

**Kaynak gösterme / How to cite this article:**

Özkaya, M., & Şahin, S. (2022). Özel gereksinimli bireylerin eğitiminde hareket tabanlı teknolojilerin kullanımı: sistematik alanyazın taraması ve bibliyometrik analiz. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 245-265. doi: 10.38122/ased.62.9

## Özel Gereksinimli Bireylerin Eğitiminde Hareket Tabanlı Teknolojilerin Kullanımı: Sistematik Alanyazın Taraması ve Bibliyometrik Analiz

Mehmet ÖZKAYA<sup>1</sup>, Sami ŞAHİN<sup>2</sup>

**Öz:** Bu çalışmada Web of Science Core Collection bilimsel veri tabanında 2010-2022 yılları arasında yayınlanmış hareket tabanlı teknoloji uygulamalarını içeren özel eğitim alanındaki yayınların sistematik bir derleme yaklaşımı ile incelenmesi ve bibliyometrik yöntemlerle analiz edilmesi amaçlanmıştır. Hariç tutma kriterleri uygulandıktan sonra VOSviewer uygulaması yardımı ile 273 makale bibliyometrik analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. İncelenen çalışmalar öne çıkan yazarlar, en çok atıf yapılan makaleler, dergiler ve ülkelere göre sınıflandırılıp bibliyometrik haritalarla görselleştirilmiştir. Araştırmada ayrıca 273 makale içerisinden doğrudan eğitim ve öğretim ile ilgili olan 11 makale farklı kriterlere göre belirlenerek sistematik bir derleme yaklaşımı ile derinlemesine incelenmiştir. Bibliyometrik analiz sonuçlarına göre en çok atıf alan ülkenin Tayvan, kurumun Chung Yuan Christian Üniversitesi, derginin Research in Developmental Disabilities, yazarın Yao-Jen Chang olduğu ortaya çıkmaktadır. Ortak-yazar analizinde kurum ve yazar birimlerine göre yapılan incelemelerde 2, ortak-kelime analizinde ise 7 kümeleme oluşmaktadır. Sistematik derleme sonucunda eğitim ve öğretim ile ilgili makalelerde hedef kitle olarak en çok otizm spektrum bozukluğu tanısı almış bireylerin araştırmalara dahil edildiği görülmektedir. Araştırmalarda farklı beceri alanlarında Kinect sensörünün kullanımı öne çıkmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** HTT, özel gereksinimli birey, sistematik derleme, bibliyometrik analiz

### Use of Gesture-Based Technologies in the Education of Individuals with Special Needs: Systematic Literature Review and Bibliometric Analysis

**Abstract:** In this research, it is aimed to examine the publications in the field of special education published between 2010-2022 in the Web of Science Core Collection scientific database, including gesture-based technology applications, with a systematic review approach and bibliometric methods. After applying the exclusion criteria, 273 articles were analyzed using the bibliometric analysis method with the help of the VOSviewer software. The reviewed studies were classified according to prominent authors, most cited articles, journals, and countries and visualized with bibliometric maps. In addition, 11 articles directly related to education and training among 273 articles were determined according to different criteria and examined in depth with a systematic review approach. Bibliometric results indicate that most cited country is Taiwan, the institution is Chung Yuan Christian University, the journal is "Research in Developmental Disabilities", and the author is Chang, Yao-Jen. In the co-authorship analysis, 2 clusters emerged according to Organizations and Authors units of analysis, and 7 clusters emerged in the co-occurrence analysis. Systematic review results indicate that the individuals diagnosed with autism are mostly included in the studies as the target group in the articles related to education and training. In addition, results show that the Kinect sensor is used more for teaching different skills.

**Keywords:** Gesture-based technology, individuals with special needs, systematic review, bibliometric analysis

### Summary

Individuals with special needs need external support, education, guidance and, in some cases, medical treatment to reach their full potential, just to normally developing individuals. When these individuals are evaluated in terms of their general characteristics, they draw attention as individuals who have limitations in cognitive, academic, or motor abilities and generally lack social behavior and self-care skills.

<sup>1</sup> Dr., Necmettin Erbakan Üniversitesi, Rektörlük, mehmetozkaya@msn.com

<sup>2</sup> Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, samisahin71@gmail.com

Gesture-based technologies stand out as innovative input technologies that detect hand and body movements, facial expressions, and sound waves and touch gestures such as pressing, swiping, dragging instead of traditional input technologies such as mouse and keyboard. Previous studies investigating the role of individuals with both normal development and special needs in the learning and teaching process in the related literature have different educational benefits of gesture-based intervention (Sheu & Chen, 2014). In this research, it is aimed to reveal the bibliometric data of the studies dealing with the use of Gesture-based technologies in the education of special needs.

In the research, publications were searched and selected according to the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis) statement. All indexes in the Web of Science Core Collection (WoS) database were determined as data sources because they contain journals with high impact factor. Two basic word categories were created to determine the search terms. Sensor names (Kinect, Wii, etc.) frequently used in research and terms describing the activities performed with this sensor (gesture-based, motion-based, motion-sensing) are in the first category, and special needs and special education terms (special needs, special education) in the second word category. Pilot inquiries were carried out to determine the final search terms and at this stage, the search terms were enriched. According to pilot queries, it was seen that terms describing different disability conditions such as autism, Asperger's syndrome, cerebral palsy, Down syndrome, dyslexia, dyscalculia, dysgraphia, attention deficit and hyperactivity disorder, hearing and visual disabilities were prominent in some studies. For this reason, it was thought that the use of the terms that directly describe disability in the second category would expand the research results and it was decided to include them in the search terms.

When the distribution of articles on the use of gesture-based in individuals with special needs is examined over years, it has been seen that the research has increased and expanded recently. Approximately half of the total publications (n=131, 49%) have been made in the last 5 years. 2021 has drawn attention as the year in which the most articles were published in this field (n=39, 14%). When the top 10 science fields with the most articles according to the WoS Science category are examined, it is seen that the publications in the field of rehabilitation (n=114, 42%) stand out. It has been seen that the most articles were published in the United States of America (n=58), followed by Taiwan (n=32) and England (n=29). When the number of articles and citations are examined as institutions, it is seen that the most articles were published by National Dong Hwa University (Taiwan) (n=12). When the number of articles and citations are examined according to the journals, it is seen that the most articles were published by the Games for Health journal (n=19). This is followed by the journals Research in Developmental Disabilities (n=17) and Sensors (n=10). When the top 10 most cited articles are listed, Chang (2011)'s article stands out. When the analysis is performed according to the number of citations of the authors, it is seen that there are 35 authors among 1102 authors who have at least 3 publications on the subject. The top 10 among these authors are listed. Yao-Jen Chan is seen as the most cited author. Notably Shih Ching-Hsiang has the most publications (n=12) and ranks 2nd in the citation ranking. When the network analysis of the words that were repeated at least 5 times out of 748 keywords is visualized, it is seen that 34 words exceed the threshold value. The word cerebral palsy is the most repeated keyword (n=42). This was followed by Kinect (n=34 because of word combination), rehabilitation (n=33), virtual reality (n=32), autism (n=24 by word combination), and Wii (n=22 by word combination).

At the stage of systematic review, 11 articles were examined in detail and summarized. Accordingly, it is seen that gesture-based technologies are used in individuals diagnosed with autism spectrum disorder in a significant part of the studies. When the technologies used are examined, it is revealed that the Microsoft Kinect sensor is more preferred.

**Keywords:** Gesture-based technology, individuals with special needs, systematic review, bibliometric analysis

## 1. Giriş

*Özel gereksinim* ya da *özel ihtiyaç* kavramı davranışsal, fiziksel, duygusal ve öğrenme gibi farklı gelişimsel bozukluklar sonucunda bağımsız yaşam becerilerini gerçekleştirmek için aralıklı veya sürekli desteğe ihtiyaç duyma durumunu tanımlamak için kullanılan şemsiye bir kavram olarak bilinmektedir. Özel gereksinimli bireyler (ÖGB'ler) olağan gelişim gösteren bireyler gibi tam potansiyel durumuna ulaşmak için harici desteğe, eğitime, rehberliğe ve bazı durumlarda tıbbi

tedaviye ihtiyaç duymaktadırlar. Söz konusu bireyler genel özellikleri bakımından değerlendirildiklerinde bilişsel, akademik veya motor gibi yeteneklerde sınırlılıkları bulunan ve genellikle sosyal davranış ve öz bakım becerilerinden yoksun bireyler olarak dikkat çekmektedirler.

ÖGB'ler öğrenme sırasında özel eğitim müdahale ve yaklaşımlarına gereksinim duymaktadırlar (Collier, 2011). ÖGB'lerin eğitiminde en iyi öğrenme çıktılarına sağlamak için öğrencilerin gelişim özelliklerine ve ihtiyaçlarına göre içerik ve ortam uyarlanmalı, öğretim ortamları ilgi çekici ve alternatif duyuları işe koşan aktivitelerle desteklenmelidir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinden (BİT) faydalanılarak geliştirilen zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının ÖGB'lerin eğitiminde farklı beceri alanlarını desteklediği ve öğretim sürecinde kolaylık sağladığı bilinmektedir (Maor, Currie ve Drewry, 2011). BİT'in içerik ve ortamın uyarlanması konusunda özel eğitim öğretmenlerine ve bu alanda eğitsel içerik geliştirenlere esnek bir yaklaşım sunduğu söylenebilir. BİT'lerin öğrenene anlık geri bildirim verebilmesi, tekrar içeren uygulamaları desteklemesi ve öğrenci gelişimine ilişkin analitikleri kaydedebilmesi ise özel eğitim sahası için önemli görülmektedir (Çağiltay, Çakır, Karasu, İslim ve Çiçek, 2019). Ancak geleneksel BİT uygulamaları genellikle klavye ve fare gibi arayüz ekipmanlarının kullanıldığı bilgisayar tabanlı eğitsel uygulamalardan oluşmaktadır. Söz konusu uygulamalar çoğu kez ÖGB'ler için fiziksel temas gerektirmekte ve bu durum kullanılabilirliğe ilişkin birtakım zorlukları beraberinde getirebilmektedir.

### 1.1. Hareket Tabanlı Teknolojiler

İnsan-bilgisayar etkileşimi alanında yaşanan gelişmeler klavye ve fare gibi harici girdi ekipmanlarının kullanımını ortadan kaldırarak doğal etkileşimi mümkün kılan BİT araçlarının yaygınlaşmasına sebep olmuştur (Chen ve Fang, 2014). Bunlar içerisinde hareket tabanlı teknolojiler (HTT'ler) fare ve klavye gibi geleneksel girdi teknolojileri yerine bastırma, kaydırma, sürükleme gibi dokunma hareketlerinin yanı sıra el ve vücut hareketleri, mimikler ve ses dalgalarını algılayan yenilikçi girdi teknolojileri olarak dikkat çekmektedir (Johnson, Levine, Smith ve Stone, 2010). Bu sistemlerde geleneksel giriş yöntemlerinde olduğu gibi ön bilgilere gerek duyulmazken kullanım bilgisi sezgisel yolla öğrenilebilmektedir (Attwenger, 2014). HTT'lerin kullanımı sırasında kullanıcı ve cihaz arasında hareketlerin algılanmasına dayalı bir etkileşim meydana gelmektedir. Bu etkileşim temaslı ya da temassız olabilmektedir. Telefon, tablet ve çoklu dokunmatik ekranlar gibi araçlar temas gerektirirken Kinect ve Wii gibi üç boyutlu hareket sensörlerinin kullanıldığı uygulamalarda tamamen temassız bir etkileşim meydana gelmektedir. Söz konusu sensör uygulamaları doğallık ve sezgisellik yönü ile diğer HTT'lerden ayrılmaktadır. Temassız HTT'lerde geleneksel girdi yöntemlerine göre nispeten daha kolay ve doğal bir kullanıcı-teknoloji etkileşimi gerçekleşmektedir. Bu nedenle sözü edilen teknolojilerin alan yazında doğal kullanıcı arayüzlü teknolojiler olarak da isimlendirildikleri görülmektedir (Glonek ve Pietruszka, 2012).

HTT'ler farklı araştırma sahalarında ilgi görmektedir. Özellikle eğitim teknolojileri alanında tahminleri ile tanınan Horizon raporlarında 2010, 2011 ve 2012 yıllarında üst üste HTT'lere vurgu yapıldığı görülmektedir (Johnson, Levine, Smith ve Stone, 2010; Johnson, Smith, Willis, Levine ve Haywood, 2011; Johnson vd., 2012). Benzer şekilde HTT'ler 2017 ve 2018 NMC Horizon raporlarında doğal kullanıcı arayüzlü teknolojiler başlığı altında incelenmektedir (Adams Becker vd., 2017, 2018). Eğitim teknolojileri alanındaki araştırmalara yön veren raporların da etkisi ile HTT'lerin eğitim ve öğretim amaçlı uygulamalarının da yaygınlaştığı söylenebilir. Nitekim son yıllarda bu alanda giderek artan bir araştırma eğiliminin ortaya çıktığı görülmektedir. İlgili alan yazında hem olağan gelişim gösteren hem de özel gereksinimli olan bireylerin öğrenme ve öğretme sürecindeki rolünü araştıran önceki araştırmalar HTT uygulamalarının farklı eğitsel faydalarına işaret etmektedir (Sheu ve Chen, 2014).

HTT uygulamaları bilgisayarla görü ve jest-öğrenme ilişkisini inceleyen çok disiplinli bir yaklaşımla ele alınmaktadır. Bu nedenle ilgili alan yazında çeşitli disiplinler tarafından yayımlanmış zengin bir yayın içeriğine rastlanmaktadır. Farklı disiplinler tarafından zenginleştirilmiş alan yazında ortaya çıkan bulguların gözden geçirilip değerlendirilmesi zaman gereksinimleri nedeniyle araştırmacılar

için giderek zorlaşmaktadır. Buradan hareketle alan yazın taramalarına olan ihtiyacın arttığı söylenebilir. Sistematik derleme yaklaşımı, meta-analiz, bibliyometrik ve ağ analizleri gibi yöntemler literatürde araştırmacılara nerede ve nasıl başlamaları gerektiği konusunda önemli özetleyici bilgiler verebilmektedir (Comarú, Lopes, Braga, Batista Mota ve Galvão, 2021). Bibliyometrik yöntemler belirli bir dönemde yayımlanan çalışmaların sayısını, birbirinden etkilenme yönünü ve en çok atıf alanları ortaya çıkararak incelenen yayınları matematiksel ve istatistiksel yöntemlerle görselleştirebilirken (Broadus, 1987; Thompson ve Walker, 2015) sistematik derleme yaklaşımı geleneksel alan yazın tarama yöntemine göre daha şeffaf ve tekrarlanabilir sonuçlar üretebilmektedir (Tranfield, Denyer ve Palminder, 2003).

## 1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada ÖGB'lerin eğitiminde HTT'lerin kullanımını ele alan araştırmaların bibliyometrik verilerinin ortaya çıkarılması hedeflenmektedir. Ayrıca sistematik bir inceleme yöntemi ile araştırmalarda izlenen genel eğilimlerin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Buradan hareketle aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır.

Araştırma soruları:

1. Makalelerin yıllara göre dağılımları nasıldır?
2. Makalelerin Web of Science (WoS) bilim kategorilerine göre dağılımları nasıldır?
3. Ülke, kurum, dergi, makale ve yazarların atıf sıralamaları nasıldır?
4. Ortak-yazar ilişki ağına göre (kurum ve yazar) nasıl bir kümeleme ortaya çıkmaktadır?
5. Ortak kelime ağı analizinde nasıl bir kümeleme ortaya çıkmaktadır?
6. Doğrudan özel eğitimle ilgili olan araştırmalarda kullanılan teknoloji, engel durumu ve hedef becerilerin dağılımları nasıldır?

## 1.3. Araştırmanın Önemi

İlgili alan yazında farklı dönemlerde gerçekleştirilen sistematik derleme çalışmalarına rastlanmaktadır. Sheu ve Chen (2014) hem özel hem de genel eğitim uygulamalarında HTT'lerin kullanımını sistematik derleme yaklaşımı ile incelemişlerdir. Torres-Carrión, González-González, Bernal-Bravo ve Infante-Moro (2018) araştırmalarında down sendromlu bireylerde jeste dayalı arayüzlerin kullanımına odaklanan araştırmaları derlemişlerdir. Sarasola Sánchez-Serrano, Jaén-Martínez, Montenegro-Rueda ve Fernández-Cerero, (2020) ise engelli bireylerde BİT kullanımını içeren araştırmaları incelemişlerdir. Benzer şekilde alan yazında bibliyometrik analiz çalışmaları da yer almaktadır. Maria, Montenegro-Rueda, Fernandez-Cerero ve Garcia-Martinez (2020) Down sendromlu bireylerde BİT uygulamalarını konu edinen çalışmaları bibliyometrik bir analizle incelemişlerdir. Mengual-Andrés, Chiner ve Gómez-Puerta (2020) ise zihinsel engellilerde internet kullanımını inceleyen araştırmaları bibliyometrik bir yöntemle analiz etmişlerdir. Önceki araştırmaların belirli bir engel grubuna ve HTT'ler dışında farklı BİT uygulamalarına odaklandığı görülmektedir.

Tablo 1'de gösterildiği gibi önceki araştırmalarda 1998 ve 2020 yılları arasında yayımlanan çalışmalar analizlere dahil edilmiştir. Söz konusu araştırmalarda WoS, Scopus ve Education Resources Information Center Digital Library (ERIC) veri tabanı ve dizinlerinin veri kaynakları olarak öne çıktığı görülmektedir. Önceki derleme ve bibliyometrik araştırmaların az sayıda çalışma ile sınırlı kaldığı söylenebilir.

Tablo 1.

*Sistemik Derleme ve Bibliyometrik Analiz Araştırmaları*

Kaynak	Zaman Aralığı	Veri tabanı	Yayın sayısı	Hedef grup	Teknoloji	Yöntem
Sheu ve Chen (2014)	2001-2013	ERIC, ERC, ACM, IEEE, SpringerLink	59	Eğitim (genel)	Jest Tabanlı Teknoloji	SD
Torres-Carrión, González-González, Bernal-Bravo ve Infante-Moro (2018)	2008-2017	Scopus PubMed WoS ERIC	47	Down Sendromu	Jest Tabanlı Teknoloji	SD
Mengual-Andrés, Chiner ve Gómez-Puerta, (2020)	1998-2020	WoS	95	Zihinsel Engelliler	İnternet	BA
Maria, Montenegro-Rueda, Fernandez-Cerero ve Garcia-Martinez, (2020)	2008-2018	WoS, Scopus, Google Scholar, ERIC, SciELO	156	Down Sendromu	BIT	BA
Sarasola Sánchez-Serrano, Jaén-Martínez, Montenegro-Rueda ve Fernández-Cerero, (2020)	2009-2019	WoS Scopus ERIC SciELO Google Scholar	96	Engelli Bireyler	BIT	SD

SD: Sistemik Derleme  
BA: Bibliyometrik Analiz

Bu araştırmada alan yazının analizini kolaylaştırmak amacıyla bibliyometrik yöntemlerle desteklenen sistemik bir derleme yaklaşımı benimsenmektedir. Buna göre bu çalışma önceki araştırmalardan yöntem bakımından farklılaşmaktadır. Öte yandan tüm engel gruplarını içine alacak şekilde ÖGB'lere odaklandığı için hedef grup olarak önceki araştırmaları kapsayacak bir nitelikte olduğu söylenebilir.

## 2. Yöntem

Araştırmada PRISMA (Sistemik İncelemeler ve Meta-Analizler için Tercih Edilen Raporlama Öđeleri) beyanına göre yayınlar taranmış ve seçilmiştir. PRISMA, sistemik bir yöntemle incelenen çalışmaların derlenmesi ve raporlanması için kılavuz maddeler içermektedir (Moher, Liberati, Tetzlaff ve Altman, 2009).

Yayınlar PRISMA beyanındaki adımlar (Page vd., 2021) takip edilerek aşağdaki arama stratejilerine göre toplanmıştır.

### 2.1. Uygunluk Kriterleri

1. Yayın Türü: Makale
2. Yayın Dili: İngilizce
3. Zaman Aralığı: 2010-2022 (1 Eylül)
4. Tam metne erişim: Evet
5. Konu Alanı: Özel gereksinim, özel eğitim

### 2.2. Veri Kaynakları

Etki faktörü yüksek dergiler bulundurduğu için Web of Science Core Collection (WoS) veri tabanı içerisinde bulunan tüm dizinler veri kaynağı olarak belirlenmiştir.

### 2.3. Arama Stratejisi

Arama terimlerinin belirlenmesi için iki temel kelime kategorisi oluşturulmuştur. HTT araştırmalarında sıklıkla kullanılan sensör adları (Kinect, Wii vb.) ve bu sensörler ile yapılan aktiviteleri tanımlayan terimler (gesture-based, motion-based, motion-sensing) birinci kategoride, özel gereksinim ve özel eğitim terimleri (special needs, special education) ise ikinci kelime kategorisinde olacak şekilde çapraz eşleştirme yapılmıştır. Nihai arama terimlerinin belirlenmesi için pilot sorgulamalar gerçekleştirilmiş ve bu aşamada arama terimleri zenginleştirilmiştir. Pilot sorgulamalara göre bazı araştırmalarda otizm, asperger sendromu, serebral palsi, down sendromu, disleksi, diskalkuli, disgrafi, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu, işitme ve görme yetersizlikleri gibi farklı engellilik durumlarını tanımlayan terimlerin öne çıktığı görülmüştür. Bu nedenle doğrudan engelliliği tanımlayan terimlerin ikinci kategoride kullanılmasının araştırma sonuçlarını genişleteceği düşünülmüş ve arama terimlerine dahil edilmesine karar verilmiştir. Tablo 2’de görüldüğü gibi toplamda 7x16 arama terimi belirlenmiştir.

Tablo 2.

*WoS Dizinlerinde Sorgulamalar için Kullanılan Arama Terimleri*

HTT Terimleri	Engellilik Terimleri
OR Wii Kinect gesture-based motion-based motion-sensing embodied interaction embodied learning	AND need special special needs special education disabilit* autism asperger's syndrome william syndrome cerebral palsy down syndrome dyslexia dyscalculia dysgraphia attention deficit and hyperactivity visual impairment hearing impairment hearing loss
	OR
	<b>Toplam: 7x16</b>

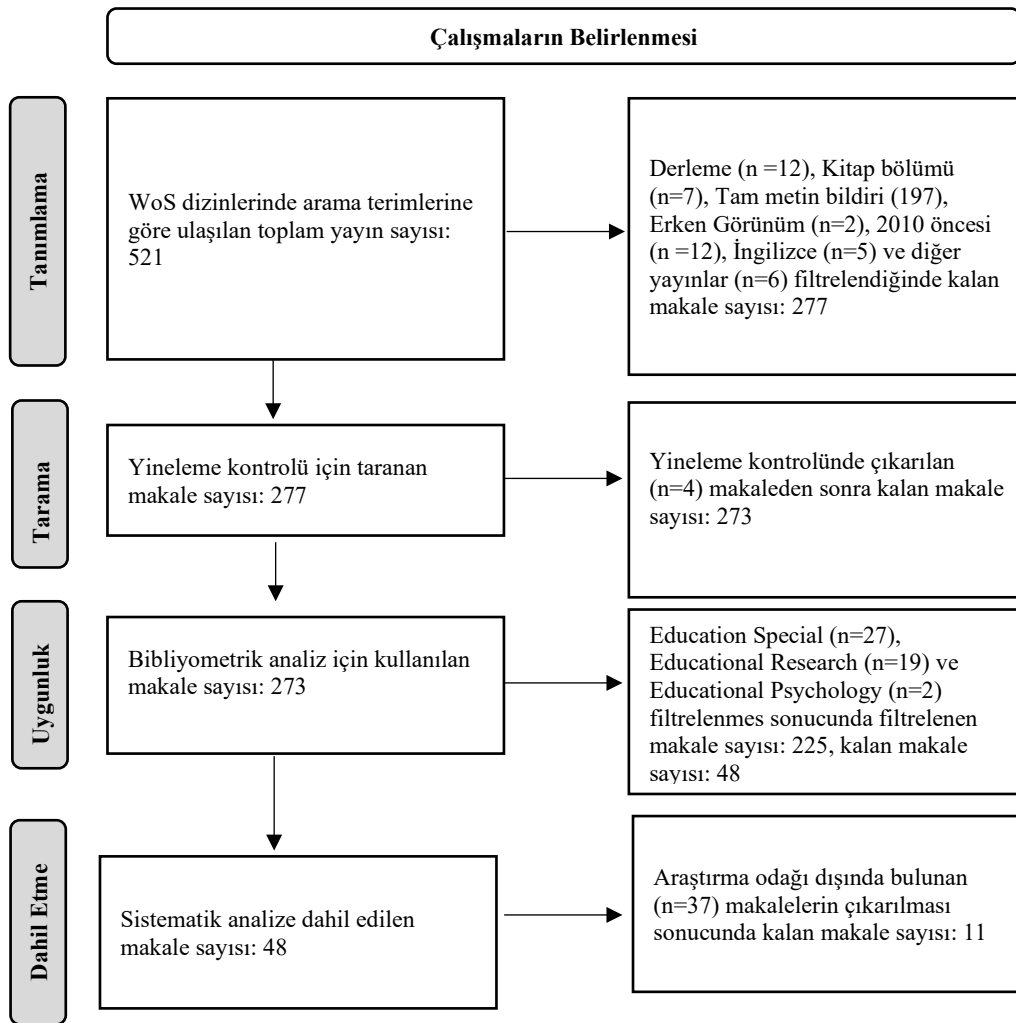
Not: İki veya daha çok kelimededen oluşan terimler tırnak içinde gösterilerek sorguya dahil edilmiştir.

WoS Sorgu metni:

(wii OR Kinect OR "gesture-based" OR "motion-based" OR "motion-sensing" OR "embodied interaction" OR "embodied learning") AND ("need special" OR "special needs" OR "special education" OR disabilit\* OR "autism" OR "asperger's syndrome" OR "william syndrome" OR "cerebral palsy" OR "down syndrome" OR "dyslexia" OR "dyscalculia" OR "dysgraphia" OR "attention deficit and hyperactivity" OR "visual impairment" OR "hearing impairment" OR "hearing loss")

## 2.4. Yayınların Seçimi

2 Eylül 2022 tarihinde WoS dizinlerinin başlık ve özet bölümlerinde sorgulamalar yapılmış ve toplam 521 yayın kaydına ulaşılmıştır (Şekil 1). 2010-2022 zaman aralığına göre filtreleme yapıldığında 506 yayın kalmıştır. Bu yayınlar içerisinde derleme (n=22) ve erken görünüm makaleleri (n=2) filtrelandığında ise yayın sayısı 482 olmuştur. Kitap ve kitap bölümleri (n=7) ve tam metin bildiriler (n=197) ve diğer makale dışındaki yayınlar da (n=6) çıkarıldığında 282 makale kalmıştır. Dili İngilizce olan makaleler seçildikten sonra ise 277 makaleye ulaşılmıştır. Bunlar içinde yinelenen 4 kayıt çıkarıldıktan sonra kalan 273 makale bibliyometrik analiz için ayrılmıştır. Daha sonra “Education Special (n=27)”, “Education Educational Research (n=19)” ve “Psychology Educational (n=2)” konu alanlarına göre filtreleme gerçekleştirilmiş ve 273 makale elenerek 48 makale bir sonraki aşamaya dâhil edilmiştir. Bu aşamada makaleler iki okuyucu tarafından tam metin olarak incelenmiştir. Araştırma odağı dışında bulunan 37 makale elenerek kalan 11 makale sistematik incelemeye dâhil edilmiştir.



Şekil 1. Makalelerin belirlenmesinde uygunluk sürecini gösteren akış diyagramı.

## 2.5. Verilerin Analizi

WoS üzerinden indirilen 273 dokümana ait bibliyografik veri VOSviewer (sürüm 1.6.18) programına yüklenerek analiz edilmiştir. VOSViewer uygulaması Van Eck ve Waltman (2010) tarafından geliştirilmiş ücretsiz kullanıma sunulan bir paket programdır. VOSviewer ile yapılan analizler sonucunda sayısal ve görsel haritalardan oluşan raporlar oluşturulabilmektedir. VOSviewer, bir

analizin ağ, kaplama ve yoğunluk olmak üzere üç tür görselleştirmesini gerçekleştirebilmektedir. Görselleştirilmiş haritalarda farklı dairelerle temsil edilen analiz bulguları yer almaktadır. Bu daireleri tanımlamak amacıyla renkler ve bağlantı çizgileri kullanılmaktadır. Bir ögenin ağırlığı arttıkça daireyi tanımlayan etiket ve dairenin boyutu büyümektedir. İki öge arasındaki mesafe ise yakınlığı ve ilişkiyi gösterirken ögeler arasındaki çizgi kalınlığı ilişkinin gücünü temsil etmektedir (Van Eck ve Waltman, 2010, 2014).

Araştırmada VOSViewer uygulaması ile atıf (ülke, kurum, dergi, yayın ve yazar), ortak-yazar (kurum), ortak-atıf (yazar) ve ortak kelime analizleri gerçekleştirilmiştir. Sistematik derleme için belirlenen 11 makale ise tam metinlerine ulaşılarak engel durumu, katılımcı sayısı, hedef beceri ve kullanılan teknoloji bakımından incelenmiş ve tablolatırılmıştır.

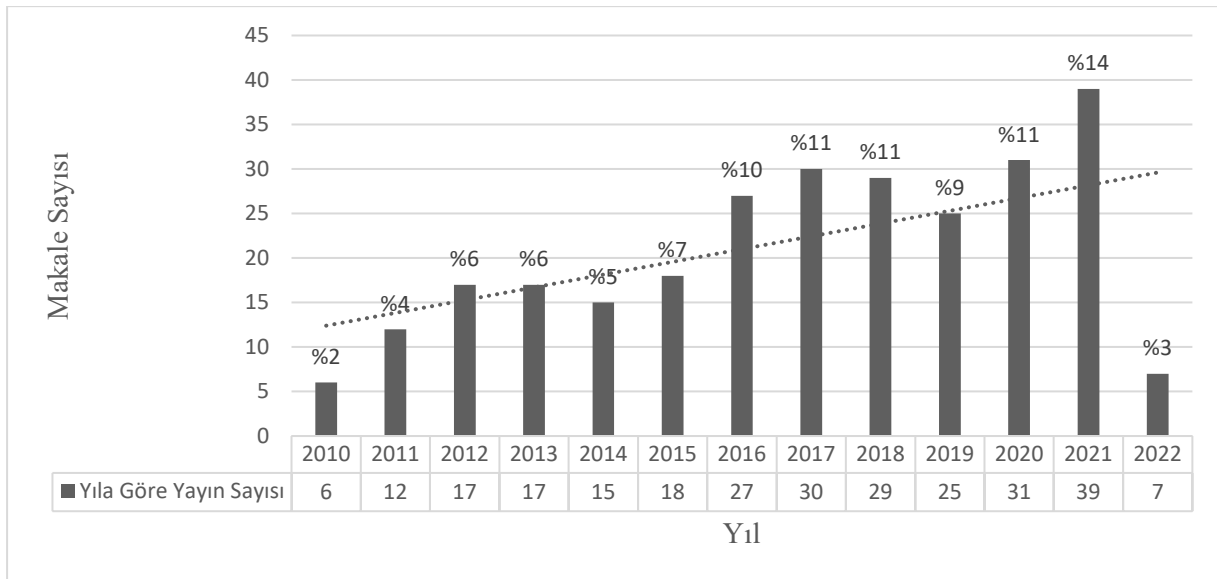
### 3. Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada elde edilen bulgular betimsel analiz bulguları, bibliyometrik analiz bulguları ve sistematik derleme bulguları olmak üzere 3 başlık altında incelenmektedir.

#### 3.1. Betimsel Bulgular

##### 3.1.1. Makalelerin Yıllara Göre Dağılımı

Şekil 2’de özel gereksinimli bireylerde HTT’lerin kullanımını konu alan makalelerin yıllara göre dağılımı incelendiğinde araştırmaların son yıllarda artarak genişlediği görülmektedir. Son 5 yılda toplam yayınların yaklaşık yarısı (n=131, %49) gerçekleştirilmiştir. 2021 yılı bu alanda en çok makalenin yayınlandığı yıl olarak dikkat çekmektedir (n=39, %14). 2022 yılında ise Eylül ayına kadar olan dönem incelemeye dahil edildiği için 7 makale ile sınırlı kaldığı görülmektedir. Dergilerin yıl içindeki yayın periyotları değişkenlik gösterebilmektedir. Yılın son zamanlarında özellikle aralık ayı döneminde genellikle yayınlarda artış görülmektedir. Buna göre 2022 yılı sonunda da yayın sayılarında bir artışın olacağı tahmin edilebilir.



Şekil 2. Makalelerin yıllara göre dağılımı



### 3.1.2. WoS Bilim Kategorisine Göre Makalelerin Dağılımı

WoS bilim kategorisine göre en çok makale içeren ilk 10 bilim alanı incelendiğinde rehabilitasyon alanındaki (n=114, %42) yayınların öne çıktığı görülmektedir. Benzer kategoriler birleştirildiğinde bunu sağlık alanındaki çalışmalar (n=47, %18) ve eğitim alanındaki çalışmalar (n=46, %17) takip etmektedir. Bu bilgilerden hareketle özel gereksinimli bireylerde söz konusu teknolojilerin kullanımının daha çok rehabilitasyon ve sağlık alanlarında tercih edildiği ve eğitim alanındaki çalışmaların bu iki alanı takip ettiği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Tablo 3.

WoS Bilim Kategorilerine Göre Makale Dağılımları

WoS Bilim Kategorisi	Makale Sayısı	%
Rehabilitasyon	114	42
Eğitim (Özel)	27	10
Sağlık (Kamu, Çevre ve İş)	26	10
Mühendislik (Elektrik-Elektronik)	24	9
Sağlık Politikası Hizmetleri	21	8
Mühendislik (Biyomedikal)	20	7
Bilgisayar Bilimi (Bilgi Sistemleri)	19	7
Eğitim (Eğitim Araştırmaları)	19	7

Not: Bir makale birden fazla bilim kategorisinde yer alabilmektedir.

### 3.2. Bibliyometrik Analiz Bulguları

#### 3.2.1. Ülke, Kurum, Dergi, Makale ve Yazarların Atıf Sıralamaları

##### 3.2.1.1. Ülkelere Göre Makale ve Atıf Sayıları

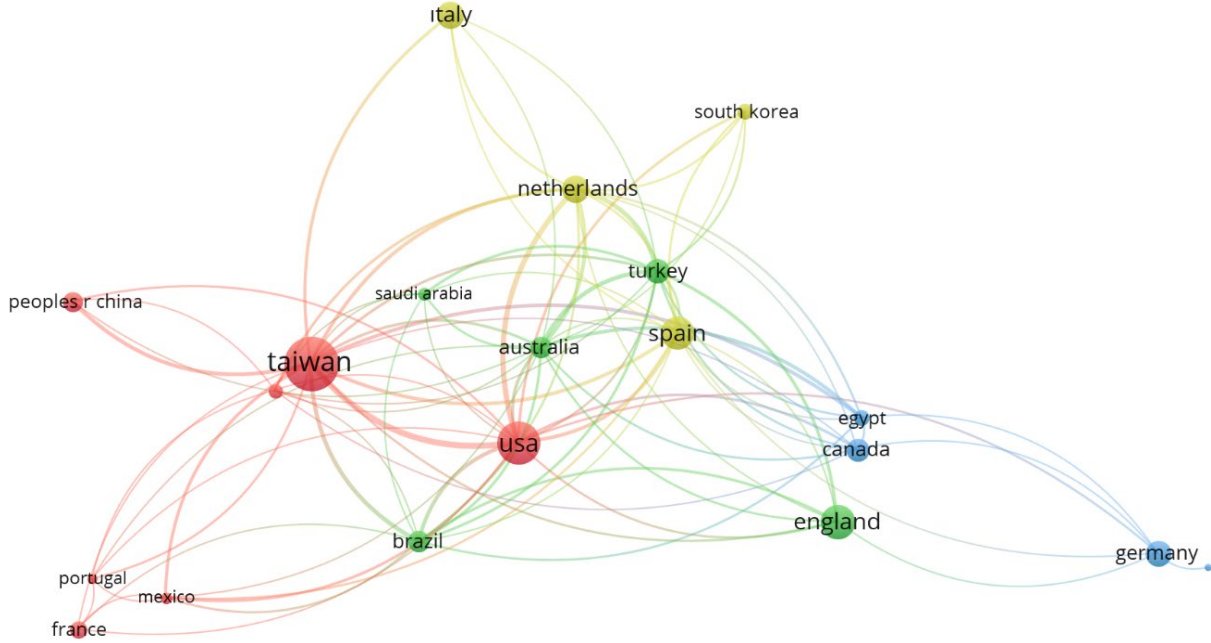
Ülkelere göre makale sayıları ve atıflar incelendiğinde en çok makalenin Amerika Birleşik Devletleri (ABD) tarafından (n=58) yayınlandığı bunu Tayvan (n=32) ve İngiltere'nin (n=29) takip ettiği görülmektedir. Atıf sıralamaları incelendiğinde ise bu defa en çok atfın Tayvan (n=1233) tarafından elde edildiği bunu ABD ve İngiltere'nin izlediği görülmektedir. Makale başına atıf oranlarına bakıldığında ise Tayvan, Hollanda ve İngiltere sıralaması ortaya çıkmaktadır. ABD ise 10. sırada yer almaktadır.

Tablo 4.

Ülkelere Göre Makale ve Atıf Sıralamaları

Sıralama	Ülke	Makale Sayısı	Atıf Sayısı	Makale Başına Atıf Sayısı	Toplam Bağlantı Gücü
1	Tayvan	32	1233	39	66
2	ABD	58	791	14	62
3	İngiltere	29	490	17	16
4	İspanya	17	479	28	27
5	Hollanda	9	326	36	45
6	İtalya	11	307	28	9
7	Almanya	10	290	29	7
8	Türkiye	15	261	17	41
9	Kanada	16	223	14	14
10	Avustralya	14	208	15	41

Hareket algılama sensörlerinin geliştirildiği veya ilk defa satışa çıktığı ülkelerdeki kolay ulaşılabilirliği Tablo 4’te özetlenen sonucu etkilemiş olabilir. Tayvan’ın öne çıkması ise sensör teknolojilerine yönelik araştırma eğilimi ile açıklanabilir. Bunun dışında araştırma üniversitesi ve araştırma merkezi yoğunluğunun ABD’de yüksek olması makale sayılarındaki artışın ortaya çıkmasına neden olmuş olabilir. Ayrıca arama terimlerinin ve yayın dilinin İngilizce seçilmesinin sonucu doğal olarak etkilediği düşünülmektedir.



Şekil 3. Ülkelerin makale ve atıf sıralamalarının ağ görselleştirme analizi

Not: Bağlantılar atıf sayısına göre seçilmiştir.

Şekil 3’te ülkelere göre makale ve atıf sayılarının ağ analizi görselleştirme sonucunda ise 4 kümeleme, 90 bağlantı ve toplam 225 bağlantı gücünün ortaya çıktığı görülmektedir. Tayvan ve ABD’nin öne çıktığı kırmızı renkli birinci kümeleme; İngiltere, Avustralya ve Türkiye’nin içinde bulunduğu yeşil renkli ikinci bir kümeleme; Hollanda, İspanya ve İtalya’nın belirgin olarak ortaya çıktığı sarı renkli 3. kümeleme ve son olarak Kanada Mısır ve Almanya’nın içinde bulunduğu son kümeleme Şekil 3’te görülmektedir. Daireler arasındaki yakın mesafeler çalışmaların benzerliğine işaret etmektedir. Kalın çizgiler ise ilişkinin gücünü temsil etmektedir.

### 3.2.1.2. Kurumlara Göre Makale ve Atıf Sayıları

Kurumlara göre makale sayıları ve atıflar incelendiğinde en çok makalenin National Dong Hwa Üniversitesi (Tayvan) tarafından (n=12) yayınlandığı görülmektedir. Bir diğer Tayvan üniversitesi olan Chung Yuan Christian Üniversitesi (n=7) ve İngiltere’de bulunan iki üniversite Nottingham (n=7) ve Nottingham Trent (n=7) üniversiteleri ise bu üniversiteyi takip etmektedir.

Atıf sıralamaları ve bağlantı gücü birlikte incelendiğinde National Dong Hwa Üniversitesinin (Tayvan), sadece atıf sayıları dikkate alındığında ise bir başka Tayvan Üniversitesi olan Chung Yuan Christian Üniversitesinin öne çıktığı görülmektedir.

Tablo 5.

*Kurumlara Göre Makale ve Atıf Sıralamaları*

Sıra	Kurum	Makale Sayısı	Atıf	Toplam Bağlantı Gücü
1	Chung Yuan Christian Üniversitesi (Tayvan)	7	645	4
2	National Dong Hwa Üniversitesi (Tayvan)	12	316	50
3	Tung Fang Design Üniversitesi (Tayvan)	5	107	48
4	Toronto Üniversitesi (Kanada)	6	65	0
5	Johns Hopkins Üniversitesi (ABD)	5	52	0
6	Nottingham Üniversitesi (İngiltere)	7	49	0
7	Birmingham Alabama Üniversitesi (ABD)	5	45	2
8	Nottingham Trent Üniversitesi (İngiltere)	7	33	0

Not: Toplam yayın sayısı en az 5 olan (VOSviewer'da varsayılan eşik değer) kurumlar listelenmiştir.

**3.2.1.3. Dergilere Göre Makale ve Atıf Sayıları**

Dergilere göre makale sayıları ve atıflar incelendiğinde Tablo 5'e göre en çok makalenin Games for Health dergisi tarafından (n=19) yayımlandığı görülmektedir. Bunu Research in Developmental Disabilities (n=17) ve Sensors (n=10) dergileri takip etmektedir. Atıf sayılarına göre sıralama yapıldığında Research in Developmental Disabilities dergisi öne çıkmaktadır. Toplam bağlantı gücüne göre bir değerlendirme yapıldığında ise Developmental Neurorehabilitation dergisi ilk sırada, Games for Health dergisi ikinci Research in Developmental Disabilities dergisi ise üçüncü sırada yer almaktadır. Dergilerin kapsadıkları konu alanları incelendiğinde rehabilitasyon ve sağlık alanındaki dergilerin öne çıktıkları görülmektedir.

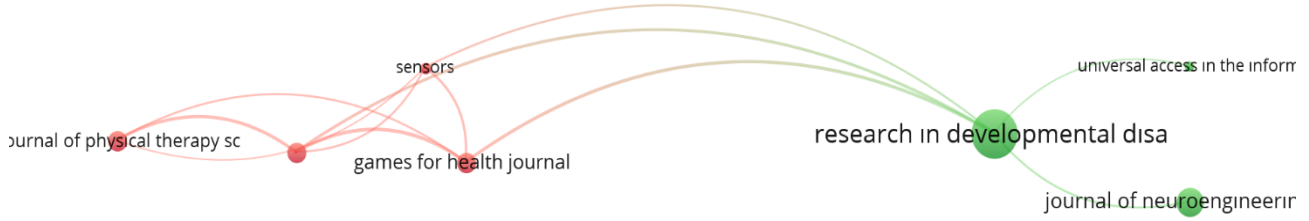
Tablo 5.

*Dergilere Göre Makale ve Atıf Sıralamaları*

Sıra	Dergi	Derginin WoS			
		Etki Değeri	Makale	Atıf	Bağlantı Gücü
1	Research in Developmental Disabilities	3,00	17	1032	14
2	Journal of NeuroEngineering and Rehabil.	5,21	7	381	2
3	Games for Health	4,07	19	197	16
4	Developmental Neurorehabilitation	1,91	6	179	17
5	The Journal of Physical Therapy Science	0,93	6	174	8
6	Sensors	3.85	10	62	8
7	Universal Access in the Information Society	2.63	5	45	1

Not: Toplam yayın sayısı en az 5 olan (VOSviewer'da varsayılan eşik değer) dergiler listelenmiştir.

Şekil 4'te dergilere göre makale ve atıf sayılarının ağ analizi görselleştirildiğinde ise 2 kümeleme, 11 bağlantı ve toplam 33 bağlantı gücünün ortaya çıktığı görülmektedir. Games for Health, Sensors ve The Physical Therapy Science dergileri kırmızı renkli kümelemede ve Research in Developmental Disabilities, Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation ve Universal Access in the Information Society dergileri ise yeşil renkli kümeleme içinde yer almaktadır.



Şekil 4. Dergilerin makale ve atıf sıralamalarının ağ görselleştirme analizi

### 3.2.1.4. Makalelerin Atıf Sayılarına Göre Sıralamaları

En çok atıf alan ilk 10 makale listelendiğinde Chang vd. (2011)'in makalesi öne çıkmaktadır. Bağlantı gücüne göre atıf sayıları oranlandığında ise Jelsma vd. (2013)'ün gerçekleştirdiği çalışma göze çarpmaktadır.

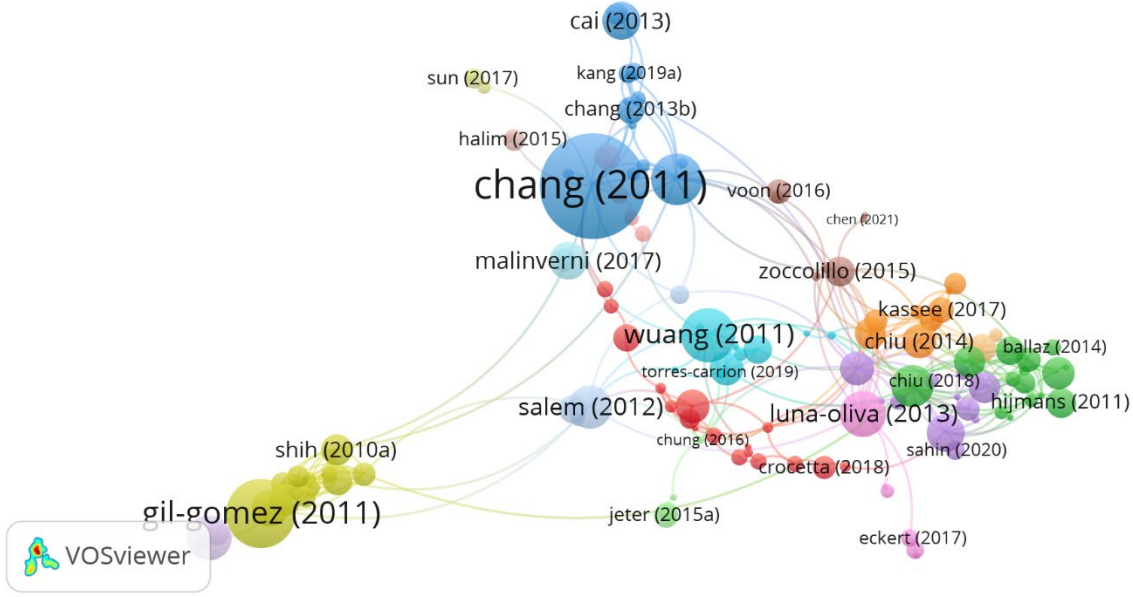
Yenilikçi teknolojiler üzerine gerçekleştirilen öncü yayınların diğer çalışmalar tarafından atıf alma eğilimi yüksek olabilmektedir. Bu nedenle araştırmada seçilen tarih aralığının ilk yıllarında yayınlanan çalışmaların daha çok atıf alabileceği düşünülebilir. Nitekim Rynkiewicz (2016)'ın makalesi dışında atıf sayıları bakımından öne çıkan diğer yayınların tamamına yakınının 2011-2013 yıllarında gerçekleştirildiği görülmektedir. Atıf durumunu etkileyebilecek bir başka husus ise Horizon raporlarındaki vurgu olabilir. Eğitim teknolojileri alanında gelecekteki eğilimleri tahmin eden söz konusu raporların bu alanda yürütülen araştırma sahasını yönlendirdiği düşünülmektedir.

Tablo 6.

*Makalelerin Atıf Sıralamaları*

Sıra	Makale	Atıf	Bağlantı Gücü
1	Chang vd. (2011)	468	18
2	Gil-gomez vd. (2011)	200	2
3	Rynkiewicz vd. (2016)	150	0
4	Wuang vd. (2011)	123	12
5	Chang vd. (2013)	114	14
6	Luna-oliva vd. (2013)	91	14
7	Anzalone vd. (2014)	90	0
8	Travers vd. (2013)	87	3
9	Salem vd. (2012)	82	11
10	Jelsma vd. (2013)	76	16

Makalelerin atıf sayılarına göre ağ analizi görselleştirildiğinde ise 17 kümeleme ve 312 bağlantının ortaya çıktığı görülmektedir. Şekil 5'te birbiri ile bağlantısı kurulabilen 128 eşleştirme gösterilmektedir. Chang (2011), Gil-gomez (2011) ve Wuang (2011) tarafından ele alınan makalelerin ağ analizinde öne çıktıkları görülmektedir.



Şekil 5. Makalelerin atıf sıralamalarının ağ görselleştirme analizi

### 3.2.1.5. Yazarların Atıf Sayılarına Göre Sıralamaları

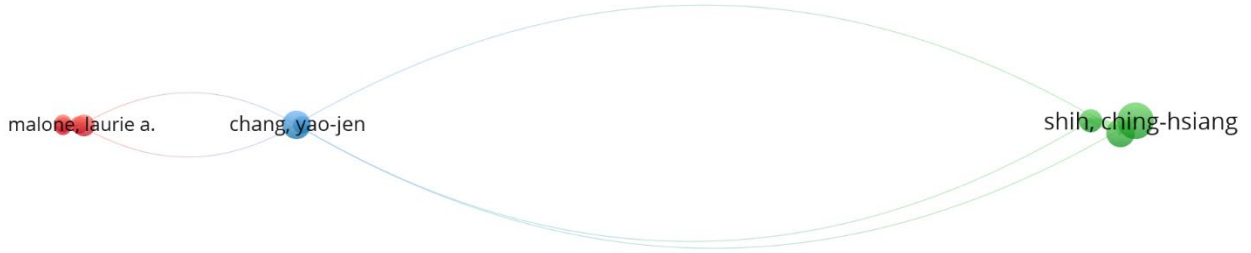
Yazarların atıf sayılarına göre analiz gerçekleştirildiğinde toplam 1102 yazar arasında konuyla ilgili en az 3 yayını olan 35 yazarın olduğu görülmektedir. Bu yazarlar içerisinde ilk 10 aşağıdaki gibi listelenmektedir. Yao-Jen Chan en çok atıf alan yazar olarak görülmektedir. Shih Ching-Hsiang'ın ise en çok yayın yaptığı (n=12) ve atıf sıralamasında 2. sırada olduğu dikkat çekmektedir.

Tablo 7.

Yazarların Atıf Sıralamaları

Sıra	Yazar (Soyadı, Adı)	Makale	Atıf	Makale Başına Atıf	Toplam Bağlantı Gücü
1	Chang, Yao-Jen	7	645	92	24
2	Shih, Ching-Hsiang	12	316	26	123
3	Shih, Ching-Tien	7	242	35	103
4	Tarakçı, Devrim	5	135	27	21
5	Tarakçı, Ela	4	134	34	21
6	Özdinçler, Arzu Razak	3	125	42	19
7	Chang, Man-Ling	5	102	20	84
8	Brandt, Alexander U.	3	90	30	6
9	Mansow-Model, Sebastian	3	90	30	6
10	Otte, Karen	3	90	30	6

Yazarların atıf sayılarına göre ağ analizleri görselleştirildiğinde 3 kümeleme ve 15 bağlantının ortaya çıktığı görülmektedir. Toplam bağlantı gücü ise 203 olarak hesaplanmaktadır. Bu kümelemelerin Ching-Hsiang Shih,, Yao-Jen Chang ve Laurie A. Malone etrafında toplandığı görülmektedir.



Şekil 6. Yazarların atıf sayılarına göre ağ görselleştirme analizi.

### 3.2.2. Ortak-Yazar (Kurum) Analizi

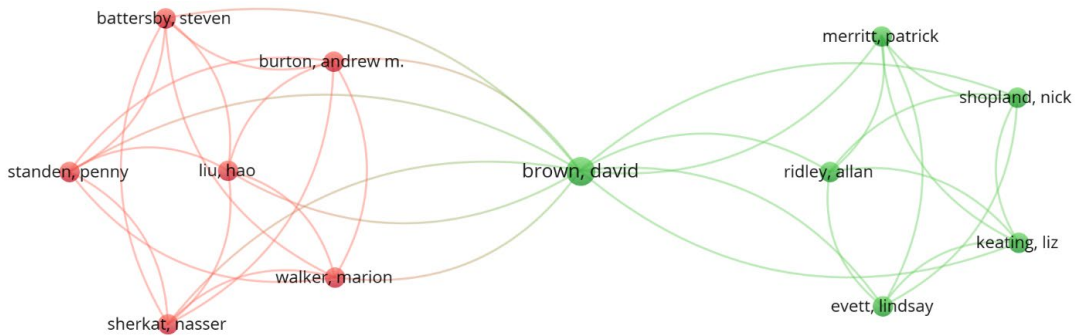
Ortak-Yazar (Kurum) analiz sonuçları incelendiğinde “3.2.1.2. Kurumlara Göre Makale ve Atıf Sayıları” başlığında incelenen analiz sonuçları ile benzer sayısal veriler ortaya çıkmaktadır. Ağ analizi görselleştirildiğinde 2 kümeleme ve 2 bağlantı görülmektedir. Bağlantı gücü 6 olarak hesaplanmaktadır. Buna göre Johns Hopkins Üniversitesi (ABD) ve Nottingham Üniversitesi (İngiltere) arasında benzer araştırmalarda ortak yazar ilişki ağı görülürken, Nottingham Üniversitesi (İngiltere) ve Nottingham Trent Üniversitesi (İngiltere) arasında ikinci bir ilişki ağı ortaya çıkmaktadır.



Şekil 7. Ortak-Yazar (Kurum)'a göre ağ görselleştirme analizi.

### 3.2.3. Ortak-Yazar (Yazar) Analizi

Ortak-Yazar (Yazar) analiz sonuçları incelendiğinde “3.2.1.5.Yazarların Atıf Sayılarına Göre Sıralamaları” başlığında incelenen analiz sonuçları ile benzer sayısal veriler ortaya çıkmaktadır. Toplam 1102 yazar arasında en az 3 yayını olan yazarlar içerisinde (n=35) ilk 10 sıralamanın ağ görselleştirilmesi sonucunda 2 kümeleme ve 36 bağlantı çıkmaktadır. Toplam bağlantı gücü ise 108 olarak hesaplanmaktadır.



Şekil 8. Ortak-Yazar (Yazar)'a göre ağ görselleştirme analizi.

### 3.2.4. Ortak-Kelime Analizi

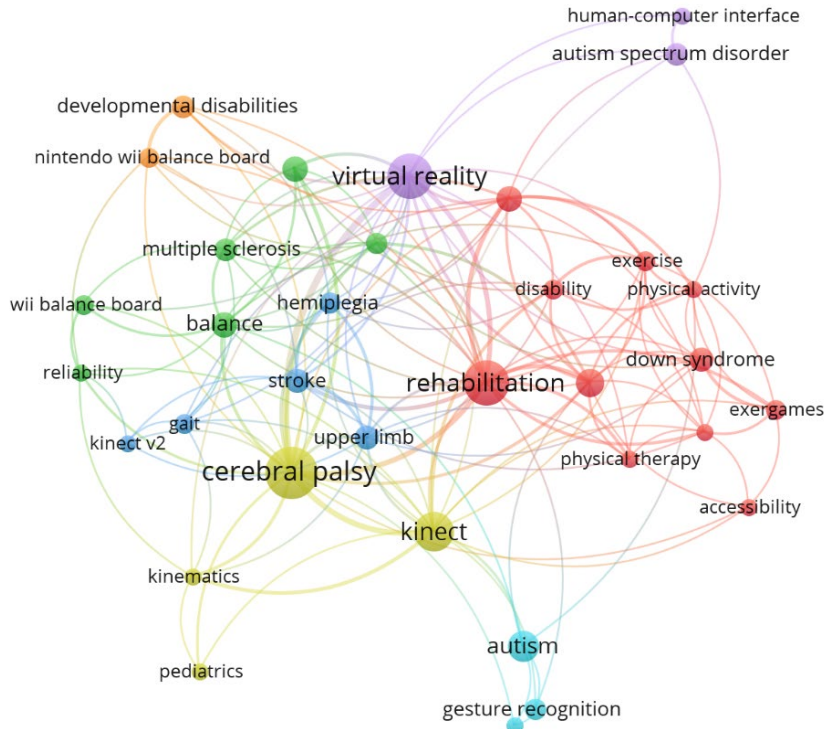
Toplam 748 anahtar kelime içerisinde en az 5 kez tekrar eden kelimelerin ağ analizi görselleştirildiğinde 34 kelimenin eşik değeri aştığı görülmektedir. En çok tekrar eden kelimelerden ilk 10'u Tablo 8'deki gibi listelenmiştir. Serabral palsi (beyin felci) kelimesinin en çok tekrar eden anahtar kelime olduğu görülmektedir (n=42). Bunu Kinect (kelime birleştirme sonucunda n=34), rehabilitasyon (n=33), sanal gerçeklik (n=32), otizm (kelime birleştirme sonucunda n=24), ve Wii (kelime birleştirme sonucunda n=22) takip ettiği görülmektedir.

Tablo 8.

Ortak-Kelime Analizi

Sıra	Anahtar Kelime	Tekrar Etme	Toplam Bağlantı Gücü
1	cerebral palsy	42	66
2	kinect	34	42
3	rehabilitation	33	56
4	virtual reality	32	49
5	autism	24	13
6	nintendo wii	22	30
7	video games	13	29
8	balance	11	18
9	exergaming	10	28
10	down syndrome	9	11

Ortak-kelime analizi ağ görselleştirme sonucunda 7 kümeleme ve 159 bağlantı ortaya çıkmakta, toplam bağlantı gücü ise 280 olarak hesaplanmaktadır.



Şekil 9. Ortak-Kelime ağ görselleştirme analizi.

Buna göre HTT'ler içerisinde “Kinect” ve “Wii” teknolojilerinin sıklıkla kullanıldığı söylenebilir. Öte yandan “serabral palsy”, “otizm” ve “Down sendromu” gibi engellilik anahtar kelimelerinin yanı sıra “sanal gerçeklik” terimi daha belirgin gözlenmektedir. Uygulama sahası olarak “rehabilitasyon” anahtar kelimesinin merkezde konumlandığı göze çarpmaktadır. Son olarak aynı renkli dairelerle temsil edilen öğelerin araştırmalarda birlikte ele alındığı söylenebilir.

### 3.3.Sistemik Derleme Analiz Bulguları

Sistemik derleme aşamasında 11 makale ayrıntılı incelenerek Tablo 9’da özetlenmiştir. Buna göre araştırmaların önemli bir kısmında otizm spektrum bozukluğu tanısı almış bireylerde HTT’lerin kullanıldığı görülmektedir. Kullanılan teknolojiler incelendiğinde Microsoft Kinect sensörünün daha çok tercih edildiği ortaya çıkmaktadır. Hedef becerilere göre bir değerlendirme yapıldığında ise farklı becerilerin öğretimi amacıyla teknolojilerin kullanıldığı görülmektedir. Araştırmaların az sayıda katılımcı ile yürütüldükleri dikkat çekmektedir.

Tablo 9.

#### Sistemik Derleme Bulguları

No	Yazar	Engel Durumu	Katılımcı	Hedef Beceri	Teknoloji
1	Altanis vd. (2013)	Dispraksi, Otizm ve DEHB	11	El-Göz Koordinasyon Becerisi	Kinect
2	Anzalone vd. (2014)	Otizm	16	Dikkat Becerileri	Kinect
3	Sherrow vd. (2016)	Otizm	3	Yönerge Takibi	Nintendo Wii
4	Cai vd. (2018)	Otizm	3	İnce Motor ve Hafıza Becerileri	Leap Motion
5	Uzuegbunam vd. (2018)	Otizm	3	Selamlama	Kinect
6	Kosmas vd. (2018)	ÖGB	31	Kısa Süreli Bellek	Kinect
7	Kang ve Chang (2019)	Zihinsel Engelli	4	El Hijyeni	Kinect
8	Hu ve Han (2019)	Otizm	3	Eşleştirme Becerisi	Leap Motion
9	Lee (2020)	Otizm	3	Rol Yapma ve Sosyal Beceriler	Kinect
10	Kang vd. (2021)	Zihinsel Engelli	4	Ağız Hijyeni	Kinect
11	Perrot vd. (2020)	Down Sendromu	12	Fiziksel ve Bilişsel Fonksiyonlar	Nintendo Wii

### Tartışma ve Sonuç

Bu araştırma ÖGB’lerin eğitiminde HTT’lerin kullanımına bütüncül bir bakış açısı sağlayarak alan yazının analizini kolaylaştırmayı hedeflemiştir. Bibliyometrik yöntemle alanında en çok yayın yapan dergiler, en verimli yazarlar ve iş birliği ağları belirlenerek literatür sınıflandırılıp, görselleştirilmiştir. Sistemik derleme yaklaşımı ile farklı gelişim alanlarında yetersizliği bulunan bireylerin eğitiminde söz konusu teknolojilerin kullanım profiline çıkarılması hedeflenmiştir.

Bibliyometrik analizlerde dikkat çeken bulgulardan birisi rehabilitasyon ve sağlık alanındaki yayınların diğer araştırma sahasına göre oldukça fazla olmasıdır. Ayrıca bu alanda ele alınan makalelerin daha fazla atıf alma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Bu sonucun HTT’lerin vücut



hareketleri ve egzersiz konusunda verimli ve kullanışlı bir araç olduğunu ortaya koyan araştırma bulguları ile tutarlı olduğu söylenebilir (Sheu ve Chen, 2014).

Atıf sayısı; makalelerin, dergilerin, araştırmacıların ve üniversitelerin kalitesini değerlendirmede en sık kullanılan göstergelerden biri olduğundan değerli bir ölçüt olarak kabul edilmektedir (Mertala, Moens ve Teräs, 2022). Ülkelere göre makale sayıları ve atıflar incelendiğinde ABD ve Tayvan'ın öne çıktığı görülmektedir. Özellikle kurum bağlamında Tayvan'da HTT araştırmalarının farklı üniversitelerde yaygınlaştığı görülmüştür. Yayın sayısında ABD'nin öne çıkması teknolojik gelişimine bağlı yorumlanırken Tayvan'ın yansıttığı rakamlar ise dikkat çekici bulunmuştur.

Akademik dergilerin prestiji etki faktörü ve CiteScore gibi atıfa dayalı ölçütlerle belirlenmektedir (Mertala, Moens ve Teräs, 2022). Atıf sayılarındaki artışın makalede sunulan bulguların diğer araştırmacıları etkilediği ve böylece araştırma alanını şekillendirdiği anlamına gelmektedir (Stremersch, Verniers ve Verhoef 2007). Dergilerin kapsadıkları konu alanları incelendiğinde rehabilitasyon ve sağlık alanındaki dergilerin atıf sayıları bakımından öne çıktıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum söz konusu alanda daha çok yayının gerçekleştirilmesi ile açıklanabilmektedir.

Bir bütün olarak değerlendirildiğinde HTT uygulamalarının özel eğitim alanında genişlediği dikkat çekmektedir. Ancak artan sayıda makaleye rağmen ÖGB'lerin eğitiminde HTT'lerin kullanımına yönelik bilimsel üretimin hala az sayıda olduğu söylenebilir.

## Öneriler

- İlk elemelerde önemli sayıda (n=114) konferans yayınlarından oluşan tam metin bildirilerin alan yazında yer aldığı tespit edilmiştir. Makale araştırmalarına öncülük eden ve gelecekteki araştırma eğilimlerin ortaya çıkarılmasında önemli ipuçları sağlayabilen tam metin bildirelere yönelik benzer bir araştırma yürütülebilir.
- Alan yazında sistematik derleme ve meta analiz çalışmalarının sıklığı artmış olsa da bibliyometrik yöntemlerin nispeten yeni bir yöntem olduğu görülmektedir. Sonraki araştırmalarda söz konusu yöntemlerin bir arada olduğu araştırmalar yürütülebilir.

## Sınırlılıklar

- İncelenen konu alanında hem teknoloji hem de özel eğitim farklı kavramlarla tanımlanabilmektedir. Mümkün olan en geniş alan yazına ulaşılacak istense de arama terimlerinin kapsamı dışında farklı terim ve kavramlarla tanımlanmış başlık ve özet bilgilerine rastlanabilmektedir. Buna göre bu araştırma arama terimleri ile sınırlıdır.
- Araştırmada etki faktörü yüksek makalelere ulaşmak amacı ile sadece WoS veri tabanında yer alan makaleler incelenmiştir. Bu nedenle diğer veri tabanı ve dizinlerin hariç tutulması bakımından araştırma sınırlıdır.

## WoS sorgu bağlantısı:

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/summary/2507ad25-a6a0-43dd-b8e0-87f62423114a-66ad167e/date-descending/1>

## Kaynakça

- Adams Becker, S., Brown, M., Dahlstrom, E., Davis, A., DePaul, K., Diaz, V. & Pomerantz, J. (2018). *NMC Horizon Report: 2018 Higher Education Edition*. Louisville, CO: EDUCAUSE, 2018. [https://library.educause.edu/~media/files/library/2018/8/2018\\_horizonreport.pdf](https://library.educause.edu/~media/files/library/2018/8/2018_horizonreport.pdf) sayfasından erişilmiştir.
- Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Glesinger Hall, C. & Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium. <https://www.learntechlib.org/p/174879> sayfasından erişilmiştir.
- Altanis, G., Boloudakis, M., Retalis, S., & Nikou, N. (2013). Children with Motor Impairments Play a Kinect Learning Game: First Findings from a Pilot Case in an Authentic Classroom Environment. *Interaction Design and Architecture(S)*, 19, 91–104. <https://doaj.org/article/5113652078a4441e8aec90107df252bc>
- Anzalone, S. M., Tilmont, E., Boucenna, S., Xavier, J., Jouen, A. L., Bodeau, N., Maharatna, K., Chetouani, M., & Cohen, D. (2014). How children with autism spectrum disorder behave and explore the 4-dimensional (spatial 3D+time) environment during a joint attention induction task with a robot. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(7), 814–826. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2014.03.002>
- Attwenger, A. (2014). *Advantages and drawbacks of gesture-based interaction*. Computer Science-Miscellaneous. Munich, GRIN Verlag, <https://www.grin.com/document/369514> sayfasından erişilmiştir.
- Broadus, R. N. (1987). Toward a definition of “bibliometrics.” *Scientometrics*, 12(5–6), 373–379. <https://doi.org/10.1007/bf02016680>
- Çağiltay, K., Çakır, H., Karasu, N., İslim, M. F., & Çiçek, F. (2019). Use of Educational Technology in Special Education: Perceptions of Teachers. *Participatory Educational Research*, 6(2), 189–205. <https://doi.org/10.17275/per.19.21.6.2>
- Cai, S., Zhu, G., Wu, Y. T., Liu, E., & Hu, X. (2018). A case study of gesture-based games in enhancing the fine motor skills and recognition of children with autism. *Interactive Learning Environments*, 26(8), 1039–1052. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1437048>
- Chang, Y. J., Chen, S. F., & Huang, J. D. (2011). A Kinect-based system for physical rehabilitation: A pilot study for young adults with motor disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2566–2570. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.07.002>
- Chang, Y. J., Han, W. Y., & Tsai, Y. C. (2013). A Kinect-based upper limb rehabilitation system to assist people with cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*, 34(11), 3654–3659. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.08.021>
- Chen, N. S., & Fang, W. C. (2014). Gesture-based technologies for enhancing learning. In *The new development of technology enhanced learning* (95-112). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Collier, C. (2011). *Seven steps to separating difference from disability*. Corwin Press. <https://doi.org/10.4135/9781452219424>
- Comarú, M. W., Lopes, R. M., Braga, L. A. M., Batista Mota, F., & Galvão, C. (2021). A bibliometric and descriptive analysis of inclusive education in science education. *Studies in Science Education*, 57(2), 241–263. <https://doi.org/10.1080/03057267.2021.1897930>
- Gil-Gómez, J. A., Lloréns, R., Alcañiz, M., & Colomer, C. (2011). Effectiveness of a Wii balance board-based system (eBaViR) for balance rehabilitation: a pilot randomized clinical trial in patients with acquired brain injury. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 8(1), 30. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-8-30>

- Glonek, G., & Pietruszka, M. (2012). Natural user interfaces (NUI): review. *Journal of Applied Computer Science*, 20:27–45
- Hu, X., & Han, Z. R. (2019). Effects of gesture-based match-to-sample instruction via virtual reality technology for Chinese students with autism spectrum disorders. *International Journal of Developmental Disabilities*, 65(5), 327–336. <https://doi.org/10.1080/20473869.2019.1602350>
- Jelsma, J., Pronk, M., Ferguson, G., & Jelsma-Smit, D. (2012). The effect of the Nintendo Wii Fit on balance control and gross motor function of children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Developmental Neurorehabilitation*, 16(1), 27–37. <https://doi.org/10.3109/17518423.2012.711781>
- Johnson, L., Adams, S. & Cummins, M. (2012). *NMC Horizon Report: 2012 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium. <https://www.learntechlib.org/p/48964/> sayfasından erişilmiştir.
- Johnson, L., Levine, A., Smith, R. & Stone, S. (2010). *NMC Horizon Report: 2010 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium. <https://www.learntechlib.org/p/182021/> sayfasından erişilmiştir.
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A. & Haywood, K. (2011). *NMC Horizon Report: 2011 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium. <https://www.learntechlib.org/p/182018/> sayfasından erişilmiştir.
- Kang, Y., & Chang, Y. (2019). Using a motion-controlled game to teach four elementary school children with intellectual disabilities to improve hand hygiene. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 32(4), 942–951. <https://doi.org/10.1111/jar.12587>
- Kang, Y., Chang, Y., & Howell, S. R. (2020). Using a kinect-based game to teach oral hygiene in four elementary students with intellectual disabilities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 34(2), 606–614. <https://doi.org/10.1111/jar.12828>
- Kosmas, P., Ioannou, A., & Retalis, S. (2018). Moving Bodies to Moving Minds: A Study of the Use of Motion-Based Games in Special Education. *TechTrends*, 62(6), 594–601. <https://doi.org/10.1007/s11528-018-0294-5>
- Lee, I. J. (2020). Kinect-for-windows with augmented reality in an interactive roleplay system for children with an autism spectrum disorder. *Interactive Learning Environments*, 29(4), 688–704. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1710851>
- Luna-Oliva, L., Ortiz-Gutiérrez, R. M., Cano-de la Cuerda, R., Piédrola, R. M., Alguacil-Diego, I. M., Sánchez-Camarero, C., & Martínez Culebras, M. D. C. (2013). Kinect Xbox 360 as a therapeutic modality for children with cerebral palsy in a school environment: A preliminary study. *NeuroRehabilitation*, 33(4), 513–521. <https://doi.org/10.3233/nre-131001>
- Maor, D., Currie, J., & Drewry, R. (2011). The effectiveness of assistive technologies for children with special needs: a review of research-based studies. *European Journal of Special Needs Education*, 26(3), 283–298. <https://doi.org/10.1080/08856257.2011.593821>
- Maria, J., Montenegro-Rueda, M., Fernandez-Cerero, J., & Garcia-Martinez, I. (2020). Impact of the Information and Communication Technologies on the Education of Students with Down Syndrome: A Bibliometric Study (2008-2018). *European Journal of Educational Research*, 9(1), 79–89. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.1.79>
- Mengual-Andrés, S., Chiner, E., & Gómez-Puerta, M. (2020). Internet and People with Intellectual Disability: A Bibliometric Analysis. *Sustainability*, 12(23), 10051. <https://doi.org/10.3390/su122310051>
- Mertala, P., Moens, E., & Teräs, M. (2022). Highly cited educational technology journal articles: a descriptive and critical analysis. *Learning, Media and Technology*, 1-14. <https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2141253>

- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *BMJ*, 339(jul21 1), b2535–b2535. <https://doi.org/10.1136/bmj.b2535>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., . . . Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Perrot, A., Maillot, P., Le Foulon, A., & Rebillat, A. S. (2020). Effect of exergaming on physical fitness, functional mobility, and cognitive functioning in adults with down syndrome. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 126(1), 34–44. <https://doi.org/10.1352/1944-7558-126.1.34>
- Rynkiewicz, A., Schuller, B., Marchi, E., Piana, S., Camurri, A., Lassalle, A., & Baron-Cohen, S. (2016). An investigation of the ‘female camouflage effect’ in autism using a computerized ADOS-2 and a test of sex/gender differences. *Molecular Autism*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s13229-016-0073-0>
- Salem, Y., Gropack, S. J., Coffin, D., & Godwin, E. M. (2012). Effectiveness of a low-cost virtual reality system for children with developmental delay: a preliminary randomised single-blind controlled trial. *Physiotherapy*, 98(3), 189–195. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2012.06.003>
- Sarasola Sánchez-Serrano, J. L., Jaén-Martínez, A., Montenegro-Rueda, M., & Fernández-Cerero, J. (2020). Impact of the information and communication technologies on students with disabilities. a systematic review 2009–2019. *Sustainability*, 12(20), 8603. <https://doi.org/10.3390/su12208603>
- Sherrow, L. A., Spriggs, A. D., & Knight, V. F. (2016). Using video models to teach students with disabilities to play the wii. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 31(4), 312–320. <https://doi.org/10.1177/1088357615583469>
- Sheu, F. R., & Chen, N. S. (2014). Taking a signal: A review of gesture-based computing research in education. *Computers & Education*, 78, 268–277 <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.06.008>
- Stremersch, S., Verniers, I., & Verhoef, P. C. (2007). The quest for citations: drivers of article impact. *Journal of Marketing*, 71(3), 171–193. <https://doi.org/10.1509/jmkg.71.3.171>
- Thompson, D. F., & Walker, C. K. (2015). A descriptive and historical review of bibliometrics with applications to medical sciences. *Pharmacotherapy*, 35(6), 551–559. <https://doi.org/10.1002/phar.1586>
- Torres-Carrión P, González-González C, Bernal-Bravo C, et al. (2019) *Gesture-based children computer interaction for inclusive education: A systematic literature review*. In: Proceedings of international conference on technology trends, Babahoyo, Ecuador, 29–31 August, pp. 133–147. Cham: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-05532-5\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-05532-5_10)
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British journal of management*, 14(3), 207–222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>
- Travers, B. G., Powell, P. S., Klinger, L. G., & Klinger, M. R. (2012). Motor Difficulties in Autism Spectrum Disorder: Linking Symptom Severity and Postural Stability. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(7), 1568–1583. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1702-x>
- Uzuegbunam, N., Wong, W. H., Cheung, S. C. S., & Ruble, L. (2018). MEBook: multimedia social greetings intervention for children with autism spectrum disorders. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 11(4), 520–535. <https://doi.org/10.1109/tlt.2017.2772255>

- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523-538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2014). Visualizing bibliometric networks. In *Measuring scholarly impact* (pp. 285-320). Springer, Cham
- Wuang, Y. P., Chiang, C. S., Su, C. Y., & Wang, C. C. (2011). Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in children with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 32(1), 312–321. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.10.002>