

**Sistematiik Derleme: Zihin Engelli Çocukların Eğitiminde Kullanılan Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları**

**Systematic Review: Augmented Reality Applications Used in Education of Mentally Handicapped Individuals**

Pınar ŞAFAK<sup>a</sup>, Pınar DEMİRYÜREK<sup>b</sup>, Mehmet YAVUZ<sup>c</sup>

**Article Type/makale Türü:**

Review Article/Derleme Makalesi

**Article Info/Makale Bilgi**

Received/Alındı: 03/04/2024

Revised/Düzeltildi: 12/05/2024

Accepted/Kabul edildi: 20/05/2024

**Anahtar kelimeler:**

Zihin engelli, artırılmış gerçeklik, sistematiik derleme, eğitimde teknoloji kullanımı

**ÖZ**

Bu çalışmada zihin engelli çocukların eğitimlerinde kullanılan artırılmış gerçeklik uygulamalarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla SAGE, EbscoHost, Google Scholar, Springer Link ve ProQuest veri tabanları “augmented reality”, “artificial reality”, “intervention”, “intellectual disability” ve “mental retardation” kelimeleri kullanılarak taranmıştır. Belirtilen anahtar kelimelerin veri tabanlarında aranması sonucunda 15 çalışmaya ulaşılmıştır. Araştırmaya dahil edilen çalışmalar, “yayın tarihi”, “denek sayısı” “deneklerin yaşı”, “tanıları”, “bağımlı değişken”, “eğitim aldıkları ortam”, “bağımsız değişken”, “deneysel desen”, “sosyal geçerlilik”, “kalıcılık”, “genelleme” ve “araştırma sonucu” başlıkları olarak araştırmanın birer alt problemi olarak tablo olarak sunulmuş ve nicel olarak analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre artırılmış gerçeklik uygulamasının zihin engelli bireylerin eğitiminde etkili olduğu, artırılmış gerçeklik uygulaması ile zihin engelli bireylerin öğrendiği davranışların öğrenim bittikten sonra kalıcı olduğu gözlenmiştir. Bunun yanında sınırlı sayıda çalışmada genelleme çalışmasının yapıldığı gözlenmiştir.

**ABSTRACT**

This study aimed to examine augmented reality applications used in the education of Mentally Handicapped Individuals. For this purpose, SAGE, EbscoHost, Google scholar, Springer Link and ProQuest databases were searched using the words “augmented reality”, “artificial reality”, “intervention”, “intellectual disability” and “mental retardation”. As a result of searching the specified keywords in databases, 15 studies were reached. The studies included in the research were “publication date”, “number of subjects”, “age of the subjects”, “diagnoses”, “dependent variable”, “environment in which they were educated”, “independent variable”, “experimental design”, “social validity”, “permanence”, “generalization” and “research result” headings were presented as a table as sub-problems of the research and analyzed quantitatively. According to the results of the research, it has been observed that the augmented reality application is effective in the education of mentally handicapped individuals, and the behaviors learned by the augmented reality application are permanent after the education is completed. In addition, it has been observed that generalization studies have been carried out in a limited number of studies.

**Keywords:**

Intellectual disability, augmented reality, systematic compilation, use of technology in education

<sup>a</sup> Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, mepsafak@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3386-9816>

<sup>b</sup> Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, ulger06@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1035-5246>

<sup>c</sup> Trakya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, mehmetyavuz23@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0762-1611>



## Giriş

Zihin engeli (ZE); 22 yaşından önce ortaya çıkan, hem zihinsel işlevlerde hem de uyumsal davranışlarda önemli sınırlamalarla karakterize edilen bir durumdur (Schalock vd., 2021). ZE bireylere verilen eğitimin temel amacı toplumda bağımsız yaşamaları için gerekli becerilerin öğretilmesidir (Özokçu, 2013; Sucuoğlu, 2010). Bir bireyin bağımsız yaşaması için gereken beceriler alanyazında, günlük yaşam, sosyal uyum, iş ve meslek ve işlevsel akademik beceriler gibi beceriler olarak tanımlanmaktadır (Özokçu, 2013). ZE bireylerin kimseye bağımlı kalmadan bağımsız bir birey olarak hayatlarını sürdürmeleri için bağımsız yaşam becerilerinin öğretilmesi gerekmektedir. Ancak ZE bireyler birçok gelişim alanında çeşitli gerilikler sergileyebilmektedirler. Bu gelişimsel gerilikler ise onların toplumsal yaşama katılımını olumsuz etkilemektedir (Özokçu, 2013; Sucuoğlu, 2010). Bu becerileri ZE bireylere kazandırmak için çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Ancak son yıllarda ZE bireylerin eğitiminde daha çok teknolojiye dayalı yöntemlerin kullanıldığını görmekteyiz (Şafak & Yavuz, 2018). Çünkü teknoloji hızla gelişmekte, her alanda etkin olarak kullanılmakta ve bireylerin yaşamına büyük kolaylıklar sağlamaktadır.

Teknoloji insanların karşılaştıkları zorluklardan kurtulmak ve bireylerin günlük yaşamlarını kolaylaştırmak için ürettikleri olarak ifade edilmektedir (Sani-Bozkurt, 2017). Artık günümüzde teknoloji her alanda kullanılmaktadır. Her alanda kullanıldığı gibi eğitim alanında da yaygın olarak kullanılmaya başlanmış ve öğrencilere çeşitli öğrenme fırsatları sunmaktadır. Bu fırsatlar arasında çoklu öğrenme ortamları, öğreticilerin kişisel ihtiyaçlarının karşılanması, öğrencilerin derslere ilgisini çekmek gelmektedir (Yalın, 2003). Günümüz çocukları artık teknoloji içerisinde büyümekte ve zamanlarının çoğunu kitap okumak yerine bilgisayar başında geçirmektedirler (Prensky, 2001). Bu durum da eğitimde teknolojinin kullanımını daha da anlamlı hale getirmektedir.

Son yıllarda teknolojinin yoğun olarak kullanıldığı alanlardan biri de özel eğitim alanıdır. Sani-Bozkurt'a (2017) göre özel eğitim alanında teknoloji kullanımı artık zorunlu hale gelmiştir. Teknoloji kullanımının, yetersizliği olan bireylere sosyal, akademik, günlük yaşama katılım ve eğitimde fırsat eşitliği sağladığı bilinmektedir (Sani-Bozkurt, 2017). Yetersizliği olan öğrencilerin eğitimi için çeşitli teknolojiler kullanılmaktadır. Bu teknolojiler, yardımcı teknolojiler olarak adlandırılmakta ve düşük düzey, orta düzey ve yüksek düzey teknoloji üçe ayrılmaktadır (Aslan, 2018; Johnston vd., 2007). Düşük düzey teknolojiler; yüksek ve orta düzey teknolojilere göre daha ucuz ve basit teknolojilerdir. Öğrencilerin rahat okuması için büyüteçler, fosforlu kalemler, görsel kartlar, sayfa çevirme araçları bunlar arasında sıralanabilir (Kutlu vd., 2018). Bunların yanında öğretmenler, bakıcılar ve ebeveynlerin basitçe geliştirdiği pahalı olmayan, görsel destekler, çizelgeler, resimler, fotoğraflar, heykel (Küçüközyiğit & Şafak, 2015; Savner & Myles, 2000; Şafak, 2012), kalemler için tutacak, bireye göre uyarlanmış kalem ve çalışma kâğıtları ve uyarlanmış makas gibi objeleri içerebilmektedir (Sani-Bozkurt, 2017).

Orta düzey teknolojiler; düşük düzey yardımcı teknolojilere göre daha pahalı ve bir batarya veya elektrikle çalışan cihazlardır. Bunlar; ses kayıt cihazları, dışarıya ses veren aletler, televizyonlar veya ses ile birlikte kullanılan resimler (Özgüç, 2013), okuma kalemleri, konuşan hesap makineleri ve sözlükler, denge problemi olan çocuklar için özel ortopedik koltuklar (Kutlu vd., 2018), zamanlayıcılar, konuşabilen hesap makineleri, konuşma üreten

araçlar (VOCA) gibi araçları içermektedir (Sani-Bozkurt, 2017). Yüksek/ileri düzey teknolojiler; düşük ve orta düzey teknolojilere göre daha pahalı ve komplike teknolojilerdir (Küçüközyiğit & Şafak, 2015). Bu teknolojiler yetersizliği olan çocukların konuşmasına yardımcı bilgisayar sistemi, tablet bilgisayar, akıllı telefon, kollarını ve bacaklarını kullanamayan bireylerin mektup yazabilmesi için geliştirilmiş yazılım sistemi yüksek/ileri düzey teknolojiler arasında sayılabilir (Kutlu vd., 2018; Küçüközyiğit & Şafak, 2015). Bunların yanında bilgisayar bileşenleri, kamera ve yazılımları (Moore vd., 2000), akıllı tahta, akıllı saat, sanal gerçeklik uygulaması, artırılmış gerçeklik uygulaması, akıllı bireysel asistanlar ve bilgisayar yazılım programları söylenebilir (Sani-Bozkurt, 2017).

Son yıllarda teknolojinin hızla gelişmesine paralel olarak engelli bireylerin eğitiminde Artırılmış Gerçeklik (AG) uygulaması yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Baragash, vd., 2020). AG, gerçek dünyayla bağlantısını koruyan, veri ve görüntülerin gerçek dünya görüntüleri üzerine eklendiği, gerçek ve sanal nesnelerin aynı ortamda beraber algılandığı ortamlar olarak tanımlanabilir (İçten & Bal, 2017). Farklı bir ifade ile AG, basılı materyallerin veya nesnelerin dijital olarak görüntülenmesini sağlamaktadır (Köse & Güner-Yıldız, 2020). Bilgisayarlarda, mobil cihazlarda veya tabletlerde bulunan kameralar yardımıyla bir nesne veya malzeme analiz edilerek, önceden entegre edilmiş dijital veya elektronik içerikler görünür hale getirilir. AG ile aslında normalde olmayan bir olay veya nesne ortama sanal olarak eklenmektedir (Liu vd., 2010). Böylelikle bizlere sezgisel bilgiler sunarak gerçek dünyayı daha iyi algılamamıza yardımcı olur. AG sanal nesnelerin veya bilgi ipuçlarının gerçek dünyaya yerleştirilmesiyle kullanıcının olayları ve nesnelere daha iyi algılamasını sağlamaktadır (İçten & Bal, 2017).

Aslında AG, sanal ve gerçek olan arasındaki bir köprü görevi görmekte (Diegmann vd., 2015) ve AG uygulamalarıyla dokunma hissi uyandıran ve gerçeğe yakın fiziksel nesnelere etkileşime girme olanağı sunmaktadır. Böylelikle nesnelerin kontrolü sağlanarak fiziksel çevrede daha rahat iletişim kurma fırsatı bulunmaktadır. AG kişilerin gerçek dünya ile bağını koparmadan hayal gücünü geliştirmektedir (Ucelli vd., 2005). Bunun yanında AG teknolojileri öğrencileri etkinliklere katılmaya motive etmekte, dikkat süresini arttırmada ve sürdürmede destekleyici de olmaktadır (Çakır & Korkmaz, 2019; Serio vd., 2013).

Alanyazında yetersizliği olan bireylerde AG uygulamasının kullanımı inceleyen iki sistematik derlemeye rastlanmıştır. Bahçalı ve Odluyurt (2021) yaptıkları sistematik derlemede ZE ve Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB) çocukların eğitiminde AG uygulamasının kullanımını incelemiştir. Bahçalı ve Odluyurt'un (2021) yaptıkları çalışmada 2013 ve 2020 yılları arasında 27 makaleyi incelemiştir. İncelenen çalışmalardan sadece 9 tanesi ZE engellilerle ilgilidir. Araştırmacılar çalışmaları; araştırmaların konusu, araştırmaların katılımcıları, araştırma yöntemi ve modeli, araştırma ortamı, araştırmaların etkililik ve güvenilirlik bulguları başlıklar kapsamında analiz etmişlerdir. Bahçalı ve Odluyurt'un (2021) inceledikleri araştırmaların sonuçlarına göre AG uygulamalarının ZY'li ve OSB'li bireylerin eğitiminde sosyal etkileşim ve iletişim becerileri, günlük yaşam becerileri, navigasyon cihazıyla yön bulma becerisi ve daha birçok becerinin öğretiminde etkili olduğunu gözlemlemiştir. Yılmaz Yenioğlu vd. (2021) yaptıkları çalışmada tüm yetersizlik grupların eğitiminde AG uygulamasının kullanımı incelemiştir. Yılmaz Yenioğlu vd., (2021) araştırmalarında 2013 ve 2019 yılları arasında toplam 30 makaleyi

incelemişler ve bu araştırmaların sadece 10 tanesi ZE engellilerle ilgilidir. Araştırmacılar alışmaları; yetersizlik grubu, çalışılan beceri, sosyal geçerlilik, araştırma modeli ve araştırma sonuçları gibi başlıklar kapsamında analiz etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre AG uygulamalarının etkili olduğu ve uygulayıcıların AG uygulamalarını kullanmaktan memnun oldukları ve motivasyonlarını artırdığı sonucuna varmışlardır. Bu araştırma kapsamında incelenen çalışmaların tamamının ZE ile ilgili olması, 2007-2021 (daha geniş bir zaman dilimini incelemesi açısından) yılları arasında yapılan çalışmaları incelemesi ve daha geniş makale sayısının (15 makale) ulaşılması açısından diğer iki araştırmalardan farklılık göstermektedir.

Bu alışmada, ZE bireylerin eğitiminde AG kullanılarak yapılan araştırmalar hem nicel hem de nitel boyutlarıyla ele alınarak incelenmiştir. Bu araştırmada, AG uygulamasının daha etkili olarak nasıl kullanılacağına dair bilgiler sunmak amaçlanmaktadır. Araştırmanın bu yönüyle öğretmenlere, ailelere ve araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünölmektedir. Bu amaçla bu araştırmada ZE bireylerin eğitiminde kullanılan AG uygulamalarının incelenmesi amaçlanmıştır.

### Yöntem

Bu araştırma bir sistematik derlemedir. Sistematik derleme bir sentez çalışmasıdır. Sistematik derlemede belirli bir alanda yayımlanmış tüm araştırmaları belirli bir dâhil etme ve dışlama ölçütlerine bağlı kalınarak ayrıntılı olarak incelenmesine olanak veren modeldir (Karaçam, 2013). Sistematik derleme çalışmaları genel anlamda daha çok bilimsel bilgi içermekte ve daha net kanıtlara ulaşılmaktadır. Sistematik derleme, çok az yanlılık ve çok az hata içermektedir. Ayrıca sistematik derleme kapsamlı, tekrar edilebilir ve objektif olması vb. özelliklerinden dolayı alanyazında sıklıkla kullanılmaktadır (Moula & Goodman, 2009).

### Tarama Süreci

Bu araştırmada, ZE bireylerin eğitiminde kullanılan AG uygulamalarını ele alan araştırmaların belirlenmesi ve bu araştırmaların çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu sebeple, 2007-2021 yılları arasında yapılan araştırmalar çalışma kapsamına alınmıştır. Taramalar, SAGE, EbscoHost, Google scholar, Springer Link ve ProQuest veri tabanlarında “augmented reality”, “artificial reality”, “intervention”, “intellectual disability” ve “mental retardation” anahtar kelimeleri kullanılarak araştırılmıştır. Yapılan tarama sonucunda 15 çalışmanın araştırma kriterlerini karşıladığı görölmüştür. Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar, “yayın tarihi”, “katılımcı sayısı”, “deneklerin yaşı”, “tanıları”, “bağımlı değişken”, “eğitim aldıkları ortam”, “bağımsız değişken”, “deneysel desen”, “sosyal geçerlilik” “kalıcılık”, “genelleme” ve “araştırma sonucu” başlıklarının bulunduğu tablo yardımı ile analiz edilmiştir.

### Dâhil Etme ve Dışlama Ölçütleri

Araştırma amacı doğrultusunda ilgili çalışmaların betimsel olarak taraması yapılmıştır. İlgili makalelerin araştırmaya dâhil edilme kriterleri; a) 2007-2021 yılları arasında yayımlanmış olması, b) İngilizce hakemli dergilerde yayımlanması, c) AG uygulamasının uygulandığı müdahale araştırması olması, d) katılımcılardan en az birinin zihinsel yetersizlik tanısı almış bireylerle çalışılmış olması olarak belirlenmiştir. Dışlama ölçütü ise (a) deneysel

çalışma olmayan araştırmalar, (b) ZE dışında bir tanı grubuyla gerçekleştirilen araştırmalar ve (c) 2007-2021 yılları dışında araştırmalar olarak belirlenmiştir. Bu taramalarda kapsamında 117 makaleye ulaşılmış, dâhil etme ve dışlama ölçütlere uygunluk bakımından 15 makale çalışmaya dâhil edilmiştir.

### **Verilerin Analizi**

Verilerin analizi için araştırmacılar tarafından bir betimsel analiz kodlama tablosu hazırlanmıştır. Ulaşılan araştırmalar; (a) denek sayısı (b) deneklerin yaşları, (c) uygulayıcı (d) tanıları (e) tanılama/değerlendirme araçları, (f) eğitim aldıkları ortam (g) bağımlı değişken (h) bağımsız değişken (ı) araştırma modeli (j) kalıcılık, (k) genelleme, (l) sosyal geçerlik ve (m) araştırma sonuçları değişkenler açısından incelenmiştir. Kodlama aşamasından önce araştırmacılar random yöntemiyle belirledikleri bir çalışmayı kategorilere göre analiz etmişlerdir. Araştırmacılar, bütün maddelerde görüş birliği elde edinceye kadar her bir maddeyi incelerken neye dikkat edeceklerini ve kodlamayı nasıl yapacaklarını seçtikleri araştırma üzerinden test etmişlerdir. Araştırmacılar arasında uzlaşma sağlanınca ikinci yazar kategorileri kodlama aşamasına geçmiştir.

### **Güvenirlilik**

Çalışmada; tarama süreci, dâhil etme/dışlama süreci ve betimsel analiz sürecine ilişkin güvenirlilik analizi ikinci yazar tarafından gerçekleştirilmiştir. İlk olarak elde edilen çalışmalar dâhil etme ve dışlama kriterlerine ilişkin güvenirlilik analizi uygulanmıştır. Dâhil etme ve dışlama ölçütlerine ilişkin kodlayıcılar arası güvenirlilik katsayısının %100 olduğu gözlenmiştir. Tarama sürecine ilişkin güvenirlilik analizi aynı anahtar kelimeler uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Betimsel analiz sürecine ilişkin güvenirlilik analizi çalışmaların %30'u (n = 5 araştırma) için uygulanmıştır. Verilerin %30'u belirlemek için araştırmalara bir numara verilmiştir. Tarama süreci için güvenirlilik katsayısı %96, betimsel analiz için güvenirlilik katsayısı %100'dür. Daha sonra bu numaralar bir kutunun içine atılıp rastgele beş numara çekilmiştir. Çalışmaların güvenirlilik katsayısı için; "görüş birliği / (görüş birliği + görüş ayrılığı) x 100" formülü kullanılmıştır.

### **Bulgular**

Çalışmada ZE bireylerin eğitiminde kullanılan AG uygulamalarını inceleyen on beş araştırmanın demografik özellikleri, yöntemsel ve sonuç bilgileri Tablo 1'de sunulmuştur. Ayrıca araştırmaların geniş kapsamlı betimsel analizi sunulmuştur. İzleyen başlıklarda analize ilişkin ayrıntılı bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 1. Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına İlişkin Literatür

Araştırmacılar- Yayın Tarihi	Katılımcı sayısı/Yetersizlik	Uygulayıcı	Tanımlama/Değerlendirme Araçları	Yaş	Ortam	Bağımlı değişken	Bağımsız değişken	Araştırma Modeli	GAG / UG	% kaçında-%kaç	Sosyal geçerlilik	Kalıcılık	Genelleme	Sonuç
Richard, Billaudea, Richard, ve Gaudin (2007)	11 ZY	Arş	-	7-11 yaş aralığı	Sınıf	Meyve eşleştirmede	AGU	DeneySEL ön çalışma	-	-	-	-	-	Araştırmaya katılan çocukların uygulamayı kullanırken çok hevesli olduklarını ve diğer birçok öğrenciye kıyasla yüksek bir motivasyon sergilediklerini gözlemlenmiştir.
Chang, Kang, ve Huang, (2013)	3 ZY	İş Koçu	Kaufman Assessment Battery for Children Vineland Adaptive Behavior Scales ARCoach	20, 21, 25 yaş	Üniversite Kafeteryası	Meslek becerilerinin öğretiminde (yemek hazırlama)	AGU	Katılımcılar arası çoklu başlama modeli	GAG %42-73-%95	%42-73-%95	Katılımcılar ile görüşme yapılmıştır.	4 hafta	-	Sonuçlar tüm katılımcılar için edimsel koşullanma stratejileriyle birlikte sunulan ARCoach sisteminin mesleki işlerde bağımsızlığı kolaylaştırabileceğini göstermektedir.
McMahon, Cihak, Gibbons, Fussell ve Mathison (2013)	7 ZY	Arş	Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC) Woodcock-Johnson III Tests of Cognitive Abilities (WJIII COG) Stanford-Binet Intelligence	19-23 yaş aralığı	Üniversite Dijital Okuryazarlık Sınıfı	Gıda alerjilerini tanımlamada	AGU	ABAB deseni	GAG %60-100 UG %60-%95	%60-100 UG %60-%95	Katılımcılar ile likert tipi ölçek kullanılarak yapılmıştır.	6 hafta	-	Tüm katılımcılar, artırılmış gerçeklik kullanarak olası gıda alerjenlerini kolayca belirledi ve altı hafta sonra beceriyi sürdürdü.

Scales														
Wechsler Individual Achievement Test Second Edition(WIAT-II)														
Woodcock-Johnson III Tests of Achievement (WJ III)														
Benda, Ulman, ve Šmejkalová (2015)	8 ZY	-	-	-	Sınıf ortamı gerçek bahçe	Bahçecilik becerileri	AGU	DeneySEL doğrulama (experiment verification)	-	-	-	-	-	Artırılmış Gerçeklik teknolojisinin büyük potansiyeline rağmen, bahçecilikte çalışmak için zihinsel engelli kişilere gerçek ortamda iş faaliyetlerini desteklemek için bu tür bir eğitim önermenin hala mümkün olmadığı, gerçek çevredeki bu gezinme biçiminin üstlenilen çalışmalara dayanarak, araştırma katılımcılarının çoğu için hala çok zahmetli ve kafa karıştırıcı olduğu belirtilmiştir
Lin, ve Chang, (2015)	1 ZY 1 ÇY 1 CP	Arş	-	4 yaş 6 yaş 3 yaş	Sınıf	Vücut gücünü artırmak	AGU	ABAB	-	-	-	-	-	Sonuçlar, arayüz etkileşiminin CP ve gelişimsel engeller gibi farklı engelleri olan insanlar için önemli olduğunu gösterdi. Araştırma sonuçlarından, bu metodoloji özel yapım etkileşimli artırılmış gerçeklik oyunlarına uygulanabilir. Bu çalışmadan sonra araştırmacılar, bir ilkokul ve ortaokuldaki bir kaynak sınıfta, içeriği farklı

														yaşlara uyacak şekilde revize edilmiş bazı etkinlikler tasarladılar. Kısmi felç, kas ve sinir hasarı, beyin felci, omurilik yaralanması, yaşlılar ve hala uzuvlarının bazı kısımlarını hareket ettirebilen hastalar bu metodolojiden yararlanabilir ve bu çalışmanın sonuçları bunun bir tedavi olabileceğini göstermektedir.
McMahon, Smith, Cihak, Wright ve Gibbons, (2015)	6 ZY	Arş	Wechsler Intelligence Scale for Children, 3rd. Ed Brigance Transition Skills Inventory Gilliam Autism Rating Scale (bir öğrencide)	18-24 yaş aralığı	Üniversite kampüsü	Google haritalar, kâğıt harita ve AR Haritadan yol bulma öğretimi	Google haritalar, kâğıt harita ve AR Haritadan AGU	Uyarlamalı dönüşümlü sağaltımlar deseni	GAG %95 %25-%100	%25-UG	Katılımcılar ile açık uçlu sorularla görüşme yapılmıştır.	-	-	Sonuçlar, artırılmış gerçeklik navigasyon uygulamasının işlevsel olarak en etkili koşul olduğunu göstermiştir.
McMahon, Cihak, Wright, ve Bell, (2015)	3 ZY 1 OSB	Arş	Wechsler Adult Intelligence Scale III (WAIS III). Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC III). Stanford Binet Fifth Edition.	21-25 yaş aralığı	Üniversite sınıfı	Üniversite öğrencilerine fen bilgisi kelimeleri	AGU	Davranışlar arasında çoklu yoklama	GAG %100 %92-%100	%92-UG	Katılımcılar ile likert tipi ölçek kullanılarak yapılmıştır.	-	-	Tüm öğrencilerin yeni fen kelime terimleri için tanım ve etiketleme bilgisi edindiğini göstermektedir.



			Kaufman Brief Intelligence Test 2 (KBIT2).											
			Woodcock- Johnson III (WJ-III) Normative Update Tests of Cognitive Abilities											
McMahon, Cihak ve Wright (2015)	3 ZY 1 OSB	Arş	Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC III),  Stanford Binet Fourth Edition (SB-IV),  Reynolds Intellectual Assessment Scales (RAIS),  Vineland Adaptive Behavior Scales  Woodcock- Johnson III Normative Update  Tests of Cognitive Abilities and Tests of Achieveme nt (WJ-III)	20-24 yaş aralığı	Şehir merkezi	Cihazlarda mobil harita kullanımı,	Basılı harita Google haritalar ve lokasyon temelli AGU	Uyarlamalı dönüştümlü sağaltımlar deseni	GAG %25- %91-100 UG %25-%100	Katılımcılar ile likert tipi ölçek kullanılarak yapılmıştır.	-	Terci h aşam ası yapıl mıştı r. Katıl ımcı nın terci h ettiği uygu lama ile üç yeni işlet meye gitm eleri isten mişti r.	Tüm katılımcılar Google Haritalar ve kağıt haritaya kıyasla artırılmış gerçeklik kullanarak daha başarılı seyahat etmişlerdir.	

Smith, Cihak, Kim, McMahon, ve Wright, (2017)	3 ZY	Arş	Reynolds Intellectual Scales. Stanford–Binet Intelligence Scales, Fifth Edition. Woodcock–Johnson III: Tests of Cognitive Abilities. Scales of Independent Behavior–Revised. Vineland Adaptive Behavior Scales, Second Edition. Brigance Transition Skills Inventory.	22, 23, 25 yaş	Üniversite kampüsü	Navigasyon becerileri	AGU	ABAB deseni	GAG %50- %80-100 UG %50-%95	Katılımcılar ile likert tipi ölçek ve açık uçlu sorular ile görüşme yapılmıştır.	-	-	Tüm katılımcılar uygulama sayesinde navigasyon becerilerini geliştirmişlerdir.
Afrianto, Faris, Ve Atin, (2019)	ZY	Arş	-	-	-	Harf öğretimi	AGU	Ön test son test	-	-	-	-	Yapılan araştırmanın sonuçları, hafif düzeyde zihinsel engelli çocukların her iki test grubunda da olumlu yönde sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Konsantre olmakta güçlük çeken çocuklar %12 oranında artarken, konsantre olması kolay olan çocuklar için Hijaiyah harf öğreniminde %6'lık bir artış

														görülmüştür.
Bridges, Robinson, Stewart, Kwon, ve Mutua, (2019)	2 ZY 1 DEHB ve atipik yaygın gelişimsel bozukluk	Arş	The Adaptive Behavior Assessment System-2nd Edition Reynolds Intellectual Assessment Wechsler Adult Intelligence Scale-4th Edition	19-20-36 yaş	Yurt odası	Günlük yaşam becerilerinin öğretiminde (ütü yapma, yatak yapma, alarmı kurma)	AGU	Katılımcılar ve davranışlar arasında çoklu başlama deseni	GAG %91-UG %25-95-100	%25-UG	Katılımcılar ile açık uçlu sorularla görüşme yapılmıştır.	-	Sönme aşaması verileri toplanmıştır	Sonuçlar, müdahalenin tüm katılımcılar arasında bağımsızlığı artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca, müdahalenin, yatılı bir lise sonrası eğitim programında genç yetişkinleri desteklemek için sosyal olarak kabul edilebilir ve damgalayıcı olmayan bir yöntem olarak görülmüştür.
Çakır ve Korkmaz, (2019)	1 CP-IP 1 CP-GİP- ZY 1 OSB 2 ZY	Arş-Öğr	Ölçüt Bağımlı Değerlendirme Araçları	-	Sınıf	Dikkat sürelerini artırma ve akademik beceriler	AGU	Tasarım temelli araştırma deseni	-	--	-	-	-	Elde edilen sonuçlara göre AG öğretim materyali, özel eğitim gereksinimi olan çocuklara gerçek yaşam deneyimleri kazandırarak gelişimlerine katkı sağlaması açısından uygun ve yararlıdır. Ayrıca öğrencilerin uygulama sürecinde derse karşı daha istekli ve hevesli oldukları gözlemlenmiştir. Derse hazırbuluşluk seviyeleri artmış, konulara ilgileri artmış, nispeten daha aktif ve sorulara daha doğru yanıt verme olasılıkları daha yüksek olmuştur.
Kang ve Chang (2019)	3 ZY	Öğr	Full Scale Intelligence Quotient (FSIQ) Wechsler Intelligence Scales	14-15 yaş aralığı	Sınıf	Oyun temelli otomatik para çekme makinesi (ATM) kullanma becerilerinin	AGU	Eş zamanlı olmayan çoklu başlama deseni	GAG %100	%30-	Hem ebeveynler hem de öğretmenler ile açık uçlu sorularla görüşme yapılmıştır.	2 hafta	-	Sonuçlar geliştirilen AR oyununun, bağımsız olarak bir ATM kullanarak zihinsel engelli öğrencilerin etkin eğitimi için kullanılabileceğini göstermektedir.

Kellems, Cacciatore, Hansen, Sabey, Bussey, ve Morris, (2020)	3 ZY	Arş	Behavior Assessment System for Children; Full scale Intelligence Quotient; Woodcock Johnson Tests of Achievement Individuals with Disabilities Education Act. Vineland Adaptive Behavior Scales	21-24 yaş aralığı	Öğrenci yurdu yemekhanesi	Matematik becerileri	AGU	Beceriler arası çoklu yoklama deseni	GAG %98.7	%35-	Katılımcılar ile açık uçlu sorularla görüşme yapılmıştır.	1 hafta	-	Görsel ve istatistiksel analizler, video tabanlı matematik müdahalesi ile her bir problem türü için doğru tamamlanan adımların yüzdesindeki artış arasında işlevsel bir ilişki olduğunu göstermektedir Her üç katılımcı da müdahaleyi aldıktan hemen sonra önemli kazanımlar göstermiş ve müdahalenin geri çekilmesinin ardından öğrenilen becerileri sürdürmüşlerdir.
Yavuz, Karaaslan ve Yıkılmış (2021)	3 ZY	-	-	10, 11 ve 12 yaşlarında	Sınıf	Hayvanların temel özelliği	AGU	Yoklama evreli davranışlar arası çoklu yoklama	GAG %100 UG %100	%88-	Katılımcıları öğretmenleri uçlu sorularla görüşme yapılmıştır.	1, 3 ve 4 haftada	Kişiler arası	Tüm katılımcılar hedef davranışları başarıyla kazanmışlardır. Öğretim sona erdikten sonra kazandıkları davranışları korudukları ve farklı kişilere genelleme bildikleri gözlenmiştir. Katılımcıların öğretmenleri, hedef davranışlar gerekse AG teknolojisini kullanılarak sunulan kavram haritası yöntemi için olumlu görüş bildirmişlerdir.

\*AGU = Artırılmış Gerçeklik Uygulaması; Arş = Araştırmacılar; Öğr = Öğretmenler; CP = Serebral Palsi ÇY = Çoklu Yetersizlik; DEHB = Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu; GAG = Gözlemcilerarası Güvenirlilik; GİP = Görme ve İşitme Problemleri; İP = İşitme Problemleri; K = Katılımcılar; OSB = Otizm Spektrum Bozukluğu; ZY = Zihin Yetersizliği; UG=Uygulama Güvenirliliği

### **Araştırmaların Demografik Özellikleri**

Bu bölümde (a) denek sayısı (b) deneklerin yaşları, (c) Uygulayıcılar (d) tanıları, (e) tanılama/değerlendirme araçları, (f) eğitim aldıkları ortam olmak üzere altı demografik değişkene ait analizlere yer verilmiştir.

**Denek Sayısı:** İncelenen on beş çalışmada toplam 69 katılımcı ile çalışılmıştır.

**Yaş:** İncelenen on beş çalışmanın bir tanesinde katılımcıların yaş aralığının 3-6 yaş arasında olduğu görülmektedir (Lin & Chang, 2015). Üç çalışmada ise katılımcıların 7-18 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Richard vd. (2007) yaptıkları araştırmanın katılımcıların yaş aralığının 7-11, Kang ve Chang'ın (2019) yaptıkları araştırmanın katılımcıların yaş aralığı 14-15 ve Yavuz vd.'nin (2021) yaptıkları araştırmanın katılımcıların yaş aralığı 10-12 aralığında katılımcıların olduğu gözlenmiştir. İncelenen sekiz çalışmada ise katılımcıların yaş aralığının 18-34 arasında olduğu gözlenmiştir. Chang vd. (2013) yaptıkları araştırmanın katılımcıların yaş aralığının 20-25 arasında, McMahan, Cihak, Gibbons, Fussell ve Mathison (2013) yaptıkları araştırmanın katılımcıların yaş aralığının 19-23 arasında, McMahan, Smith vd. (2015) yaptıkları araştırmanın katılımcıların yaş aralığının 18-24 arasında, McMahan, Cihak, Wright ve Bell (2015) yaptıkları araştırmanın katılımcıların yaş aralığının 21-25 arasında, McMahan, Cihak ve Wright (2015) yaptıkları araştırmanın katılımcıların yaş aralığının 20-24 arasında, Smith vd. (2017) yaptıkları araştırmanın katılımcıların yaş aralığının 22-25 arasında, Bridges vd. (2019) yaptıkları araştırmanın katılımcıların yaş aralığının 19-34 arasında ve Kellems vd., (2020) yaptıkları araştırmanın katılımcıların yaş aralığının 21-24 yaş aralığında katılımcılar olduğu gözlenmiştir. Dört çalışmada ise katılımcıların yaş bilgileri sunulmamıştır (Afrianto vd., 2019; Benda vd., 2015; Bridges vd., 2019; Çakır & Korkmaz, 2019).

**Uygulayıcılar:** İncelenen on beş çalışmanın 10 tanesinin uygulayıcısının araştırmacılar olduğu görülmektedir (Richard vd., 2007; Lin & Chang, 2015; McMahan vd., 2013; McMahan, Smith, Cihak, Wright & Gibbons, 2015; McMahan, Cihak, & Wright 2015; McMahan, Cihak, Wright, & Bell, 2015; Smith vd., 2017; Afrianto vd., 2019; Bridges vd., 2019; Kellems vd., 2020). Bir araştırmanın uygulayıcısının öğretmenler (Kang & Chang, 2019), bir araştırmanın uygulayıcısının hem araştırmacılar hem öğretmenler (Çakır & Korkmaz, 2019), bir araştırmanın uygulayıcısının İş Koçu (Chang vd., 2013) ve iki araştırmanın ise uygulayıcısının belirtilmediği görülmektedir (Benda vd., 2015; Yavuz vd., 2021).

**Tanı:** İncelenen on beş araştırmanın tamamında ZE bireylerle çalışılmıştır. Ancak bazı çalışmalarda zihinsel yetersizliği olan katılımcıların yanı sıra farklı yetersizlik gruplarından katılımcılarda bulunmaktadır. Bu çalışmalardan dört tanesinde OSB'li bireyler yer alırken (McMahan, Cihak & Wright 2015; Çakır & Korkmaz, 2019) bir çalışmada DEHB'li bir birey (Bridges vd., 2019) diğer bir çalışma da ise birçoklu engeli olan ve bir Cerebral Palsy'li (CP) katılımcı olduğu görülmektedir (Lin & Chang, 2015).

**Tanılama Araçları.** İncelemesi yapılan araştırmaları altı tanesinde Wechsler Intelligence Scales tanılama aracının çocuklar ve yetişkinler için çeşitli versiyonları

kullanılmıştır (Bridges vd., 2019; McMahan vd., 2013; McMahan, Smith, Cihak, Wright, & Gibbons, 2015). Dikkat çeken diğer bir tanılama aracı da Woodcock-Johnson III Tests olmuştur. Bu tanılama aracının bilişsel ve başarıyı ölçen çeşitli versiyonları kullanılmıştır (Kellems vd., 2020; Smith vd., 2017).

**Eğitim Aldıkları Ortam:** On beş çalışmanın dokuz tanesinde sınıf ortamının kullanıldığı görülmektedir (Chang vd., 2013; Kang & Chang 2019). Dört çalışmada ise üniversite kampüsü kullanılırken (Smith vd., 2017), bir çalışmada yurt odası (Bridges vd., 2019), bir çalışmada ise şehir merkezinde cihazlarda mobil harita kullanımı yapılarak öğretim ortamı olarak kullanılmıştır (McMahan, Cihak, & Wright, 2015).

**Araştırmaların Yöntemsel ve Sonuç Özellikleri:** Bu bölümde (a) bağımlı değişken (b) bağımsız değişken, (c) araştırma modeli, (d) sosyal geçerlilik (e) kalıcılık, (f) genelleme ve (g) sonuç olmak üzere yedi değişkene ait analizlere sunulmuştur. Bu değişkenlere ait bilgiler Tablo 1’de verilmiştir.

**Bağımlı Değişken:** Araştırmaların bağımlı değişkenlerinin genel olarak akademik beceriler ve günlük yaşam becerilerinden oluştuğu görülmektedir. Araştırmaların yedi tanesi akademik beceriler üzerine yoğunlaşmaktadır. Bunlardan iki tanesi matematik becerilerini, bir tanesi harf öğretimini, bir tanesi hayvanların temel özelliklerinin öğretimi, bir tanesi fen bilgisinde kullanılan kelimelerin öğretimini, bir tanesi dikkat süresi artırma ile hayat bilgisi dersinin konularını diğer ise gıda alerjileri konularının öğretimini kapsamaktadır (Çakır & Korkmaz 2019; Richard vd., 2007). Diğer yedi çalışma ise farklı günlük yaşam becerilerini kazandırmaya yöneliktir. Bir çalışma ATM’den para çekme becerisi, diğer bir çalışmada ütü yapma, yatak yapma, alarm kurma becerileri, bir çalışmada yemek hazırlama becerileri, diğer bir çalışmada bahçecilik becerileri, üç çalışmada ise navigasyon ile birlikte harita kullanımı, yol bulma becerilerinin çalışıldığı görülmektedir (McMahan, Smith, Cihak, Wright & Gibbons 2015; Kang & Chang 2019). Bu çalışmalardan farklı olarak bir çalışmada ise vücut gücünü artırma üzerine çalışma yapılmıştır (Lin & Chang, 2015).

**Bağımsız Değişken.** İncelenen on beş çalışmadan on ikisinin bağımsız değişkenleri bu çalışmanın amacına uygun olarak AG uygulamalarını içermektedir (Chang vd., 2013; Bridges vd., 2019). İki çalışmada AG uygulamasına ek olarak Google haritalar, kâğıt harita ve AG Haritada bağımsız değişken olarak görülmektedir (McMahan, Smith, Cihak, Wright, & Gibbons, 2015; McMahan, Cihak & Wright, 2015). Bir çalışmada ise AG kullanılarak sunulan kavram haritası yöntemidir (Yavuz vd., 2021).

**Araştırma Modeli:** Araştırma kapsamında incelenen on beş çalışmadan on bir tanesi tek denekli araştırma modelleriyle yürütülmüştür. Bu çalışmalardan üç tanesinde ABAB modeli, iki tanesinde uyarlamalı dönüşümlü uygulamalar modeli, iki tanesinde katılımcılar arası çoklu başlama modeli, üç tanesinde davranışlar arası çoklu başlama modeli, bir tanesinde beceriler arası çoklu başlama modeli ve diğerinde ise eş zamanlı olmayan çoklu başlama modeli kullanılarak uygulamaların etkililiği denenmiştir. Tek denekli araştırma modelleri dışında bir çalışmada deneysel ön çalışma (Richard vd., 2007), bir çalışmada deneysel doğrulama (Benda vd., 2015), bir çalışmada ön test son test (Afrianto vd., 2019) ve

bir araştırmada da tasarım temelli araştırma desenin kullanıldığı görölmektedir (Çakır & Korkmaz, 2019).

Uygulama Güvenirliği ve Gözlemciler Arası Güvenirlik: İncelenen 15 araştırmanın 10 tanesinde UG verisi toplandığı görölmektedir. Beş araştırmada ise UG verisinin toplanmadığı gözlenmiştir. İncelenen 15 araştırmanın 6'sında GAG verisi toplandığı ve 9 araştırmada GAG verisi toplanmadığı görölmektedir.

Sosyal Geçerlik: İncelenen on beş araştırmanın sekiz tanesinde sosyal geçerlilik verisi toplanmıştır. Bu araştırmaların altı tanesinde katılımcıların kendilerinden sosyal geçerlilik verisi toplandığı görölürken (Smith vd., 2017; Kellems vd., 2020), bir araştırmada ise hem ebeveynlerden hem de öğretmenlerden sosyal geçerlilik verisi alındığı görölmektedir (Kang & Chang 2019). Bir araştırmada ise katılımcıların öğretmenlerinden sosyal geçerlilik verisi toplanmıştır (Yavuz vd., 2021). Sosyal geçerlilik verilerinin daha çok açık uçlu sorularla görüşme tekniği ile alındığı görölmektedir (Bridges vd., 2019; Kellems vd., 2020; McMahon, Smith, Cihak, Wright, & Gibbons, 2015). On beş araştırmanın yalnızca iki tanesinde Likert tipi ölçek kullanılarak sosyal geçerlilik verileri alınmıştır (McMahon, Cihak, Wright & Bell, 2015; Smith vd., 2017). Bu iki çalışmadan bir tanesinde hem görüşme tekniği hem de likert tipi ölçek kullanılarak sosyal geçerlik verileri toplanmıştır (Smith vd., 2017). Diğer yedi araştırmada ise sosyal geçerliğin nasıl sağlandığına ilişkin bir veriye ulaşılamamıştır.

Kalıcılık: İncelenen on beş araştırmanın beş tanesinde kalıcılık verilerinin toplandığı görölmektedir. Beş araştırmanın bir tanesine 1 hafta, bir tanesinde 1, 3 ve 4 haftalarda, diğerinde 2 haftada, diğer araştırmalarda ise 5 ve 7 haftalarda kalıcılık verisi toplandığı görölmektedir.

Genelleme: On beş araştırmanın yalnızca iki tanesinde genellemeye ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Bir araştırmada ATM'den para çekimi öğretiminin yapıldığı araştırmada genelleme için ATM similatörü kullanılmıştır (Kang & Chang 2019). Bir araştırmada ise kişiler arası genelleme çalışması yapıldığı görölmektedir (Yavuz vd., 2021).

Sonuç: İncelenen on beş araştırmanın genel olarak sonuçlarının başarılı olduğu görölmektedir: Elde edilen sonuçlar da AG uygulamalarının bağımlı değişken üzerinde olumlu etki yaptığı belirtmektedir. Ancak bir çalışmada farklı bir sonuca ulaşılmıştır (Benda vd., 2015). Bu çalışmada sınıf ortamında uygulama üzerinden bahçecilik becerilerinin kazandırılması amaçlanmıştır. Araştırmacılar araştırmanın verilerine göre, Artırılmış Gerçeklik teknolojisinin büyük potansiyeline rağmen, bahçecilikte çalışmak için ZE bireylere gerçek ortamda iş faaliyetlerini desteklemek için bu tür bir eğitim önermenin hala mümkün olmadığını, gerçek çevredeki bu gezinme biçiminin araştırma katılımcılarının çoğu için hala çok zahmetli ve kafa karıştırıcı olduğu belirtmişlerdir. Bir çalışmada ise yapılan uygulamadaki başarı yüzdesinin katılımcıların zihinsel becerilerine göre değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir (Afrianto vd., 2019).

## Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde incelenen araştırmalar sonuçları, izleme, genelleme ve sosyal geçerlilik açısından tartışılacaktır. Alan yazına baktığımızda artırılmış gerçeklik yapılan çalışmaların sonuçlarının başarılı olduğu gözlenmiştir (Richard vd., 2007; Chang vd., 2013; McMahon, vd., 2013; Benda vd., 2015; Lin & Chang, 2015; McMahon, Smith, Cihak, Wright, & Gibbons, 2015; McMahon, Cihak, Wright, & Bell, 2015; McMahon, Cihak, & Wright, 2015; Smith vd., 2017; Afrianto vd., 2019; Bridges vd., 2019; Çakır & Korkmaz, 2019; Kang & Chang, 2019; Kellems vd., 2020; Yavuz vd., 2021). Bu araştırmaların sonuçlarına göre zihin engelli bireylere AG uygulamasının etkili bir uygulama olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Araştırmaya katılımcılar açısından bakıldığında, 3-34 yaş aralığında ve toplam 69 kişi katılmıştır. Katılımcılar sınıf düzeyleri açısından bakıldığında bir araştırmadaki 3 katılımcının okul öncesi dönemde olduğu görülmekte, üç araştırmadaki 17 katılımcının okul çağında olduğu, 11 araştırmada 49 katılımcının ise yetişkin olduğu gözlenmektedir. Bu bulgulara baktığımızda AG uygulamasının okul öncesi dönemdeki, okul dönemdeki ve yetişkinlik dönemindeki ZE bireylerde etkili olduğu gözlenmektedir. Katılımcılar aldıkları tanılar açısından incelendiğinde, katılımcıların 63 tanesi zihin engelli, 1 tanesi çoklu engelli, 1 tanesi CP'li, 4 tanesi OSB'li ve 1 tanesi ise dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu tanısı almıştır. Bu bulgulara baktığımızda, AG uygulamasının zihin engelli (Yavuz vd., 2021) OSB'li (Bahçalı & Odluyurt, 2021) ve farklı yetersizlik gruplarında etkili olduğu söylenebilir (Yılmaz Yenioğlu vd., 2021).

Araştırmaya ortam açısından baktığımızda yedi çalışmanın sınıf ortamında, bir araştırma sınıf ortamı ve bahçede, iki araştırmanın üniversite kampüsü, bir araştırma yurt yemekhanesinde, bir araştırma yurt odasında, bir araştırma üniversite kafeteryasında ve bir araştırmada şehir merkezinde gerçekleştirilmiştir. Bir araştırmada ise çalışılan ortam hakkında bilgi sunulmamıştır. Bu çalışmada genel anlamda deneysel araştırmalar incelenmiştir. Deneysel araştırmalarda da ortamın tanımlanması tekrarlanabilirliği açısından önemlidir. Bu çalışma bu yönü ile alanyazına katkı sağlamıştır. Bahçalı ve Odluyurt (2021) tarafından yapılan sistematik derleme çalışması da incelediği araştırmalarda çalışma ortamı bu araştırma bulgularıyla paralellik göstermektedir. Ayrıca Yılmaz Yenioğlu vd. (2021) tarafından yapılan araştırmada ise, ortam hakkında herhangi bir bilgi sunulmamıştır. Bu araştırma bu yönü ile de alanyazına katkı sağlamaktadır.

Araştırmaları uygulayıcı açısından baktığımızda incelenen on beş araştırmanın on tanesinin araştırmacıların uygulayıcı olduğu görülmektedir. Bir araştırmanın uygulayıcısının öğretmenler, bir araştırmada araştırmacılar ve öğretmenler birlikte görev almış ve bir araştırmada da iş koçu uygulayıcı olmuştur. İki araştırmada ise uygulayıcıların belirtilmediği görülmektedir. Genel anlamda incelenen çalışmaların büyük çoğunluğunda araştırmacıların uygulayıcı olması, AG uygulamasının yeni yeni yaygınlaşmasıyla açıklanabilir. Ayrıca incelenen araştırmaların sadece iki tanesinde öğretmenlerin görev alması, AG uygulamasının henüz öğretmenler sınıfta kullanma açısından daha çok yaygınlaşmadığını göstermektedir. Bu sebeple AG uygulaması konusunda öğretmenlere hizmet içi eğitim verilebilir. Bunun



yanından alanyazında sistematik derleme çalışmalarında (Bahçalı & Odluyurt, 2021; Yılmaz Yenioğlu vd., 2021), uygulayıcılara yer vermedikleri görülmektedir. Bu derleme çalışması incelediği araştırmaları uygulayıcıları da incelediği için alanyazına katkı sağladığı düşünülmektedir.

Araştırmaların izleme verilerine baktığımızda on beş çalışmanın sadece altı tanesinde izleme verisinin toplandığı gözlenmiştir. Bu çalışmalara baktığımızda, Chang vd. (2013) yaptıkları araştırmada izleme verilerini dördüncü ve beşinci haftalarda toplamışlardır. McMahon vd. (2013), yaptıkları araştırmada, izleme verilerini yedinci hafta toplamışlardır. Kang ve Chang (2019) yaptıkları araştırmada, izleme verilerini ikinci hafta toplamışlardır. Chang vd. (2013) yaptıkları araştırmada izleme verilerini beş ve dördüncü haftalarda toplamışlardır. Kellems vd. (2020) yaptıkları araştırmada, izleme verilerini birinci haftada toplamışlardır. Yavuz vd. (2021) yaptıkları araştırmada, izleme verilerini 1, 3 ve 4 hafta toplamışlardır. Kalıcılık, edinilen davranışın öğretim sona erdikten sonra da var olmasıdır (Cüre & Şirin, 2017). Öğrenmenin kalıcı olması, yani öğretim bittikten sonra da öğrenme sonucu edinilen davranışların sürdürülmesi önemlidir. Bu önem, birçok açıdan ele alınabilir. Örneğin bir davranışın kalıcılığı, başka bir davranışın öğrenilmesi için önkoşul olabilir. Öğretimi biten bir davranıştan sonra başka bir davranışın öğretimine geçilebilir veya davranışın kalıcılığı bireye doğal ortamlarda pekiştireç sağlayabilir (Olçay-Gül, 2016). Bu açıdan baktığımızda yedi araştırmada izleme verisinin toplanmaması bir sınırlılık olarak yorumlanmıştır.

Araştırmaların genelleme verilerine baktığımızda on beş çalışmanın sadece ikisinde genelleme verisi toplanmıştır. Kang ve Chang (2019) yaptıkları araştırmada, zihin engelli bireye oyun temelli öğretim uygulamasıyla otomatik para çekme makinesi (ATM) kullanma becerilerinin öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamasının genelleme verisini bir ATM simülatöründen elde etmişlerdir. Yavuz vd. (2021) yaptıkları araştırmada, hayvanlar ve özelliklerinin kavram haritası ile öğretiminde kişiler arası genelleme çalışması yapmışlardır. Elde edilen veriler, genelleme konusunu tartışmayı zorlaştırmaktadır. Genelleme bireyin öğretim koşulları altında sergilediği davranışı farklı koşullarda -araçlar, kişiler, ortamlar, zamanlar ve davranışlar- da sergilemesidir (Scheuermann & Webber, 2002). Bir davranışın genellemesinin olması önemlidir. Örneğin, evde selamlaşmayı öğrenen bireyin sokakta, okulda veya farklı bir ortamda, farklı kişilere de selam verebilmesi toplum tarafından kabulünü de arttıracaktır. Genelleme davranışı bireyin hayatını kolaylaştıracaktır (Süzer, 2016). Ayrıca bireye doğal pekiştireç sağlayacaktır. Bu açıdan baktığımızda, incelenen araştırmalarda genelleme verisinin toplanmaması büyük bir sınırlılık olarak göze çarpmaktadır.

Araştırmalar sosyal geçerlilik açısından incelendiğinde on beş çalışmanın sekizinden sosyal geçerlilik verisi toplandığı görülmüştür. Yedi araştırmada (McMahon, Smith, Cihak, Wright, & Gibbons, 2015; McMahon, Cihak, Wright, & Bell, 2015; McMahon, Cihak, & Wright, 2015; Smith vd., 2017; Bridges vd., 2019; Kellems vd., 2020; Yavuz vd., 2021), araştırmaların sosyal geçerlilik verileri araştırmaların katılımcılarından toplanmıştır. Bir

araştırmada ise, Kang ve Chang (2019) yaptıkları araştırmanın sosyal geçerlilik verileri katılımcıların ebeveynlerinden toplanmıştır. Bireyler için belirlenen hedef davranışların işlevsel olması ve hedef davranışın öğretimi için etkili bir yöntemin kullanılması yapılan uygulamanın anlamlılığına katkı sağlayacaktır (Şafak & Yavuz, 2018). Bireye kazandırılacak hedef davranışların anlamlı olmasının yanında, öğretim için kullanılacak yöntemin de bireye uygun olması önemlidir. Ayrıca uygulama sonucunda denetlenmesi ile elde edilen sonuçlar daha da anlamlı hale gelecektir (Wolf, 1978). Bunun için araştırmalarda sosyal geçerlik verisi toplanması gerekir. Sosyal geçerlilik, öğretim yapılan bireyde oluşacak davranış değişikliğinin durumdan etkilenen çevre (aile, öğretmen, akranlar gibi) tarafından olumlu olarak değerlendirilmesidir (Carr vd., 1999). Bu araştırma kapsamında değerlendirilen araştırmaların altısında sosyal geçerlilik verisinin katılımcılardan elde edilmesi olumlu olarak değerlendirilirken, yedi araştırmada sosyal geçerlilik verisi toplanmaması sınırlılık olarak değerlendirilmektedir.

Bu araştırma, en az bir ZE katılımcının bulunduğu, AG uygulamalarını içeren 2007-2021 yılları arasında yapılmış, İngilizce hakemli dergilerde yayınlanmış, deneysel araştırmalarla sınırlandırılmıştır. Yapılan incelemeler ZE tanısı almış en az bir bireyin yer almadığı, görme, işitme gibi tanısı olan katılımcıları içeren çalışmaları kapsamamaktadır. Sadece AG uygulamalarını içeren çalışmaların olduğu bu çalışmada sanal gerçeklik ya da farklı teknolojilerin kullanıldığı çalışmalara yer verilmemiştir. Bunun yanında bu araştırmanın bir diğer sınırlılığı, araştırmaya dâhil edilen çalışmaların yöntemsel kaliteleri ve desen standartları vb. özellikler açısından detaylı bir değerlendirme süzgecinden geçirilmemiş olmasıdır. Son olarak, bu araştırmada sadece hakemli dergilerde yayınlanmış çalışmalar dâhil edilmiş, ulusal veya uluslararası lisansüstü tezler dâhil edilmemiştir. AG uygulamasının ZE bireylerde etkili olduğu araştırma bulgularıyla mevcuttur. Bu sebeple, öğretmenlere AG uygulamasının kullanımı konusunda hizmet içi eğitim verilebilir. Bunun yanında ZE bireylerde AG uygulamalarının kullanıldığı araştırmalarla meta-analiz çalışmaları planlanabilir.

### Kaynakça

- Afrianto, I., Faris, A. F., & Atin, S. (2019). Hijaiyah letter interactive learning for mild mental retardation children using Gillingham method and augmented reality. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 10(6), 334-341. <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2019.0100643>
- Aslan, C. (2018). Özel eğitim öğretmenlerinin yardımcı teknolojilere yönelik tutumları. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(1), 102-120.
- Bahçalı, T., & Odluyurt, S. (2021). Otizm spektrum bozukluğu ve zihin yetersizliği olan bireylerle gerçekleştirilmiş artırılmış gerçeklik uygulamalarının incelenmesi. *Turkish Journal of Special Education Research and Practice*, 3(1), 72-93. <https://doi.org/10.37233/TRSPED.2021.0113>
- Baragash, R. S., Al-Samarraie, H., Alzahrani, A. I., & Alfarraj, O. (2020). Augmented reality in special education: A meta-analysis of single-subject design studies. *European Journal of Special Needs Education*, 35(3), 382-397.

- Benda, P. Ulman, M., & Šmejkalová M. (2015). *Augmented reality as a working aid for intellectually disabled persons for work in horticulture*. Agris on-line Papers in Economics and Informatics, VII (4), <https://ageconsearch.umn.edu/record/231890/>
- Bridges, S. A., Robinson, O. P. Stewart, E. W., Kwon, D., & Mutua, K. (2019). Augmented reality: Teaching daily living skills to adults with intellectual disabilities. *Journal of Special Education Technology*, 35(1), 3-14. <https://doi.org/10.1177/0162643419836411>
- Çakır, R., & Korkmaz, O. (2019). The effectiveness of augmented reality environments on individuals with special education needs. *Education and Information Technologies*, 24 (2), 1631-1659. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9848-6>
- Carr, J. E., Austin, J. L. Britton, L. N. Kellum, K. K., & Bailey, J. S. (1999). An assessment of social validity trends in applied behavior analysis. *Behavioral Interventions*. 14, 223-231. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-078X\(199910/12\)14:4<223:AID-BIN37>3.0.CO;2-Y](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-078X(199910/12)14:4<223:AID-BIN37>3.0.CO;2-Y)
- Chang, Y. J., Kang, Y. S., & Huang, P. C. (2013). An augmented reality (AR)-based vocational task prompting system for people with cognitive impairments. *Research in Developmental Disabilities*, 34(10), 3049-3056. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.06.026>
- Diegmann, P., Kraepelin, S. M., Eynden, S., & Basten, D. (2015). *Benefits of augmented reality in educational environments: A systematic literature review*. 12th International Conference on Wirtschaftsinformatik. 1542-1556. <https://core.ac.uk/download/pdf/301364757.pdf>
- Hemingway, P., & Brereton, N. (2009). What is a systematic review? *Hayward Medical Communications*, 2, 1-8. <http://www.bandolier.org.uk/painres/download/whatis/Syst-review.pdf>
- İçten, T., & Bal, G. (2017). Artırılmış gerçeklik teknolojisi üzerine yapılan akademik çalışmaların içerik analizi. *İlişim Teknolojileri Dergisi*, 10(4), 401-415. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.290253>
- Johnston, L., Beard, L. A., & Carpenter, L. B. (2007). *Assistive technology: Access for all students*. Pearson Merrill Prentice Hall.
- Kang, Y., & Chang, Y. (2019). Using an augmented reality game to teach three junior high school students with intellectual disabilities to improve ATM use. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 33, 409-419. <https://doi.org/10.1111/jar.12683>
- Karaçam, Z. (2013). Sistemik derleme metodolojisi: Sistemik derleme hazırlamak için bir rehber. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 6(1), 26-33. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/753523>
- Kellems, R. O., Cacciatore, G., Hansen, B. D., Sabey, C. V., Bussey, H. C., & 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*, 36(4), 258-270. <https://doi.org/10.1177/0162643420916879>
- Köse, H., & Güner-Yıldız, N. (2021). Augmented reality (AR) as a learning material in special needs education. *Education and Information Technologies*, 26(2), 1921-1936.
- Küçüközyiğit, M. S., & Şafak, P. (2015). Arttırıcı ve alternatif iletişim teknikleri [Augmentative and alternative communication techniques]. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*. 4(1), 27-37. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/231330>
- Kutlu, M., Schreglmann, S., & Cinisli, N. A. (2018). Özel eğitim alanında çalışan

- öğretmenlerin özel eğitimde yardımcı teknolojilerin kullanımına ilişkin görüşleri. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 1540-1569., <http://dx.doi.org/10.23891/efdyyu>.
- Lin, C.-Y., & Chang, Y.-M. (2015). Interactive augmented reality using Scratch 2.0 to improve physical activities for children with developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 37, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.10.016>
- Liu, T.-Y., Tan, T.-H., & Chu, Y.-L. (2010). QR code and augmented reality-supported mobile English learning system. Jiang, X., Ma, M. Y., & Chen, C. W. (Ed.), *Mobile multimedia processing. Lecture notes in computer science* (Vol. 5960, pp. 37-52). Springer-Verlag.
- McMahon, D. D., Cihak, D. F., & Wright, R. E. (2015). Augmented reality as a navigation tool to employment opportunities for postsecondary education students with intellectual disabilities and autism. *Journal of Research on Technology in Education*, 47(3), 157-172. <https://doi.org/10.1080/15391523.2015.1047698>
- McMahon, D. D., Cihak, D. F., Gibbons, M. M., Fussell, L., & Mathison, S. (2013). Using a mobile app to teach individuals with intellectual disabilities to identify potential food allergens. *Journal of Special Education Technology*, 28(3), 21-32. <https://doi.org/10.1177/016264341302800302>
- McMahon, D. D., Cihak, D. F., Wright, R. E., & Bell, S. M. (2015). Augmented reality for teaching science vocabulary to postsecondary education students with intellectual disabilities and autism. *Journal of Research on Technology in Education*, 48(1), 38-56. <https://doi.org/10.1080/15391523.2015.1103149>
- McMahon, D., Smith, C. C., Cihak, D. F., Wright, R., & Gibbons, M. (2015). Effects of digital navigation aids on adults with intellectual disabilities: Comparison of printed map, Google maps, and augmented reality via the iPad and iPhone. *Journal of Special Education Technology*, 30, 157-165. <https://doi.org/10.1177/0162643415618927>
- Moore, D. J., McGrath, P., & Thorpe, J. (2000). Computer aided learning for people with autism: A framework for research and development. *Innovations in Education and Training International*, 37, 218-228. <https://doi.org/10.1080/13558000050138452>
- Olçay-Gül, S. (2016). Kalıcılık. E. Tekin-iftar (Ed). *Uygulamalı davranış analizi içinde* (ss. 607-627). Vize Yayıncılık.
- Özgüç, S., C. (2013). Özel eğitimde yardımcı teknolojiler. A. Cavkaytar (Ed.), *Özel eğitim [Special education] içinde* (ss. 391-407). Vize Yayıncılık
- Özokçu, O. (2013). Zihin yetersizliği olan öğrenciler. A. Cavkaytar (Edit), *Özel eğitim [Special education] içinde* (ss. 59-77). Vize Yayıncılık
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the Horizon*, 9(5). <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>
- Richard, E., Billaudeau, V., Richard, P., & Gaudin, G. (2007). Augmented reality for rehabilitation of cognitively disabled children: A preliminary study. *Virtual Rehabilitation*, 102-108. <https://doi:10.1109/ICVR.2007.4362148>
- Şafak, P. (2012). *Ağır ve çoklu yetersizliği olan çocukların eğitimi*. Vize Yayıncılık.
- Şafak, P., & Yavuz, M. (2018). Otizm spektrum bozukluğu olan bireylerin eğitiminde kullanılan kişisel görüş noktası ile yapılan uygulamaların incelenmesi. *Turkish Studies*, 13(27), 1323-1343. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.14334>
- Sani-Bozkurt, S. (2017). Özel eğitimde dijital destek: Yardımcı teknolojiler. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 37-60.

- <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/403817>
- Savner, J. L., & Myles, B. S. (2000). *Making visual supports work in the home and community: strategies for individuals with autism and asperger syndrome*. Shawnee Mission, KS: Autism Asperger.
- Schalock, R. L., Luckasson, R., & Tassé, M. J. (2021). An overview of intellectual disability: Definition, diagnosis, classification, and systems of supports. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 126(6), 439-442. <https://doi.org/10.1352/1944-7558-126.6.439>
- Scheuermann, B., & Webber, J. (2002). *Autism, teaching does make a difference*. Wadsworth Group.
- Serio, A. D., Ibanez, M. B., & Kloos, C. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers and Education*, 68, 586-596. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.002>
- Smith, C. C., Cihak, D. F., Kim, B., McMahon, D. D., & Wright, R. (2017). Examining augmented reality to improve navigation skills in postsecondary students with intellectual disability. *Journal of Special Education Technology*, 32(1), 3-11. <https://doi.org/10.1177/0162643416681159>
- Sucuoğlu, B. (2010). Zihin engelli bireylerin özellikleri. B. Sucuoğlu (ed.), *Zihin engelliler ve eğitimleri içinde* (ss. 203-238). Kök yayıncılık
- Süzer, T. (2016). Genelleme. E. Tekin-İftar (ed.), *Uygulamalı davranış analizi içinde* (ss. 629-668). Vize Yayıncılık
- Ucelli, G., Conti, G., De Amicis, R., & Servidio, R. (2005). Learning using augmented reality technology: Multiple means of interaction for teaching children the theory of colours. Dans M. Maybury, O. Stock et W. Wahlster (ed.), *Intelligent Technologies for Interactive Entertainment*. First international conference INTETAIN 2005 (s. 192-202). Springer. [https://doi.org/10.1007/11590323\\_20](https://doi.org/10.1007/11590323_20)
- Wolf, M. M. (1978). Social validity: The case for subjective measurement or how applied behavior analysis is finding its heart. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 11(2), 203-214. <https://doi.org/10.1901/jaba.1978.11-203>
- Yalın, H. İ. (2003). *Öğretim teknolojisi ve materyal geliştirme*. Nobel Yayıncılık.
- Yavuz, M., Karaaslan, D., & Yıkmış, A. (2021). Effectiveness of concept map presented using augmented reality in teaching basic features of animals to children with intellectual disabilities. *International Technology and Education Journal*, 5(2), 32-44. <https://itejournal.com/articles/effectiveness-of-concept-map-presented-using-augmented-reality-in-teaching-basic-features-of-animals-to-children-with-intellectual-disabilities.pdf>
- Yılmaz Yenioğlu, B., Ergüleç, F., & Yenioğlu, S. (2021). Augmented reality for learning in special education: A systematic literature review. *Interactive Learning Environments*, 12, 1-17. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1976802>

## **Extended Abstract**

### **Introduction**

In parallel with the rapid development of technology, Augmented Reality (AR) application has been widely used in the training of disabled individuals in recent years. AR can be defined as the settings that maintain their connection with the real world, where data and images are added to real world images, and real and virtual objects are perceived together in the same setting. Namely, AR provides digital display of printed materials or objects. Mobile devices or tablets, pre-integrated digital or electronic content becomes visible by analyzing an object or material with the help of cameras on computers. An event or object that does not normally exist is added to the environment virtually with AR. In this way, it helps us to perceive the real world better by providing us with intuitive information. AR also helps the user to perceive events and objects better by placing virtual objects or information clues in the real world.

In the present study, the studies that used AR in the training of CI individuals were examined with quantitative and qualitative dimensions. The purpose of the study was to provide information on how to use AR application more effectively.

### **Method**

#### **Review Process**

The studies that were conducted between 2007-2021 were included in the present study. The reviews were searched in the databases of SAGE, EbscoHost, Google Scholar, Springer Link, and ProQuest by using the key words “augmented reality”, “artificial reality”, “intervention”, “intellectual disability”, and “mental retardation”. As a result of the review, it was seen that 15 studies met the study criteria.

#### **Inclusion and Exclusion Criteria**

The inclusion criteria of the relevant articles in the study were; a) Being conducted between 2007-2021, b) Being published in English-language peer-reviewed journals, c) Being an intervention study conducted with AR, and d) Being conducted with individuals diagnosed with intellectual disability.

#### **Data Analysis**

A descriptive analysis encoding table was prepared by the researchers for the analysis of the data. The studies reached were examined in terms of five demographic characteristics, which were (a) number of subjects (b) age of subjects, (c) diagnoses, (d) diagnostic/assessment tools, and (e) training environment; and in seven categories, which were (a) dependent variable, (b) independent variable, (c) study model, (d) permanence, (e) generalization, (f) social validity, and (g) outcomes. In the study, 2 (two) reliability data were obtained by using the formula “consensus / (agreement + disagreement) x 100”. The consistency between coders was observed as 100%.

## **Results**

**Number of Subjects.** A total of 69 participants were included in the study.

**Age.** In 8 of the 15 studies, the researchers included individuals over the age of 18, preschool children in 1, children aged 7-11 in 1 of the three studies, the age range of 10-12 in 1, and children aged 14-15 in the final one. In the other two studies, age information of the participants was not given.

**Diagnosis.** Individuals with MR were included in all of the 15 studies. In some studies, there were participants from different disability groups as well as participants with intellectual disabilities.

**Diagnostic Tools.** Wechsler Intelligence and Woodcock-Johnson III Test was used in 6 of the studies.

**Training Environment.** Nine of the studies were conducted in a classroom setting, four on the university campus, one was conducted in a dormitory room, and one was conducted in the city center.

**The dependent variable.** Seven of the studies were related to academic skills, the other studies were on daily life skills, ability to withdraw money from ATM, ironing, bed-making, alarm-setting skills, food preparation skills, gardening skills, increasing body strength, and using maps with navigation in three studies.

**Independent variable.** The independent variables of 12 studies were AR applications. In two studies, Google Maps, paper maps, and AR were used as independent variables in the map in addition to AR application. A concept map method presented using AR in one study.

**Study Model.** Eleven of the studies were conducted with single-subject research models.

**Social Validity.** Social validity data were collected in eight of the fifteen studies that were examined.

**Permanence.** It was seen that permanence data were collected in five of the studies.

**Generalization.** Only two of the fifteen studies that were included in the study had findings on generalization.

**Conclusion.** It was seen that the results of the fifteen studies that were examined were generally successful. The results obtained show that AR applications have positive effects on the dependent variable.

## **Discussion and Interpretation**

When the follow-up data of the studies were evaluated, it was observed that the follow-up data were not collected in only six of the fifteen studies. It is important that the learning is permanent, namely, the behaviors acquired as a result of learning are continued after the teaching is over. This importance can be addressed in many ways. For example, the persistence of one specific behavior may be a prerequisite for learning another behavior. After a behavior is taught, another behavior can be taught or the persistence of the behavior can provide reinforcement in natural setting. Based on this point of view, not collecting follow-up

data in seven studies was interpreted as a limitation.

When the generalization data of the studies were evaluated, generalization data were collected in only two of the fifteen studies. It is important that a behavior has a generalization. For example, the ability to greet different people on the street, at school, or in a different setting, of an individual, who learns to greet at home, will increase his/her acceptance by the society. Generalizing behavior will make the life of the individual easier. It will provide natural reinforcement to the individual. Based on this point of view, the fact that the generalization data were not collected in the studies that were examined was as a major limitation.

When the studies were examined in terms of social validity, it was found that social validity data were collected from eight of the fifteen studies. In six of the studies that were evaluated in the scope of this study, obtaining social validity data from the participants was considered a positive aspect, and not collecting social validity data was considered as a limitation in seven studies.