



FIRAT ÜNİVERSİTESİ

# SOSYAL BİLİMLER DERGİSİ

## Journal of Social Sciences

p-ISBN:1300-9702 e-ISBN: 2149-3243



### ZİHİNSEL YETERSİZLİĞİ BULUNAN BİREYLERİN MATEMATİK EĞİTİMİNDE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI: BİR LİTERATÜR TARAMASI

#### *The Use of Instructional Technologies in Mathematics Education of Individuals with Intellectual Disabilities: A Literature Review*

Yalın Kılıç TÜREL<sup>1</sup> ve Kübranur AKGÜN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prof. Dr., Firat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Elazığ, ytural@firat.edu.tr, orcid.org/ 0000-0002-0021-0484

<sup>2</sup>Yüksek Lisans Öğrencisi, Firat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Elazığ, kubranur.akgun7@gmail.com, orcid.org/ 0000-0002-5129-6345

*Araştırma Makalesi/Research Article*

#### Makale Bilgisi

Geliş/Received:  
15.04.2021

Kabul/Accepted:  
28.07.2021

#### DOI:

10.18069/firatsbed.916679

#### Anahtar Kelimeler

Özel Eğitim, Zihinsel Yetersizlik, Öğretim Teknolojileri, Matematik Becerileri, Yardımcı Teknolojiler

#### ÖZ

Özel eğitimde önemli yeri olan matematik eğitimi teknoloji kullanımına ihtiyaç duyulan başlıca alanlardan biridir. Bu noktada eğitimcilerin materyal alternatiflerini artırma konusunda ise teknolojik araçların önemli avantajlar sunduğu düşünülmektedir. Ancak alanyazın incelendiğinde konu ile alakalı yeterli sayıda çalışma ile karşılaşmamaktır. Bu çalışmada ise özel eğitim hizmetlerinden yararlanan zihinsel yetersizliğe (ZY) sahip öğrencilerin matematik eğitiminde teknolojinin kullanımına ilişkin çalışmaların incelenmesi amaçlanmıştır. Betimsel tarama yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen bu araştırma kapsamında Google Akademik, Web of Science, Science Direct, OpenThesis, Stanford Libraries ve YÖKTez veritabanları üzerinden anahtar kelimeler ile 2010-2021 yıl aralığında Türkçe ve İngilizce yayın dillerinde 22 çalışma incelemeye alınmıştır. İnceleme sonucunda farklı formatlarda öğrenme sürecine dâhil edilen teknoloji ürünlerinin genel olarak akademik başarıyı artırma, davranışı sürdürme ve bilgiyi genelleyebilme açısından yardımcı rol üstlendiği belirlenmiştir. Kullanılan teknolojilerin ise sanal teknolojiler ve video destekli materyaller çevresinde yoğunlaştığı görülmüştür. Ayrıca çalışmalarda teknolojiden bilginin çoklu formda sunulması kalıcı hale getirilmesi ve öğrenci hatalarının anında geri bildirimler ile düzeltilmesi odağında faydalanılmıştır.

#### ABSTRACT

Mathematics education in special education is one of the important problem areas that requires the use of technology. At this point, it is thought that technological tools offer significant advantages in increasing the material alternatives of educators. There is a serious deficit in the literature regarding the use of technology in providing math skills to individuals in need of special education. In this study, it was aimed to examine the studies on the use of technology in mathematics education of students with intellectual disability (ID), which is a group in special education. Within the scope of this research carried out by using descriptive scanning method, 22 studies were examined in Turkish and English languages between 2010-2021 with keywords through Google Academic, Web of Science, Science Direct, OpenThesis, Stanford Libraries and YÖKTez databases. The results of this examination indicated that technology products included in the learning process in different formats generally play a supporting role in increasing academic success, maintaining behavior and generalizing knowledge. Technologies used are concentrated around virtual technologies and video-supported materials. In addition, technology has been used to make the information permanent by presenting it in multiple forms and to correct student errors with instant feedback.

**Atf/Citation:** Türel, Y. K. ve Akgün, K., (2021). Zihinsel Yetersizliği Bulunan Bireylerin Matematik Eğitiminde Öğretim Teknolojilerinin Kullanımı: Bir Araştırma Sentezi, *Firat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 31, 3(1221-1234).

**Sorumlu yazar/Corresponding author:** Kübranur AKGÜN/ kubranur.akgun7@gmail.com

## 1. Giriş

Bilişsel, duygusal, sosyal ve fiziksel açıdan her insan kendini biricik kılacak özelliklere sahiptir. Kişilerin sahip olduğu bu özelliklerin normal olarak kabul edilebilmesi için ise alt ve üst sınırlar bulunmaktadır. Ancak her toplumda sahip olduğu özellikler nedeniyle bu sınırların dışında kalan, diğer insanlar gibi görünmeyen, onlar gibi hareket edemeyen, konuşamayan, düşünemeyen ve bu şekilde yaşamını sürdürmeye çalışan birçok insan vardır. Normal gelişim gösteren bireylerden farklı olarak bu kişiler doğuştan veya sonradan meydana gelen bir kaza ya da geçirmiş olduğu bir hastalık sonucu ortaya çıkan ve onları dezavantajlı kılan özellikleri nedeniyle sosyal ilişkilerinde ve akademik hayatlarında bir takım sorunlar ile karşılaşabilmektedir (Aruk, 2008; Şanal ve Erdem, 2017; Yönter, 2009). Dolayısıyla bu kişilerin günlük yaşamlarını kolayca idame ettirebilen bireyler olabilmesi için almış oldukları eğitimin niteliği ise ayrıca önem arz etmektedir (Özak ve Avcıoğlu, 2007; Özer, 2019). Normal gelişim gösteren akranlarına göre bireysel farklılıkları daha belirgin olan bu kişilerin bireysel özelliklerini göz önünde bulundurarak planlanan ve toplum içerisinde bağımsız yaşama becerilerini desteklemeyi amaçlayan eğitim hizmetlerinin tamamı ise “özel eğitim” olarak ifade edilmektedir (Eripek, 2005).

Bireylerin sahip olduğu nitelikler nedeniyle normal akranlarına göre ileride veya geride seyretmesi durumunda genel eğitim ve öğretim hizmetleri bu kişiler için yetersiz kalabilmektedir. Sonuç olarak bu durum karşısında bu bireyler için farklı öğretim programlarına ve düzenlemelere ihtiyaç artmaktadır. Bu noktada “özel eğitim hizmetlerinden faydalanan kişiler kimlerdir?” ve “Bu kişiler hangi özellikleri taşımaktadır?” gibi sorular ise araştırmacılar tarafından sıkça sorgulanan bir durum olup bu kişiler ile alakalı literatürde farklı gruplandırmalar yapılmıştır (Eripek, 2005; Kauffman ve Hallahan, 2011; Odabaşı, 2019; Öngöz ve Şanal, 2017; Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği, 2006;).

- Zihinsel Yetersizliği Olanlar
- Travmatik Beyin Hasarı Olanlar
- Özel Öğrenme Güçlüğü Olanlar
- Bedenle İlgili Yetersizliği Olanlar
- Duygusal ve Davranış Bozukluğu Olanlar
- Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu (DEHB) Olanlar
- Otizm Spektrum Bozukluğu
- Dil, Konuşma ve İletişim Yetersizliği Olanlar
- Görme Yetersizliği Olanlar
- Üstün Zekâlılar ve/veya Üstün Yetenekliler
- İşitme Yetersizliği Olanlar
- İleri Derecede ve Çoklu Yetersizliği Olanlar

Mensubu olduğu sosyal çevre ile karşılıklı uyum içerisinde yaşama becerilerini geliştirmeyi esas alan özel eğitim hizmetlerinden faydalanan gruplarında kendi içerisinde farklılaştığı noktalar mevcuttur. Bu gruplardan biri de hafif, orta ve ağır düzey şeklinde sınıflandırılan zihinsel yetersizliği olan kişilerdir (Bkz. 07.07.2018 tarihli ve 30471 sayılı Özel Eğitim Yönetmeliği). Zihinsel işlevlerin yerine getirilmesinde ve toplum içerisindeki uyarımsal davranışlar sergilenmesinde sorunlar ile karşılaşan bireyler, zihinsel yetersizliği olan ya da zihinsel yetersizlikten etkilenmiş olan (ZY) bireyler olarak tanımlanmaktadır (AAMR, 2002; Eripek, 1996; MEB, 2006; Tezcan, 2012). Bu bireyler için uygulanan öğretim programlarına bakıldığında toplum ile uyumlu yaşamasını sağlayacak sosyal iletişim becerileri ve öz bakım becerilerine ek olarak onların bağımsız yaşam becerilerini destekleyecek okuma, yazma, konuşma ve matematiksel beceriler gibi akademik beceriler de kazandırılmaya çalışılmaktadır. Her biri ayrı öneme sahip olan bu becerilerin içerisinde yer alan matematik becerileri ise ZY olan bireylerin gerek akademik gerekse mesleki anlamda gelişimleri açısından ayrıca önem taşımaktadır (Sinoplu, 2009).

Para kullanımı, etkili bir zaman yönetimi, tehlike anında acil durum telefonlarını bilme ve arayabilme veya mezuniyet sonrası istihdam gibi yaşamı büyük oranda etkileyen matematik; insanların günlük hayatlarında karşılarına çıkan problemler ile baş edebilmelerine yardımcı olan temel bir araçtır. Hayat içerisinde oldukça geniş kullanım alanına sahip olan bu büyük yapıyı oluşturan beceriler ise birbiri ile ilişkili olup bu ilişkilerin

öğrenciler tarafından fark edilme durumu oldukça önemli bir konudur (Alptekin, 2019). Ancak okul öncesi dönemden itibaren hem genel eğitim hizmetlerinden hem de özel eğitim hizmetlerinden faydalanan öğrencilerin büyük bir bölümü bu becerileri edinme ve aradaki ilişkiyi kavrama noktasında zorluk yaşamaktadır. Bu durum her ne kadar bütün öğrenciler için geçerli olsa da ZY olan bireyler matematik becerilerini öğrenme sürecinde normal gelişim gösteren akranlarına nazaran daha çok zorlanmakta ve bu becerileri edinme noktasında daha fazla ilgiye ihtiyaç duymaktadır (Kroesbergen ve Van Luit, 2005; Park, Bouck ve Josol, 2020; Ünay, 2015). Ancak ZY öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını eksiksiz karşılamak her zaman mümkün olmayabilir. Bu nedenle öğrencileri destekleme noktasında çoğu zaman farklı araçlardan faydalanmak gerekebilir (Kaplan, Öztürk, Doruk ve Duran, 2016). Bu bağlamda teknolojik araçlar ZY bireylere matematiği öğretme noktasında soyut kavramları somutlaştırılarak verilmesi (Öztürk, Akkan, Büyüksevindik, Kaplan, 2016), dikkat sürelerinin uzaması (Özak ve Avcıoğlu, 2007, Yıldız ve Yıkılmış, 2020), el-göz koordinasyon becerisinin artırılması, etkili ve kalıcı öğrenmelerin sağlanması, ilgi çekici eğlenceli derslerin tasarlanması (Doğan ve Akdemir, 2015; ; Geçal ve Eldeniz-Çetin, 2018) ve özerk öğrenme ortamlarının sunulması (Wehmeyer, Davies, Stock ve Tanis, 2020) noktasında önemli avantajlar sunabilmektedir.

ZY olan bireylere matematiği öğretme sürecinde soyut kavramların somutlaştırılarak verilmesi, öğrencilerin bu becerileri kazanmaları noktasında ciddi katkılar sağlayabilmektedir (Özer, 2019). Bu bağlamda sunmuş olduğu görsel temsiller nedeniyle teknoloji destekli materyaller yardımcı bir araç niteliği taşıyabilmektedir. Nitekim ZY olan bireylere farklı matematik becerileri kazandırma noktasında sanal manipülatifler (Bouck, Shurr ve Park, 2020), video destekli öğretim materyalleri (Burton, Anderson, Prater ve Dyches, 2013) ve arttırılmış gerçeklik (Kellems, Cacciatore, Hansen, Sabey, Bussey ve Morris, 2020; Morris (2019) gibi uygulamalar ile yürütülen çalışmaların temelinde de kazanımların somutlaştırılarak verilmesi fikri yatmaktadır. Bununla birlikte teknolojinin ZY olan bireylere sağlanmış olduğu bir diğer fayda ise kendi bireysel hızlarında ilerleyerek ilgili beceri alanında daha fazla alıştırmaya ve tekrar yapma imkânı sunmasıdır (Baki, 2002 akt. Kaplan, Öztürk, Doruk ve Duran, 2016; Wehmeyer, Davies, Stock ve Tanis, 2020). Bu avantajların yanı sıra ZY olan bireylere matematik öğretimi esnasında göz önünde bulundurulması gereken bir diğer nokta ise ulaşılabilirliktir. Çünkü özel gereksinimli birçok birey gibi ZY olan bireylerin de sağlık durumları nedeniyle örgün eğitim kurumlarındaki eğitimleri sekteye uğrayabilmektedir (Durduran ve Bodur, 2009; Er-Sabuncuoğlu ve Diken, 2010). Söz konusu bu problemi ortadan kaldırma noktasında ise “teknoloji” önemli bir destek unsurudur. Nitekim, ZY olan kişilerin matematik becerilerini teknolojik kaynakların kullanımı ile alakalı öğretmen görüş ve tutumlarını ortaya koyan nitel araştırmalara (Kaplan vd., 2016; Sulovska ve Vancova, 2015) ve mobil uygulamalar, web destekli öğrenme sistemleri, e- öğrenme platformları ve dijital oyunlar gibi farklı teknoloji ürünlerinin ZY olan bireyler üzerindeki etkisini ortaya koymaya çalışan nicel çalışmalara rastlamakta mümkündür (Demir, 2020; Hiranrat vd., 2019; Öztürk ve Yıkılmış, 2020). Ancak bu şekilde teknolojinin ZY olan bireylerin matematik becerileri üzerindeki işlevselliğine odaklanan çalışma sayısı ise oldukça sınırlıdır. Dolayısıyla konuyla ilgili alanyazın üzerinden yürütülecek keşif çalışmaları, konuyla ilgili araştırmacıların alanyazını tanıyarak özgün çalışmalar ortaya koyması açısından önemli bir rol üstlenmektedir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı; ZY olan bireylere matematik becerileri kazandırabilme açısından teknolojinin üstlenmiş olduğu destekleyici rolü belirlemek üzere konu ile ilgili çalışmaların incelenmesi olarak belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda cevap aranan sorular ise şu şekildedir:

- ZY olan bireylerin matematik becerileri geliştirmeye yönelik yürütülen çalışmaların örneklem özellikleri nasıldır?
- Zihinsel yetersizlikte matematiği öğretmek amacıyla hangi teknolojiler sürece dâhil edilmiştir?
- Zihinsel yetersizliği olan bireylere matematiği öğretme sürecinde teknolojinin hangi özellikleri kullanılmıştır?
- Çalışmalarda zihinsel yetersizliği olan bireylerin hangi matematik becerileri geliştirilmeye çalışılmıştır?
- Zihinsel yetersizlikte matematiği öğretme sürecinde teknoloji kullanımına yönelik çalışmalarda öne çıkan bulgular nelerdir?

## 2. Yöntem

ZY olan bireylere matematik becerileri kazandırabilme açısından teknolojinin destekleyici rolünü belirlemek üzere konu ile ilgili çalışmaları incelemeyi amaçlayan bu çalışmada araştırma yöntemi olarak betimsel tarama yöntemi tercih edilmiştir. Eğitim araştırmalarında sıklıkla başvurulan bu araştırma yöntemi, bir olgunun çeşitli yönleriyle ele alınarak detaylı bir şekilde analiz edilmesine fırsat verir (Büyüköztürk ve ark., 2019). Karasar (2009) ise bu yöntemi, geçmişte var olan veya halen varlığı devam eden bir durum hakkında mevcut kaynakların dikkatli bir şekilde irdelenerek önemli görülen noktaların araştırmacılar tarafından not edilmesi sonucu durum değerlendirmesi olarak tanımlamıştır. Bununla birlikte araştırmaya dâhil edilen çalışmalardan verilerin alınması noktasında, konu ile ilgili yazılı kaynakların incelenmesini esas alan doküman inceleme tekniğinden faydalanılmıştır.

### 2.1. Araştırmaların Seçimi

Araştırmanın amacı doğrultusunda veri toplamaya yönelik Science Direct, Google Scholar ve Web of Science, Openthesis, StanfordLibraries ve YÖKTez veritabanları üzerinden araştırmacılar tarafından “Özel Eğitim”, “Zihinsel Yetersizlik”, “Öğretim Teknolojileri”, “Matematik Becerileri”, “Yardımcı Teknolojiler” anahtar kelimeleri ve kombinasyonları kullanılarak bir literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Bu anahtar kelimeler kullanılarak yapılan ilk taramaya ilişkin sayısal veriler Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1.** İlk Taramaya ilişkin Ulaşılan Sonuçlar

Anahtar Kelimeler	Veri Tabanları					
	Science Direct	Web Of Science	Scholar	YökTez	Stanford Libraries	Open Thesis
Özel Eğitim	20.482	7025	15.900	2000	107.011	12.746
Zihinsel Yetersizlik	26.318	980	195.650	97	101.975	3338
Matematik Becerileri	4.051	55	6.400	48	373	637
Öğretim Teknolojileri	7.876	360	69.230	613	28.969	539
Yardımcı Teknolojiler	7.579	22	35.534	14	44.546	1210
Zihinsel Yetersizlik ve Matematik Eğitimi	1.315	21	16.330	4	1.067	42
Zihinsel Yetersizlik and Matematik Eğitimi and Teknoloji	507	10	93	6	105	6

Tablo 1’de görüldüğü üzere araştırma kapsamında kullanılan anahtar kelimelere karşılık alanyazında çok sayıda çalışma olduğu görülmüştür. Bu nedenle araştırma amacı doğrultusunda en kesin sonuçlara ulaşmak

maksatıyla çalışmalar bazı ölçütler doğrultusunda filtrelenmiştir. Bu filtreleme esnasında göz önünde bulundurulmuş ölçütler ise şu şekildedir;

- 2010-2021 yıl aralığı içerisinde yayınlanmış olması,
- Araştırma makalesi veya tez türünde olması,
- Sosyal bilimler veya eğitim bilimleri alanında yayınlanmış olması,
- Tam metin erişimine açık olması,
- Literatür derleme çalışması olmaması ve
- Yayın dilinin Türkçe veya İngilizce olması şeklinde belirlenmiştir.

Bu ölçütler doğrultusunda ZY olan bireylerde teknoloji destekli matematik eğitimi ile ilişkili olarak araştırmaya dâhil edilen çalışmalara ilişkin sayısal veriler ise Tablo 2’de paylaşılmıştır.

**Tablo 2.** İlk Taramaya İlişkin Sayısal Veriler

Veritabanı	Araştırmaya Dâhil Edilen
Science Direct	5
Web Of Science	3
Scholar	6
YÖKTez	1
StanfordLibraries	5
OpenThesis	2
<b>Toplam</b>	<b>22</b>

Araştırma konusu ile ilgili akademik veritabanlarında gerçekleştirilen taramada çakışan çalışmalar ve özet incelemesinin ardından araştırma ölçütlerine uymadığı belirlenen çalışmalar araştırmaya dâhil edilmemiştir. Araştırma ölçütleri doğrultusunda yapılan filtreleme işlemi sonrası toplam 22 çalışma araştırma kapsamında incelenmiş olup bu çalışmaların veritabanlarına göre dağılımına ilişkin sayısal veriler ise Tablo 2’de paylaşılmıştır.

## 2.2. Verilerin Toplanması ve Analizi

İçerik analizi yöntemi ile incelenen çalışmalara ilişkin sistematik veriler toplanması noktasında öncelikli olarak Gökteş ve arkadaşları (2012) tarafından geliştirilen ve “makalenin künyesi, türü, konusu, yöntemi, veri toplama araçları, örnekleme ve veri analiz yöntemi” başlıkları olmak üzere toplam altı boyuttan oluşan yayın kontrol formu incelenmiştir. İnceleme sonucunda araştırma kapsamında bazı başlıkların ( Makale türü, verilerin analizi, veri toplama araçları vs.) çıkarılmasına ve bunların yerine ise kullanılan teknolojik araçlar, araçların kullanım amacı, araştırmaların bağımlı değişkenlerini sınıflandırmada yardımcı başlıkların eklenmesine karar verilmiştir. Gerekli düzeltmeler sonucunda son hali verilerle kullanılan yayın incelleme formu üzerinden elde edilen veriler ise, Ms Office Excel programı aracılığıyla betimsel istatistiksel yöntemler kullanılarak frekansları hesaplanmıştır.

## 3. Bulgular

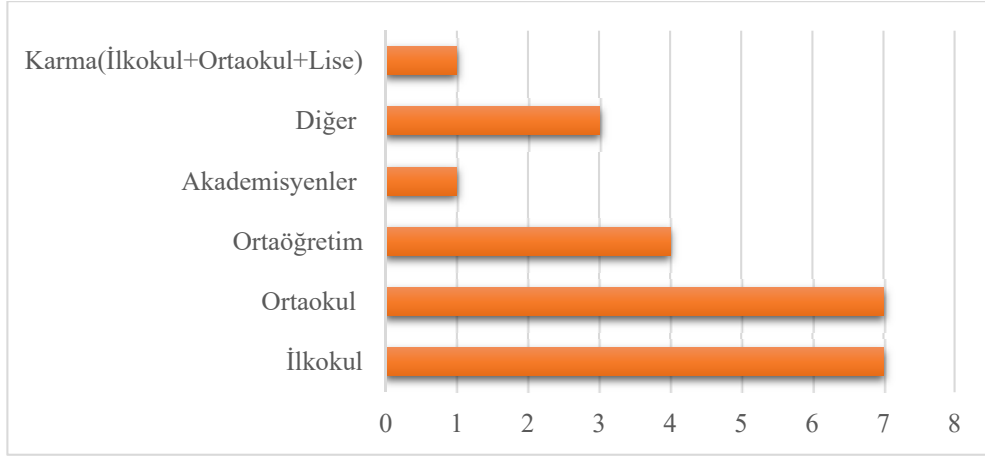
Çalışmanın bu kısmında, araştırmanın amacı ile uyumlu 22 çalışmaya ilişkin makale kodları, çalışmalarda kullanılan teknolojiler ve bunların kullanım biçimi, araştırmalarda gözlemlenen değişkenler ve elde edilen bulgular paylaşılmıştır. Araştırmaya dâhil edilen tüm çalışmalar 2010-2021 yıl aralığında gerçekleştirilmiş olup bu çalışmaların adları, araştırmacılar tarafından çalışmalara verilen kodlar ve yazar bilgisi Tablo 2’de gösterilmektedir.

**Tablo 2.** İncelemeye Alınan Çalışmalar

Yayın Kodu	Yayın Adı	Yazarlar
M1	Video Self-Modeling on an iPad to Teach Functional Math Skills to Adolescents With Autism and Intellectual Disability	Burton, Anderson, Prater ve Dyches (2013).
M2	Hafif Düzeyde Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrencilerin Sanal Manipulatifler Yardımıyla Toplama İşlemi Öğrenimi: Bir Çoklu Durum Çalışması.	Öztürk, Akkan, Büyüksevindik ve Kaplan(2016)
M3	Development of Number Concepts in Students with Intellectual Disability by Using Digital Game Based Learning	Wajihullah, Ashraf ve Majad (2018)
M4	Tablet Üzerinde Eş Zamanlı İpucuyla Sunulan Nokta Belirleme Tekniği Kullanarak Rakam-Nesne Eşleme Öğretiminde Dokunarak Rakamları Öğrenelim Yazılımının Etkililiği.	Öztürk ve Yıkılmış (2020)
M5	Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrencilere Eldesiz Toplama İşleminin Öğretiminde Tablet Bilgisayar Aracılığı İle Sunulan Animasyon Programının Etkililiği	Geçal ve Çetin (2018)
M6	Effectiveness of Video Prompting Delivered via Augmented Reality for Teaching Transition-Related Math Skills to Adults with Intellectual Disabilities.	Kellems, Cacciatore, Hansen, Sabey, Bussey ve Morris, (2020)
M7	Virtual Manipulative-Based Intervention Package to Teach Multiplication and Division to Secondary Students with Developmental Disabilities	Bouck, Shurr ve Park, (2020)
M8	Virtual Manipulatives as Assistive Technology to Support Students with Disabilities with Mathematics.	Bouck, Park ve Stenzel (2020)
M9	The Contribution of Mathematics Online Games to Qualitative Differentiation and Intrinsic Motivation of Students with Mild Intellectual Disabilities	Manginas ve Nikolantonakis (2018)
M10	Using the Virtual–Representational–Abstract Approach to Support Students with Intellectual Disability in Mathematics.	Bouck, Park, Shurr, Bassette ve Whorley, (2018)
M11	Using Video Prompting via iPads to Teach Price Comparison to Adolescents with Autism.	Weng., ve Bouck (2014)
M12	Learning Subtraction and Addition through Digital Boards: A Down Syndrome Case.	González, Noda, Bruno, Moreno ve Muñoz (2015)
M13	Using a Simultaneous Prompting Procedure with an iPad to Teach the Pythagorean Theorem to Adolescents with Moderate Intellectual Disability.	Creech-Galloway, Collins, Knight ve Bausch (2013)
M14	Ky Math Etext Project-A Case Study: Math Curriculum Digital Conversion and Implementation.	Lewis, Lee, Noble ve Garrett (2013)
M15	Virtualmat: A Serious Game to Teach Logical-Mathematical Concepts for Students with Intellectual Disability.	Oliveira Malaquias, Malaquias, Lamounier ve Cardoso (2013)
M16	Schema-Based Instruction with Concrete and Virtual Manipulatives to Teach Problem Solving to Students with Autism.	Root, Browder, Saunders ve Lo, (2017)
M17	Using Video Prompting to Teach Mathematical Problem Solving of Real-World Video-Simulation Problems.	Saunders, Spooner ve Ley Davis (2018)
M18	“The Number Race”: An Efficacy Study of an Adaptive Software in 5-to-7-Year-Old New Zealand Children with Low Numeracy.	Kant (2015)
M19	Implementation And Effectiveness Of Successmaker Mathematics For Middle School Students With Disabilities	McKissick (2016)
M20	Effects of an Explicit Instruction and Video Modeling Intervention with Augmented Reality on the Rational Number Mathematics Outcomes of Students with Disabilities.	Morris (2019)
M21	Zihinsel Engelli Çocuklara Web Destekli Uzaktan Eğitim Sistemi Kurulması: Matematik ve Fen Bilgisi Dersleri Uygulaması	Tezcan (2012)
M22	Building Early Numeracy through Virtual Manipulatives for Students with Intellectual Disability and Autism.	Jimenez ve Besaw (2020)

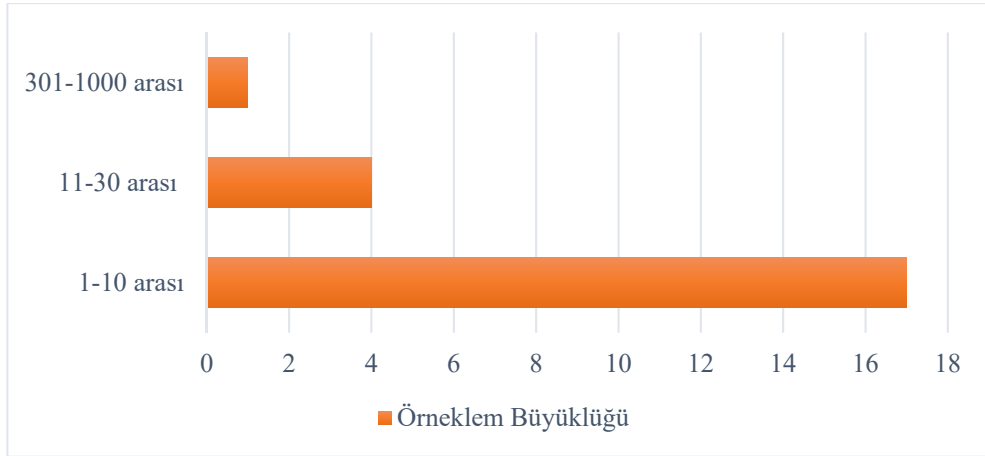
Tablo 2’de verilen çalışmalar incelendiğinde belirlenen yıl aralığında çalışma sayılarında düzenli bir dağılım söz konusu değil iken en fazla çalışma ise 2018 ve 2020 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarda tercih edilen araştırma yöntemleri incelendiğinde ise yedi çalışmanın deneysel, altı çalışmanın çoklu durum çalışması ve bir çalışmanın ise tasarım tabanlı bir çalışma olduğu belirlenmiştir. Şekil 1 ve Şekil 2’de ise incelenen tüm

bu çalışmalar ışığında “ZY olan bireylerin matematik becerileri geliştirmeye yönelik yürütülen çalışmaların örneklem özellikleri nasıldır?” alt problemine ilişkin yanıtlar yer almaktadır.



Şekil 1. Araştırmaların Örneklem Düzeyi

Konuyla alakalı yürütülen çalışmalarda araştırmacıların farklı örneklem düzeyleri ile çalıştığı gözlenmiştir. Bununla birlikte bu gruplar içerisinde ön plana çıkan çalışmalar ise ilkökul ve ortaokul düzeyinde yürütülen çalışmalardır. Buna ek olarak diğer kategorisi altında değerlendirilen bazı araştırmalarda ise örnekleme oluşturan kişilerin hangi eğitim seviyesinde olduğu keskin bir şekilde ifade edilmemiş olup bazı çalışmalarda ise yaş aralığının hemen her düzeyi kapsayacak şekilde belirlendiği görülmüştür. Araştırmaların yürütüldüğü örneklem gruplarının büyüklüğü ile ilgili sayısal veriler ise Şekil 2’de ayrıca gösterilmiştir.



Şekil 2. Araştırmaların Örneklem Büyüklüğü

Şekil 2 incelendiğinde ZY olan bireyler ile yürütülen çalışmalarda araştırmacıların çok büyük gruplar ile çalışmaktan ziyade küçük gruplar ile çalışmayı tercih ettiği görülmüştür. Bununla birlikte incelenen 22 çalışma içerisinde sadece tek bir çalışmanın 920 kişi gibi oldukça geniş bir örneklem grubundan oluştuğu görülmüştür. Tablo 3’te ise farklı eğitim seviyesinde ZY olan bireylerin araştırmalar kapsamında kullanmış olduğu teknolojiler paylaşılmıştır.

**Tablo 3.**Araştırmalarda Kullanılan Teknolojiler

Teknoloji	Yayın Kodları	Frekans (f)
E- Öğrenme Materyali	M5	1
Akıllı Tahtalar	M12	1
Yardımcı Teknolojiler	M14; M19	2
Video Destekli Öğretim Materyali	M1; M11; M17	3
VR Teknolojisi/ Sanal Manipülatif	M2; M7; M8; M10; M16; M22	6
Dijital Oyun	M3; M9; M15	3
Uzaktan Eğitim Platformu	M21	1
Eş Zamanlı E-Öğrenme Materyali	M4; M13	2
Eğitsel Yazılım	M18	1
Arttırılmış Gerçeklik	M6; M20	2

“Zihinsel yetersizliği bulunan bireylere matematiği öğretmek amacıyla hangi tür teknolojiler sürece dâhil edilmiştir?” alt problemine ilişkin cevapların yer aldığı Tablo 3 incelendiğinde çalışmalarda özellikle VR teknolojisi/sanal manipülatif kullanımının daha yaygın olduğu dikkat çekerken kullanılan materyallerin ise genel itibarıyla araştırmacılar tarafından geliştirildiği bilgisine ulaşılmıştır. Tablo 4’te ise kullanılan bu teknolojilerin ne şekilde işe koşulduğu (kullanım stratejileri) ile ilgili bilgiler paylaşılmıştır.

**Tablo 4.** Teknolojinin Kullanım Amacı

Kullanım Stratejisi	Yayın Kodları	Frekans (f)
Bilginin çoklu formda sunumu (Ses + Görsel + Metin)	M1; M5; M9; M11; M13; M14; M15	7
Süre sınırlandırması/kontrolü	M3; M8; M9	3
Gösterip yaptırma	M1, M2; M4; M7	4
Sürükle-Bırak/ Eşleştirme	M14	1
Hata- Düzeltme / Geribildirim	M3; M7; M9; M10; M13; M14; M17; M22	8
Dokunmatik ekran ile işlem yapma	M2; M4; M10; M22	4
Soyut ifadeleri Görselleştirme / Videolu Anlatım	M6; M12; M17; M20	4
Grafik Kullanımı	M17; M18; M22	3
Görsel ve Sesli Uyarılar ile İpucu Verme	M16; M20	2
Oyun Bileşenleri / Oyunlaştırma	M3; M9; M15; M18	4
Kolay Ulaşılabilir Ders İçerikleri Oluşturma/ Sistemik Bilgi Sunumu	M19; M21	2

ZY olan bireylerin matematiği öğrenme sürecinde Tablo 4’te görüldüğü gibi teknolojinin birbirinden farklı özelliklerinin birlikte veya ayrı şekillerde işe koşulduğu gözlemlenmiştir. Bununla birlikte yapılan inceleme neticesinde belli bir strateji tek başına öne çıkmamıştır. Bilginin ses ve görseller yardımıyla çoklu formda sunulması, gösterip yaptırma ve öğrenme sürecinde öğrenciye sesli veya görsel uyarılar ile geribildirimlerde bulunma ise en fazla kullanılan stratejiler olup bunların ZY olan bireylerin farklı becerilerini olumlu etkileyeceği düşünülmüştür. Tablo 5’te ise bu stratejilerden etkilendiği öngörülen değişkenler sunulmuştur.



**Tablo 5.** Araştırmalarda Gözlenen Değişkenler

Değişken	Yayın Kodları																					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22
Dört İşlem	X				X	X	X			X		X										X
Ritmik Sayma-Rakamları Tanıma Eşleştirme			X	X														X				X
Para İşlemleri-Alışveriş Becerisi	X										X											
Basamak Kavramı										X												
Geometri													X									
Muhakeme Becerisi															X							
Örüntü Kurma																						X
Rasyonel Sayılar ile İşlem																				X		
Problem Çözme								X								X	X					
Motivasyon									X					X								
Grafik Yorumlama						X																
Genel Matematik Başarısı									X				X						X			

Teknolojinin etkilerine bağlı olarak araştırmalarda ele alınan değişkenler, Tablo 5’te görüldüğü gibi işlevsel ve akademik matematik becerilere yönelik sorulara verilen doğru yanıt yüzdeleri ve yanıtlama süresi olarak belirlenmiştir. Bu değişkenler üzerinde oluşan etkilere yönelik bulgular ise Tablo 6’da paylaşılmıştır. Araştırma kapsamında incelemeye alınan çalışmalarda paylaşılan bulgular ile ilgili ipuçlarının sunulduğu Tablo 6 incelendiğinde ZY öğrencileri desteklemek amaçlı kullanılan teknolojilerin genel olarak öğrenciler üzerinde olumlu etki oluşturduğu sonucuna varılmıştır. Öğrencilere kazandırılmak istenen matematik becerileri ile ilgili akademik başarı anlamında M12 ve M19’un aksine diğer çalışmaların tamamında kısmi de olsa olumlu artışların gözlemlendiği belirtilmiştir. Bununla birlikte çalışmaların sosyal geçerlik ile ilgili bulguları incelendiğinde ise araştırmaya dâhil edilen 22 çalışmanın 10 tanesinde doğrudan derse karşı ilgi düzeyinde artışın gözlemlendiği; M10, M11 ve M17’de ise kısmi artışın olduğu belirtilmiştir. M14 kodlu makalede ise olumlu sonuç alınan çalışmaların aksine ilgi düzeyinde kademeli bir azalma söz konusudur. “Davranışı sürdürme” ve “Genelleme” kategorilerine yönelik bulgular incelendiğinde bu durumlar ile ilgili net ifadelerin paylaşılmadığı çalışmalar var olup M12, M14 ve M19 çalışmalarda sadece durumla ilgili olumsuzluklar paylaşılmıştır.

**Tablo 6. Araştırma Bulguları**

Bulgu	Değişken	Yayın Kodları																					
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22
Akademik Başarı Artışı	E	X	X	X	X	X	X	X		X				X	X	X		X			X	X	X
	K								X		X	X					X		X				
	H												X							X			
	B																						
Bilgiyi Genelleme	E					X	X		X					X							X		X
	K	X	X					X															
	H												X		X					X			
	B			X	X					X	X	X				X	X	X	X				X
Öğrenme Süresinde Kısalma	E		X		X		X		X							X			X				X
	K	X									X			X	X								
	H																						
	B			X		X		X		X		X	X				X	X		X	X		X
Derse Karşı İlgisi Artışı	E	X	X	X	X	X			X			X	X								X		X
	K										X	X							X				
	H														X								
	B						X	X	X							X	X		X	X			X
Davranış Sürdürme	E				X	X	X	X	X														X
	K	X	X								X												
	H												X		X					X			
	B			X						X		X		X		X	X	X	X		X	X	

E: Evet, K:Kısmen, H: Hayır, B:Bulgu yok

Bu kategorilerde inceleme sonucunu paylaşan dokuz çalışmada ise katılımcıların bir kısmında veya tamamında öğrenilen davranış ileri haftalarda seviye olarak aynı seyrettiği ve öğrenilen bilgilerin öğrenciler tarafından kendi günlük yaşamlarına entegre edilerek problem anında kullanılabilirdiği görülmüştür.

#### **4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler**

Teknoloji destekli eğitim, web temelli eğitim, bilgisayar destekli eğitim gibi terimlerin günbegün yaygınlaşması göz ardı edilemeyen bir durumdur. Bu durumun etki alanlarından biri de özel eğitim ve dolayısıyla bir alt grubu olan zihinsel yetersizliği olan bireylerin eğitimidir. Bu bireyler sahip olduğu öğrenmeye ilişkin farklılıklar nedeniyle normal olarak kabul edilen akranlarının, matematik, alanında göstermiş olduğu performansı sergileme noktasında yetersiz kalmaktadır. Bu olumsuz durumu ortadan kaldırmak amacıyla bu kişilere özel farklı stratejiler, araçlar ve müdahaleler sunulmaktadır. Özellikle hafif düzeyde yetersizliği bulunan bireylere yönelik teknoloji destekli müdahaleler, bir dersi öğretme konusunda etkili bir yöntem olarak kullanılabilir (Arık, 2016). Örneğin, Kaplan vd. (2016) çalışmalarında zihinsel yetersizliği olan bireylerin eğitiminde teknoloji kullanımına yönelerek bu alanda çalışan öğretmenler ile gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde öğretim sürecine teknolojiyi dâhil etme noktasında avantaj ve dezavantajların neler olduğu üzerinde durmuştur. Bu ve benzeri çalışmalar ile farklı teknoloji müdahalelerine yönelik görüşlerin ortaya konulması zihinsel yetersizliği bulunan bireyleri farklı strateji ve araçlarla destekleme açısından önemli olmakla birlikte bu kişilere yönelik gerçekleştirilen nicel araştırmalar üzerinden teknoloji ve stratejilerin ifade edilmesi ise ayrıca önem taşıyan bir durumdur. ZY olan bireylerde veya diğer özel eğitim gruplarında başta matematik eğitimi olmak üzere öğrencilerin öğrenme süreçlerinde teknoloji destekli materyal kullanımı konusunda farkındalık artırılarak konu ile alakalı kılavuz oluşturmak bu süreçte yer alan paydaşlar için bir diğer önemli konudur. ZY olan bireylere matematik becerilerini öğretme sürecinde teknolojinin üstlenmiş olduğu görevi ve bu görevi yerine getirme konusundaki işlevsel değeri ilgili literatür üzerinden ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen bu çalışma kapsamında Science Direct, Web of Science ve Google Scholar veritabanları üzerinden yapılan tarama neticesinde toplam 22 araştırma makalesi incelemeye alınmıştır. Bu çalışmalarda kullanılan teknolojilere yönelik inceleme sonuçları ise teknoloji, araştırmalarda incelenen değişkenler, işe koşulan strateji ve çalışmalarda elde edilen genel bulgular isimli başlıklar altında incelenmiş ve sunulmuştur.

Mevcut araştırmanın ölçütleri dikkate alındığında ZY olan bireylere matematik becerileri kazandırmak üzere teknolojik araçların etkisini araştıran çalışmaların sayıca sınırlı olduğu görülmüştür. Normal bireyler için eğitim sürecinde teknolojik araçların sürece dâhil edilmesi noktasında biraz daha rahat davranılırken ZY olan bireyleri teknolojik ürünler ile destekleme noktasında var olan girişimlerin bu denli az olmasında ise materyal ve uygulama eksikliği ile birlikte öğretmen tutumlarının da etkili bir gerekçe olduğu düşünülebilir. Nitekim bu konuda yapılan ve bizzat alanda çalışan öğretmen görüşleri üzerinden hareket eden nitel araştırmalarda da (Hord ve Bouck, 2012; Kaplan vd., 2016) genel olarak öğretmenler, ZY olan bireylerin eğitiminde teknoloji kullanımının zaman kaybettirici olduğunu ve öğrenci dikkatinin çabuk dağıldığını ifade etmiştir. Ancak bu ifadelerin aksine Yakubova ve Bouck (2014) ZY bireylerde teknoloji kullanımının matematiği öğretme sürecinde zamandan daha fazla tasarruf edildiğini ve kavramların farklı formlarda sunulması neticesinde kavramların somutlaştırılarak verilmesi nedeniyle kalıcı öğrenmelerin gerçekleştiğini ifade etmiştir. Benzer şekilde Sakallı-Demirok, Haksız ve Nuri (2019)'nin üç farklı boyuttan özel eğitim öğretmenlerinin yardımcı teknolojilere karşı tutumunu incelediği çalışmanın bilişsel bileşen boyutunda da öğretmenlerin teknolojinin öğrenci motivasyonunu arttırdığı ve teknolojiyle desteklenen derslerin daha akılda kalıcı olduğu yönünde olumlu bir düşüncenin hâkim olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak aynı çalışmanın duyuşsal bileşen boyutunda ise öğretmenler kullanılan teknolojilerin öğrencileri bağımlı hale getirme konusunda endişeli olduklarını bu nedenle de sınıf ortamında teknoloji kullanımına yönelik çekimser kaldıklarını belirtmiştir. Araştırmada incelenen çalışma bulgularına bakıldığında da Yakubova ve Bouck (2014)'un ifadeleri ile örtüştüğü görülmüştür. Wearmouth (2009, s.188) ise öğrenme sürecinde teknoloji ürünlerinin kullanımının ZY olan bireylerin daha fazla dikkatini çektiğini ve onları öğrenme konusunda daha istekli hale getirdiğini ifade etmiştir (akt. Öztürk, Akkan, Büyüksevindik ve Kaplan, 2016). Bununla birlikte ZY olan bireylerin matematiği öğrenmede karşılaştığı güçlüklerin etkilerini indirgemek üzere farklı stratejiler kullanılarak öğrenci

performansında olumlu değişimler beklenmiştir. Bunlardan en dikkat çekenleri ise başta bilginin çoklu formda sunumu, sergilenen performansa yönelik geribildirimlerin sunulması ve ekran üzerinde gösterilenin aynısını yapmasını istemesi (taklit) stratejileri olup bu şekilde öğrencilerin matematik ile ilişkili olan becerilerinde olumlu değişimlerin gözlemlendiği sonuçları paylaşılmıştır. Nitekim; Ökcün, Akçamuş ve Turan (2015) da ZY olan bireylerde taklit yoluyla öğrenme biçiminin yaygın bir uygulama biçimi olduğunu ve sanal manipülatifler aracılığıyla bu durumun teknoloji ile de mümkün kılınabileceğini ifade etmiştir. Bununla birlikte daha çok ilkököl ve ortaokul düzeyinde yürütülen araştırmalarda gözlemlenen değişken ise dört işlem becerisi üzerinde durulduğu görülmüştür. Geçal ve Eldeniz-Çetin (2018)'inde ifade ettiği gibi bu becerilerin bireylerin bağımsız bir yaşam sürdürmesi noktasında en temel konular arasında yer alması ile alakalı olduğu düşünülebilir. Bununla birlikte bu beceriler benzer birçok konunun ön koşulu olması (Kırmızıgül,2021; Öztürk vd., 2016; Yıkılmış vd., 2018), bu becerileri araştırmalarda işlenen konular arasında ilk sıralarda yer almasını sağlamıştır. Analiz edilen araştırmaların katılımcı sayılarına ilişkin bulgular incelendiğinde ise araştırmaların 1 ile 10 aralığında kişi ile gerçekleştirildiği görülmüştür. Bu duruma ise Kırmızıgül (2021) ve Yıkılmış vd. (2018)'da ifade ettiği gibi araştırmaların genellikle tek denekli araştırma desenleri kullanılarak yürütülmüş olmasının neden olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışma sonucunda teknolojinin, ZY olan bireylere hem akademik hem de işlevsel matematik becerileri kazandırma noktasında bazı istisnai durumlar dışında oldukça etkili bir araç olarak kullanılabileceği görülmüştür. Ancak bu durum her teknolojinin her birey için gelişigüzel kullanımı sonucunda her zaman olumlu sonuç alınacağını ifade etmemektedir. Yani en iyi teknolojiyi kullanmaktan ziyade teknolojinin ne şekilde sunulacağı önemli olup stratejilerin doğru şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Bunun doğru bir şekilde gerçekleşmesi için ise öğrenci, öğretmen ve hatta ebeveyn işbirliğine dayalı farklı çalışmalar ile literatür tabanı genişletilebilir. Bununla birlikte alanyazında kullanılan araçlar birbirinin tekrarı niteliğindedir. Sonraki araştırmalarda bu duruma odaklanarak öğretmenlerin ders içerisinde kullanabilecekleri uygulama ve yazılım çeşitliliğini artırarak alandaki materyal eksikliğini kapatmak adına araştırmacıların tasarım tabanlı araştırmalara yönelmesi tavsiye edilebilir. Diğer taraftan çalışmalarda farklı teknolojik araçların kısa vadede öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu veya olumsuz etkisine ilişkin bulguların paylaşıldığı görülmüştür. Ancak bu araçların, kısa süreli etkilerinden ziyade öğrencilerin davranışı sürdürme ve bilgiyi genelleme gibi uzun vadede etkilerinin belirlemek maksatlı çalışmaların sayısının artırılmasının doğru olacağı düşünülmektedir. Son olarak incelenen araştırmalarda matematik becerileri kapsamında ele alınan konu başlığının dört işlem becerisi olduğu gözlemlenmiştir. Doyasıyla teknolojik araçların dar bir çerçeveden etkilerini gözlemlemek yerine konu alanını genişleterek teknolojinin özel eğitim matematiği kapsamında diğer konu başlıkları üzerindeki etkilerine yönelik bakış açısı sunan araştırmaların alanyazına katkı sunacağı düşünülmektedir.

## Kaynaklar

- Akıncı, M. Ş. (2018). Müzik Eğitiminde Çocuk Şarkılarının Seçimi: Eğitim Programı, Teknik, Fiziksel, Duyusal Durumlar ve Çeşitli Diğer Etmenler. *Journal of International Social Research*, 11(59).
- Alptekin, S.(2019). Özel Eğitimde Matematik- Matematik Performansı Düşük Öğrencilere Temel Matematik Becerilerinin Öğretimi. *Eğiten Yayın*.
- Aruk, I. (2008). Bilişim Teknolojilerinin Zihinsel Engellilerin E-Eğitiminde Kullanılması ve Örnek Bir Uygulama Geliştirilmesi. (*Unpublished Master's Thesis*). *Trakya University/Institute of Science, Edirne*.
- Bouck, E. C., Park, J., ve Stenzel, K. (2020). Virtual Manipulatives as Assistive Technology to Support Students with Disabilities with Mathematics. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children And Youth*, 1-9.
- Bouck, E. C., Shurr, J., ve Park, J. (2020). Virtual Manipulative-Based Intervention Package to Teach Multiplication and Division to Secondary Students with Developmental Disabilities. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 1088357620943499.
- Bouck, E. C., Park, J., Shurr, J., Bassette, L., ve Whorley, A. (2018). Using the virtual-representational-abstract approach to support students with intellectual disability in mathematics. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 33(4), 237-248.
- Burton, C. E., Anderson, D. H., Prater, M. A., Ve Dyches, T. T. (2013). Video Self-Modeling On An İpad To Teach Functional Math Skills To Adolescents With Autism And İntellectual Disability. *Focus On Autism And Other Developmental Disabilities*, 28(2), 67-77.

- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2019). Bilimsel Araştırma Yöntemi.
- Creech-Galloway, C., Collins, B. C., Knight, V. ve Bausch, M. (2013). Using a simultaneous prompting procedure with an iPad to teach the Pythagorean Theorem to adolescents with moderate intellectual disability. *Research and practice for persons with severe disabilities*, 38(4), 222-232.
- Demir, Ü. (2020). An Examination of the Impact of Game-Based Geometric Shapes Education Software Usage on the Education of Students With Intellectual Disabilities. *ECNU Review of Education*, 2096531120940721.
- Doğan, İ., ve Akdemir, Ö. (2015). Özel eğitimde bilgisayar destekli öğretim: Üç durum çalışması. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, (2), 165-177.
- Eripek, S. (1996). Zihinsel Engelli Çocuklar. Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Geçal, İ., ve Çetin, M. E. (2018). Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrencilere Eldesiz Toplama İşleminin Öğretiminde Tablet Bilgisayar Aracılığı ile Sunulan Animasyon Programının Etkililiği. *Education Sciences*, 13(1), 75-89.
- González, C., Noda, A., Bruno, A., Moreno, L., ve Muñoz, V. (2015). Learning Subtraction and Addition Through Digital Boards: A Down Syndrome Case. *Universal Access in The Information Society*, 14(1), 29-44.
- Göktaş, Y., Küçük, S., Aydemir, M., Telli, E., Arpacık, Ö., Yıldırım, G., ve Reisoğlu, İ. (2012). Türkiye’de eğitim teknolojileri araştırmalarındaki eğilimler: 2000-2009 dönemi makalelerinin içerik analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(1), 177-199.
- Hiranrat, W., Tanuma, J., Sakaew, S., ve Luangmanee, S. (2019). Matching Online Game-Based Learning (MOGBL) about Counting Addition and Subtraction in Case of Lower Elementary Student with Intellectual Disabilities. *Information Technology Journal*, 15(2), 23-34.
- Hord, C., and Bouck, E. C. (2012). Review Of Academic Mathematics Instruction For Students With Mild Intellectual Disability. *Education and Training in Autism And Developmental Disabilities*, 389-400.
- Kaplan, A., Öztürk, M., Doruk, M., Ve Duran, M. (2016). Matematik Dersinde Bilgisayar Kullanımına Yönelik Zihinsel Engelliler Öğretmenlerinin Görüşleri. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 73.
- Kauffman, J. M., ve Hallahan, D. P. (Eds.). (2011). Handbook of special education. *Routledge*.
- Kellems, R. O., Cacciatore, G., Hansen, B. D., Sabey, C. V., Bussey, H. C., Ve Morris, J. R. (2020). Effectiveness Of Video Prompting Delivered Via Augmented Reality for Teaching Transition-Related Math Skills to Adults With Intellectual Disabilities. *Journal of Special Education Technology*, 0162643420916879.
- Kırmızıgül, H. G. (2021). Zihin Yetersizliği Olan Bireylerin Matematik Eğitimleri ile İlgili Yapılan Çalışmaların İncelenmesi. *E-International Journal of Educational Research*, 12(1).
- Kroesbergen, E. H., ve Van Luit, J. E. (2005). Constructivist Mathematics Education for Students with Mild Mental Retardation. *European Journal of Special Needs Education*, 20(1), 107-116.
- Lewis, P., Lee, L., Noble, S., & Garrett, B. (2013). KY math etext project-a case study: math curriculum digital conversion and implementation. *Information Technology and Disabilities E-Journal*, 13(1).
- Manginas, G., ve Nikolantonakis, C. (2018). The Contribution of Mathematics Online Games to Qualitative Differentiation and Intrinsic Motivation of Students with Mild Intellectual Disabilities. *European journal of special education research*. 3(1). 58-81.
- Meb (2006). Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği. *Resmi Gazete*, 26184, 31-05.
- Odabaşı, H. F. (2018). Özel Eğitim Ve Eğitim Teknolojisi-Kuramdan Uygulamaya. *Pegem Atıf İndeksi*, 001-270.
- Ökcün-Akçamuş, M. ve Turan, F. (2015). The Development of Imitation in Children with Autism Spectrum Disorders and The Developmental Role of Imitation. *Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal*, 2(2), 14-30.
- Öngöz, S. ve Özer-Şanal, S. (2017). Özel Eğitimde Dijital Kitap Kullanımı. *Eğitim Teknolojileri Okumaları*, 330-340.
- Özak, H. ve Avcıoğlu, H. (2007). Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrencilere Okuma Becerilerinin Öğretiminde Bilgisayar Aracılığıyla Sunulan Eş Zamanlı İpucuyla Öğretimin Etkililiği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Özer, Y. (2019). Zihin Engelli Öğrencilerin Matematik Eğitimlerinde Kullanılan Etkileşim Ünitesi Yönteminin Etkililiği Hakkında Özel Eğitim Öğretmenlerinin Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Unpublished Master's Thesis. Necmettin Erbakan Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya*.

- Öztürk, H. Z. ve Yıkılmış, A. (2020). Tablet Üzerinde Eş Zamanlı İpucuyla Sunulan Nokta Belirleme Tekniği Kullanarak Rakam-Nesne Eşleme Öğretiminde Dokunarak Rakamları Öğrenelim Yazılımının Etkililiği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 1-24.
- Öztürk, M., Akkan, Y., Büyüksevindik, B., ve Kaplan, A. (2016). Hafif Düzeyde Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrencilerin Sanal Manipulatifler Yardımıyla Toplama İşlemi Öğrenimi: Bir Çoklu Durum Çalışması. *Eğitim Ve Bilim*, 41(188).
- Park, J., Bouck, E. C., ve Josol, C. K. (2020). Maintenance in Mathematics For Individuals with Intellectual Disability: A Systematic Review Of Literature. *Research In Developmental Disabilities*, 105, 103751.
- Demirok, M. S., Haksız, M., ve Nuri, C. (2019). Özel Eğitim Öğretmenlerinin Yardımcı Teknoloji Kullanımlarına Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Yaşam Becerileri Psikoloji Dergisi*, 3(5), 5-12.
- Sulovska, M., ve Vancova, A. (2015). Impact of Information and Communication Technology on Interest to Mathematics of Intellectual Disabilities Students from The Teachers Point of View. *Особлива Дитина: Навчання I Виховання*, (3), 87-95.
- Tezcan, C. (2012). Zihinsel Engelli Çocuklara Web Destekli Uzaktan Eğitim Sistemi Kurulması: Matematik Ve Fen Bilgisi Dersleri Uygulaması (Master's Thesis, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Ünay, E. (2015). Destek Odasındaki Eğitimin Kaynaştırma Öğrencilerinin Matematik Başarıları Üzerindeki Etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (40), 38-49.
- Wajuhullah, A., Ashraf, S., ve Majad, S. (2018). Development Of Number Concepts in Students with Intellectual Disability By Using Digital Game Based Learning. *Journal Of Educational Research*, 21(1), 122-129.
- Wehmeyer, M. L., Davies, D. K., Stock, S. E., ve Tanis, S. (2020). Applied cognitive technologies to support the autonomy of people with intellectual and developmental disabilities. *Advances in Neurodevelopmental Disorders*, 4(4), 389-399.
- Weng, P. L., Ve Bouck, E. C. (2014). Using Video Prompting Via İpads to Teach Price Comparison to Adolescents with Autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(10), 1405-1415.
- Yakubova, G., & Bouck, E. C. (2014). Not All Created Equally: Exploring Calculator Use by Students with Mild Intellectual Disability. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 111-126.
- Yıkılmış, A., Kot, M., Terzioğlu, N. K., ve Aktaş, B. (2018). Türkiye’de Özel Eğitim Alanında Yapılan Matematik Araştırmalarının Betimsel Analizi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (4), 2475-2501.
- Yıldız, K. ve Yıkılmış A. (2019). “Zihinsel yetersizlik gösteren öğrencilerin eğitiminde bilgisayar kullanımı ile ilgili öğretmen görüşleri”. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 33(1), 37-66.
- Yönter, S. (2009). İlköğretim Kaynaştırma Sınıfı Öğretmenlerinin Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Matematik Öğretimi Uyarlamalarına İlişkin Görüşleri. *Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Anadolu Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.*