

# Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrencilere Fen Öğretiminde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Kullanımı: Özel Eğitim Öğretmenlerinin Görüşleri

The Use of Augmented Reality Technology in Science Teaching to Students with Intellectual Disability: Views of Special Education Teachers

Nesime Kübra TERZİOĞLU, Muratcan AKBIYIK, Ahmet YIKMIŞ

## ÖZ

Akademik beceriler, zihinsel yetersizliği olan bireylerin günlük yaşamlarını sürdürebilmeleri ve bağımsız bir şekilde yaşayabilmeleri için gereklidir. Fen bilimleri, bu akademik alanlardan biridir. Son zamanlarda teknolojinin gelişmesine bağlı olarak fen bilimleri konularının öğretiminde yeni bir teknolojinin adından bahsedilmeye başlanmıştır. Bu yeni teknoloji artırılmış gerçekliktir. Buradan hareketle, bu araştırmanın amacı zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen bilimleri konularının öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımına ilişkin özel eğitim öğretmenlerinin görüşlerini almaktır. Araştırmada nitel araştırma yaklaşımlarından durum deseni çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın verileri görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Görüşme sorularından elde edilen veriler ise betimsel analiz yöntemiyle incelenmiştir. Araştırmanın sonunda özel eğitim öğretmenlerinin zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen bilimleri konularının öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımının ilişkin olumlu görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

**Anahtar Sözcükler:** Fen öğretimi, Zihinsel yetersizlik, Artırılmış gerçeklik, Akademik beceriler.

## ABSTRACT

Academic skills are necessary for individuals with intellectual disabilities to continue their daily lives and live independently. Science is one of these academic fields. Recently, depending on the development of technology, a new technology has started to be used in the teaching of science subjects. This new technology is augmented reality. From this point of view, the aim of this research is to get the opinions of special education teachers about the use of augmented reality technology in teaching science subjects to students with intellectual disabilities. In the research, case design, one of the qualitative research approaches, was used. The data of the research were collected through the interview form. The data obtained from the interview questions were analyzed by descriptive analysis method. At the end of the study,

Terzioğlu N. K., Akbiyik M., Yıkmiş A., (2023). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımı: Özel eğitim öğretmenlerinin görüşleri. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science*, 13(1), 93-104. <https://doi.org/10.5961/higheredusci.1192245>

**Nesime Kübra TERZİOĞLU** (✉)

ORCID ID: 0000-0002-2041-5049

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Bolu, Türkiye  
*Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Education, Department of Special Education, Bolu, Turkey*  
nkubrakeskin@hotmail.com

**Muratcan AKBIYIK**

ORCID ID: 0000-0002-1972-3802

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Bolu, Türkiye  
*Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Education, Department of Special Education, Bolu, Turkey*

**Ahmet YIKMIŞ**

ORCID ID: 0000-0002-1143-1207

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Bolu, Türkiye  
*Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Education, Department of Special Education, Bolu, Turkey*

**Geliş Tarihi/Received** : 20.10.2022

**Kabul Tarihi/Accepted** : 11.04.2023



Bu eser "Creative Commons Atıf-GayriTicari-4.0 Uluslararası Lisansı" ile lisanslanmıştır.

it was seen that special education teachers had positive views on the use of augmented reality technology in teaching science subjects to students with intellectual disabilities.

**Keywords:** Science teaching, Intellectual disability, Augmented reality, Academic skills.

## GİRİŞ

Zihinsel yetersizlik, bireylerin yaşamını ve eğitim süreçlerini olumsuz bir şekilde etkilemektedir. Amerikan Psikiyatri Birliği, DSM-5'te zihinsel yetersizliği, zihinsel işlev ve uyumsal davranışlardaki sınırlılıklar ile karakterize olan ve kavramsal, sosyal ve pratik beceri alanlarını etkileyen nörolojiksel bir bozukluk olarak tanımlamaktadır (American Psychiatric Association, 2013). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilerde yavaş bir şekilde öğrenme, zihinsel ve bilişsel işlevlerde yetersizlik, sosyal ve uyumsal davranışlarda, alıcı dil ve ifade edici dil becerilerinde ve akademik becerilerde yetersizlikler görülmektedir (Mastropieri & Scruggs, 2018). Ayrıca bilgi işleme, motivasyon, akıl yürütme, bellek, dikkat, sosyal beceriler, edinilen beceri ve kavramları genelleme ve transfer etme gibi birçok noktada sınırlılık göstermektedirler (Arı & Sönmez-Kartal, 2017). Bu sınırlılıklar nedeniyle okuma-yazma, matematik, fen bilimleri ve sosyal bilgiler gibi akademik beceri alanlarında yetersizlikler yaşamaktadırlar.

Zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin akademik beceri alanlarındaki yaşadıkları sınırlılıkları ortadan kaldırmak için bu bireylerin eğitim ihtiyaçlarını göz önüne alınarak performans düzeylerini en üst düzeyde kullanabilecekleri bir eğitim ve öğretim sürecinin düzenlenmesi ve yürütülmesi gerekmektedir. Bu öğrencilerin yaşları, ihtiyaçları ve öğrenme özellikleri doğrultusunda eğitim ve öğretim süreçleri planlanmalıdır. Akademik becerilerin öğretimine ilişkin yapılacak olan bu planlamaların işlevsel akademik becerilerdeki sınırlılıklar dikkate alınarak ve bu beceri alanlarının okuma-yazma, matematik, fen bilimleri ve sosyal bilgiler gibi tüm alanları kapsayacak şekilde yapılması oldukça önemlidir (Özokçu, 2018).

Akademik becerilerin öğretiminde geçmişten günümüze birçok yöntem, teknik ve strateji kullanılmıştır. Ancak günümüzde teknoloji ürünlerinin gelişmesine bağlı olarak eğitim anlayışında da önemli gelişmeler yaşanmıştır. Bu gelişmeler, özellikle matematik ve fen bilimleri gibi akademik beceri alanlarının öğretimlerinde yardımcı teknolojilerin kullanımını gerekli kılmıştır. Yardımcı teknolojiler sayesinde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin eğitimlerinin desteklenebileceği ve öğrencilerin bu teknoloji desteği ile asıl potansiyellerine ulaştırılabileceği belirtilmektedir (Devi & Sarkar, 2019). Amerika Birleşik Devletleri'nde yürürlükte olan Engelli Bireylerin Eğitim Yasası'nda yardımcı teknoloji araçları özel gereksinimli bireylere işlevsel becerileri kazandırmak için kullanılan, ticari şekilde edinilmiş ve özelleştirilmiş herhangi bir öğe, ekipman veya ürün sistemi olarak tanımlanmaktadır (Individuals with Disabilities Education Act, 2004). Yardımcı teknolojilerin kullanımı ile özel gereksinimli bireylerin yetersizliklerinin telafi edilmesi amaçlanmaktadır. Dolayısıyla, yardımcı teknolojiler sadece öğretimlerin gerçekleştirilmesini ve iyileştirilmesini değil yetersizliğin telafi edilebilme-

si ve bireylerin bağımsız bir şekilde yaşayabilmeleri için yeterli olanakların sağlanması amacıyla da kullanılmaktadır (Çakmak, 2016). Bu araçlara; ses kayıt cihazı, bilgisayar, telefon, tablet, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik (AG) araçları (örneğin; sanal gerçeklik kabinleri ve gözlükleri, AG gözlükleri) ve yazılımları örnek olarak verilebilir.

Literatür incelendiğinde zihinsel yetersizliği olan öğrencilere matematik (örneğin; Kellems vd., 2021; Saunders vd., 2018;), okuma-yazma (örneğin; Arslan-Armutçu, 2008; Çatak & Tekinarslan, 2008) ve fen bilimleri (örneğin, Miller vd., 2013) gibi akademik alanlardaki beceri ve kavramların kazandırılmasında yardımcı teknolojilerin kullanıldığı çeşitli çalışmalara ulaşılmaktadır. Bu çalışmalar incelendiğinde çoğunlukla bilgisayar ve tablet gibi yardımcı teknoloji araçlarının etkililiklerinin incelendiği görülmüştür. Gelişen teknoloji ürünlerine bağlı olarak AG teknolojisine yönelik çalışmalar sınırlı sayıda da olsa yapılmaya başlanmıştır. Ancak AG'nin öğrencilerin başarı ve motivasyonlarına artırması, öğrencilerin derslere katılımlarını olumlu yönde etkilemesi ve kavramların görselleştirilmesini sağlaması (Gomez-Puerta vd., 2019) gibi avantajlarından dolayı bu teknoloji ürününe yönelik çalışmaların artırılması gerekmektedir.

AG, gerçek ortamın dijital girdiler ile desteklendiği sanal ortamlardır (Azuma, 1997). Bir başka ifadeyle AG, bilgisayarlar tarafından meydana getirilen sanal nesnelere ile gerçek ortamın bir araya getirilerek kullanıcıların çeşitli teknoloji ürünleri aracılığıyla çevre ile etkileşime girebildiği bir karma gerçekliktir (Arvanitis vd., 2009). Tablet ve telefon gibi teknoloji ürünleri aracılığıyla deneyimlenebilen AG, mekânsal yönlendirme ve bilgilendirme tasarımı, reklam, pazarlama, askeri, oyun, eğlence gibi alanlarda sıklıkla kullanılmaktadır (Türker, 2021). Bu alanlara ek olarak, eğitim alanında da kullanılmakta ve gelişen teknoloji ürünlerine bağlı olarak da kullanımı giderek artmaktadır.

Teknoloji araçları, öğrencilerin öğrenme özelliklerine göre uyarlanabilmekte ve öğrencilerin kendi öğrenmelerini kontrol etmelerine fırsat vermektedir (Salend, 1998). Bu teknoloji araçları metin, ses, grafik, animasyon gibi bileşenleri bir araya getirerek öğrenme ortamlarını oluşturmaktadır (The Cognition and Technology Group at Vanderbilt Learning Technology Center, 1993; akt. Salend, 1998). Günümüzde AG gibi teknoloji araçlarının var olan potansiyeli düşünüldüğünde öğrencilere şimdi olduğundan daha ileri bir noktada çeşitli deneyimler sunabileceği söylenebilir. Çünkü AG, öğrencilere teknoloji ürünleri aracılığıyla gerçek ortam ile etkileşime girme fırsatı vermektedir. Buna ek olarak öğrencilerin kendi eylemleri yoluyla öğrenebilecekleri bir sürecin planlanmasını da mümkün kılmaktadır. Örneğin, öğrenciler nesli yıllar önce tükenmiş olan dinazorları AG aracılığıyla gerçek ortam içerisinde görebilir ve onlara ilişkin bir yaşantı elde edebilir. Dolayısıyla bu potansiyeli düşünüldüğünde; bireysel farklılıkları ve öğrenme özellikleri normal gelişim

gösteren öğrencilere kıyasla daha çeşitli olabilen özel gereksinimli öğrencilerin eğitiminde AG'nin kullanılmasının olumlu sonuçlar vereceği düşünülmektedir.

Literatürde zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen öğretiminde AG'nin kullanıldığı sınırlı sayıda çalışmaya ulaşılmıştır. Kim & Lee (2016) yapmış oldukları çalışmada, AG'nin zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen bilimlerindeki bir temada (hava ve hayat) yer alan amaçları kazandırmadaki öğretmen ve öğrenci potansiyelleri belirlemeye çalışmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda öğretmenlerin ve öğrencilerin fen bilimleri konularında AG'yi kullanabilme düzeylerinin yüksek olduğu görülmüştür. Yapılan bir diğer çalışmada ise zihinsel yetersizliği ve otizm spektrum bozukluğu olan dört öğrenciye fen bilimleri kavramlarının (kemikler, organlar, bitki hücresi) öğretiminde AG'nin etkililiği incelenmiştir (McMahon vd., 2016). Tek denekli araştırma yöntemlerinden beceriler arası çoklu yoklama modeline göre desenlenen bu çalışmada AG'nin fen kavramlarının öğretiminde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışmaların sonuçları AG'nin zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin eğitim süreçlerinde kullanımının etkili olabileceğini göstermektedir.

Fen bilimleri konularının zihinsel yetersizliği olan öğrencilere kazandırılmasının önemi ve bu alanda yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olması göz önüne alındığında, bu bireylere fen öğretimine yönelik çalışmaların sayısının artması gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca son yıllarda kullanılmaya başlanılan AG teknolojisinin öğretimlerdeki etkililiği düşünüldüğünde, bu teknolojinin zihinsel yetersizliği olan bireylere fen öğretiminde kullanılmasının etkililiğine ilişkin daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bakımdan AG'nin kullanımına ilişkin özel eğitim öğretmenlerinin görüşlerini almak çok önemlidir. Öğrencilerle birebir çalışan ve öğrencilerin fen öğretimindeki gereksinimlerini en iyi bilen öğretmenlerin, AG'ye ilişkin görüşlerinin alınması ileride yapılacak olan çalışmalara ışık tutacaktır. Ayrıca özel eğitim öğretmenlerinin görüşlerinin bu alanda yapılacak olan gelişmelere yön vereceği düşünülmektedir.

Günümüzde sanal ortamlarda (örneğin, metaverse) eğitimin nasıl yapılacağına ve olması gerektiğine ilişkin tartışmalar sürerken, artırılmış gerçekliğe ilişkin çalışmaların yapılması zihinsel yetersizlik gibi özel gereksinimli öğrencilerin çağımızın ve yakın geleceğin teknolojilerinden faydalanma olasılığının artırılabilirliği düşünülmektedir. Ayrıca fen bilimleri gibi kazanılması soyut ve zor kabul edilen alanlarda (Timur & Özdemir, 2018) zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin sınırlılıklarını ortadan kaldırma noktasında AG'nin kullanımının önemli olabileceği düşünülmektedir. Bu düşüncelerden hareketle mevcut araştırmanın amacı zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen bilimleri konularının öğreniminde AG'nin kullanımına ilişkin özel eğitim öğretmenlerinin görüşlerinin belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda şu araştırma sorularına yanıt aranmıştır: 1) Özel eğitim öğretmenleri AG hakkında ne düşünülmektedir? 2) Fen öğretiminde AG'yi kullanmanın zihinsel yetersizliği olan öğrencilere ne gibi faydalar sağlamaktadır? 3) Fen öğretiminde AG'yi kullanmanın özel eğitim öğretmenlerine ne gibi faydalar sağlamaktadır? 4) Özel eğitim öğretmenleri AG'yi fen öğretimlerinde hangi konuların öğretiminde kullanmak istemektedirler? 5) Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen öğretiminde AG'yi kul-

lanılabilmek için bu öğrencilerin hangi önkoşul becerilere sahip olması gerekmektedir?

## YÖNTEM

### Araştırma Modeli

Bu çalışmada, zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen bilimleri konularının öğretiminde AG'nin kullanımına ilişkin özel eğitim öğretmenlerinin görüşlerini derinlemesine incelemek amacıyla durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışması; araştırmacının zaman içerisinde sınırlandırılmış bir veya birkaç durumu gözlemler, görüşmeler gibi çoklu kaynakları içeren veri toplama araçları ile derinlemesine incelediği, durumların ve duruma bağlı temaların tanımlandığı nitel bir araştırma yaklaşımıdır (Creswell, 2007). Araştırmanın verileri e-görüşme tekniği ile toplanmıştır. Bu çalışmada e-görüşme tekniğinin kullanılmasının iki nedeni vardır. Bu nedenlerden biri, son zamanlarda Covid-19 vakalarının sayısının artmasına bağlı olarak katılımcıların ve araştırmacıların sağlığını korumaktır. İkincisi ise bu tekniğin, katılımcılara ulaşma kolaylığı sağlamasıdır.

### Katılımcılar

Araştırmanın katılımcılarını, Türkiye'nin çeşitli illerinde çalışmakta olan 15 özel eğitim öğretmeni oluşturmaktadır. Amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme göre belirlenen katılımcılardan lisans mezuniyet programlarına bakılmaksızın şu anda özel eğitim öğretmenliği yapmaları ve araştırmaya katılmaya gönüllü olmaları beklenmiştir. Katılımcı öğretmenlerden 8'inin kadın, 7'sinin erkek olduğu ve öğretmenlerin yaş aralığının 25 ile 41 arasında çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. 10'u bekâr ve 5'i evli olan katılımcı öğretmenlerin diğer demografik bilgileri Tablo 1'de görüldüğü gibidir.

### Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri görüşme formu ile toplanmıştır. Bu görüşme formu demografik bilgiler ve araştırma sorularına ilişkin iki bölümden oluşmaktadır. Demografik bilgiler bölümünde katılımcıların yaşı, cinsiyeti, medeni durumu, eğitim durumu ve hizmet süresi gibi tanımlayıcı özelliklere ilişkin yedi soru yer almaktadır. Araştırma soruları bölümünde ise zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen bilimleri konularının öğretiminde AG'nin kullanımına ilişkin özel eğitim öğretmenlerinin görüşlerini almaya yönelik beş soru bulunmaktadır. Ayrıca bu form üzerinde katılımcıların soruları yanıtlayabilecekleri alanlar ve gerekli açıklamalara yer verilmiştir. Görüşme formu araştırmacılar tarafından ilgili literatür taranarak ve araştırmacıların merakları doğrultusunda hazırlanmıştır. Hazırlanan görüşme formu ile ilgili araştırmacılar yüz yüze ve çevrimiçi toplantılar yapmış, bu toplantılar sonucunda görüşme formuna son şekli verilmiştir.

### Veri Toplama Süreci

Araştırma verileri e-görüşme tekniği ile toplanmıştır. Bu teknik doğrultusunda öncelikle özel eğitim öğretmenliği yapan 30 katılımcıya ulaşılmıştır. Araştırmacı, bu katılımcıları telefonla arayarak araştırmanın amacı, konusu ve önemi hakkında bilgiler vermiştir. Bu görüşmelerin sonucunda araştırmaya gönüllü olarak katılmak isteyen 15 öğretmen belirlenmiştir. Belirlenen katılımcılara araştırma soruları yönlendirilmeden önce artırılmış

**Tablo 1:** Katılımcı Öğretmenlere İlişkin Demografik Bilgiler (n=15)

Tanımlayıcı Özellikler	F	%
<b>Cinsiyet</b>		
Kadın	8	53.33
Erkek	7	46.66
<b>Yaş</b>		
25	2	13.33
26	1	6.66
27	1	6.66
28	2	13.33
29	1	6.66
31	1	6.66
32	2	13.33
33	1	6.66
37	1	6.66
38	1	6.66
39	1	6.66
41	1	6.66
<b>Medeni Durum</b>		
Bekâr	10	66.66
Evli	5	33.33
<b>Hizmet Süresi</b>		
1	3	20
2	2	13.33
3	3	20
4	1	6.66
5	2	13.33
6	2	13.33
10	1	6.66
16	1	6.66
<b>Mezun Olunan Öğretmenlik Programı</b>		
Özel Eğitim Öğretmenliği	13	86.66
Sınıf Öğretmenliği	2	13.33
<b>Eğitim Durumu</b>		
Lisans	11	73.33
Yüksek Lisans	3	20
Doktora	1	6.66
<b>Görev Yapılan Kurum/Sınıf Düzeyi</b>		
İlkokul	2	13.33
Ortaokul	4	26.66
Lise	3	20
Rehberlik ve Araştırma Merkezi	4	26.66
Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2	13.33

gerçeklik uygulamalarına ilişkin çevrimiçi bir sunum gerçekleştirilmiştir. Bu sunumda AG'nin ne olduğu, AG'nin kullanım alanları, AG'nin diğer teknolojilerden farkı, AG'nin fen bilimlerinde nasıl kullanılacağına ilişkin bilgiler, resimler ve videolar yer almıştır. Sunum için gönüllü katılımcılara uygun bir gün ve saat belirlenmiş, sunum günü ve saatinde katılımcılara görüşme linki gönderilmiştir. Yaklaşık 30 dakika süren AG sunumu sonrası varsa eğer öğretmenlerin soruları araştırmacılar tarafından yanıtlanmıştır. AG sunumundan sonra demografik bilgi formu ve görüşme formunu gönüllü katılımcılara göndermek için öğretmenlerden e-posta adresleri alınmıştır. Araştırmacı

tarafından katılımcı öğretmenlerin e-posta adreslerine demografik bilgi formu ve görüşme formu elektronik olarak gönderilmiştir. Formlar tamamlandıktan sonra katılımcılarla telefon aracılığıyla yeniden görüşmeler yapılmış, sorular detaylı bir şekilde açıklanmış ve öğretmenlerin eğer varsa soruları yanıtlanmıştır. Görüşmelerin sonunda öğretmenlerden uygun oldukları zamanda araştırma sorularını yanıtlayıp tekrar araştırmacıya e-posta olarak göndermeleri istenmiştir. Araştırmanın veri toplama süreci yaklaşık 3 hafta sürmüştür.

### Verilerin Analizi

Veri toplama süreci sonunda iki tür veriye ulaşılmıştır. Bu veri türlerinden ilki katılımcıların demografik bilgi formuna vermiş olduğu yanıtlardan ikincisi ise görüşme sorularına vermiş olduğu yanıtlardan oluşmaktadır. Demografik bilgi formu verileri sıklık ve yüzde olarak Tablo 1'de sunulmuştur. Görüşme sorularından elde edilen veriler ise betimsel analiz yöntemiyle incelenmiştir. Katılımcı öğretmenler görüşme ve demografik bilgi formunu yanıtlayarak katılımcıların vermiş olduğu e-posta adresine göndermişlerdir. Gelen e-postalarda yer alan görüşme formları bilgisayar ortamında tek bir klasörde biriktirilmiştir. Gelen cevaplar araştırmanın ikinci yazarı tarafından ilk gelen görüşme formundan başlanılarak "K1, K2, K3, K4, ..... K15" şeklinde numaralar verilerek kaydedilmiştir. Kaydedilen belgelerin güvenilirliğini ölçmek amacıyla araştırmanın birinci yazarı, rastgele 5 e-posta seçmiş ve katılımcıların gönderdikleri yanıtlar ile ikinci yazarın kaydettiği verilerin karşılaştırılmasını yapmıştır. Araştırmacıların veri kayıtları karşılaştırılmış ve güvenilirlik %100 olarak bulunmuştur. Elde edilen veriler araştırmacılar tarafından incelenmiş, gelen yanıtlar değişik alt konu başlıklarına bölünmüş, konular özelliklerine göre renkli kalemle işaretlenmiş, önemli bulgular not edilmiştir. Bu incelemeler sonucunda tema ve kodlar belirlenmiş, kodların söylenme sıklığına bakılmış, katılımcılardan doğrudan alıntılar yapılmış ve elde edilen veriler yorumlanmıştır.

### BULGULAR ve YORUM

#### Özel Eğitim Öğretmenlerinin Artırılmış Gerçeklik Teknolojisine İlişkin Görüşleri

Katılımcı öğretmenlere ilk olarak, artırılmış gerçeklik teknolojisi hakkındaki düşünceleri sorulmuş ve alınan yanıtların çözümlenmesi sonucunda oluşturulan temalar, kodlar ve frekanslar Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2 incelendiğinde öğretmenlerin çoğunun artırılmış gerçeklik teknolojisi hakkında olumlu düşüncelere sahip olduğu görülmektedir. Öğretmenlerden biri ise olumlu düşüncelerinin yanında bir de olumsuz düşüncesinden söz etmiştir. Artırılmış gerçeklik teknolojisine ilişkin olumlu düşüncelere sahip olan öğretmenler (f=7) özellikle bu teknolojinin dersleri somutlaştırdığı noktasına dikkat çekmiştir. Artırılmış gerçeklik teknolojisinin ders içeriğini somutlaştırmasına ilişkin bazı öğretmenlerin görüşleri şu şekildedir:

*K1: Edinim, akıcılık, kalıcılık ve genelleme şeklinde ifade ettiğimiz öğrenme sürecinde özellikle edinim aşamasında öğretimle ri somutlaştırması açısından büyük katkı sunmaktadır.*

**Tablo 2:** Özel Eğitim Öğretmenlerinin Artırılmış Gerçeklik Teknolojisine İlişkin Düşünceleri

Temalar	Kodlar	f
Olumlu görüşler	Ders içeriğini somutlaştırma	7
	Öğrencilerin ilgi ve dikkatini çekme	5
	Öğrenmelerin kalıcılığını sağlama	5
	Öğretmenlere kolaylık sağlama	4
	Ekonomik açıdan uygun	1
	Başka cihazlara ihtiyacı ortadan kaldırma	1
Olumsuz görüşler	Teknolojiye kolay ulaşamayabilme	1

*K3: Bu teknolojinin özel eğitim alanında önemli olduğunu düşünüyorum çünkü okulun koşullarına ve sınıf ortamına bakılınca teknolojik bakımından yetersizlikler olduğu görülmektedir. Bu yetersizlikler de öğrencilere bazı şeyleri öğretmede bizlere zorluk çıkarıyor. Bu teknoloji ile cep telefonlarında basit programlar yardımı ile öğrencilere konular daha somut bir şekilde verilebilir.*

*K12: Öğrencinin sınıfa getiremeyecek şeyleri görmeleri açısından oldukça etkili bir teknoloji. Ders içeriğini somutlaştırması açısından oldukça önemli görüyorum. Özellikle görsel öğrenme yönü daha baskın olan öğrenciler için oldukça yararlı olacağını düşünüyorum.*

Artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğrencilerin derse olan ilgisini ve dikkatini çekme noktasında öğretmenlerin (f=5) olumlu düşüncelere sahip oldukları Tablo 2'de görülmektedir. Katılımcı öğretmenlerden bazılarının bu konuya ilgili görüşleri şu şekildedir:

*K1: Yalnızca başat öğrenme kanalı görsel olan öğrenciler için değil, milenyumda dünyaya gelmiş olan ve literatürde de artık dijital yerliler olarak ifade edilen günümüz çocuklarının tamamı için ilgi çekici ve odaklanmaya katkı sunacak bir teknolojidir.*

*K9: Çağımızın en çok dikkat çeken ve ilgi yoğunluğunun artmış olduğu bir alan olarak görüyorum. Öğrencilerin derse olan ilgisini ve dikkatini daha toparladığı görüşümdedir.*

*K13: Artırılmış gerçekliğin birçok alanda kullanılan, eğitim-öğretim faaliyetleri sırasında ise öğrenilmesi hedeflenen beceri ile gerçek dünya arasındaki ilişkinin kurulmasını kolaylaştıran bir araç olduğunu düşünüyorum. Öğrenmeyi çok boyutlu kılarak daha etkili, kalıcı ve ilgili çekici hâle getirebilir. Öğrencilerin ders esnasındaki ilgisini ve dikkatini çekme boyutunda bizlere çok katkı sağlayacaktır.*

Tablo 2 incelendiğinde artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğrencilerin öğrendiklerini kalıcı hâle getirme noktasında öğretmenlerin (f=5) olumlu düşüncelere sahip oldukları görülmektedir. Katılımcı öğretmenlerden bazılarının bu konuya ilgili görüşleri şu şekildedir:

*K7: Hedef kitle olarak öğrencilerimizin çoğunluğu eğitim-öğretim faaliyetleri sırasında öğrenmiş oldukları bilgi ve kazanımları çok çabuk unutabilmektedir. Artırılmış gerçeklik teknolojisi sayesinde öğrencilerimizin öğrenmeleri kalıcı hâle gelebilir.*

*K14: Artırılmış gerçeklik sanal ortamda dijital girdiler ile gerçeğe yakın somut ortamlar oluşturmayı sağlamaktadır. Eğitim ve öğretim de ne kadar somutluk olursa öğrenmeler de o kadar kalıcı olur düşüncesindeyim. Artırılmış gerçeklik teknolojisi bize öğrenmelerin kalıcı olması açısından katkı sağlamaktadır.*

Tablo 2 incelendiğinde artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğretmenlere kolaylık sağlama bakımından olumlu düşüncelerin (f=4) olduğu göze çarpmaktadır. Katılımcı öğretmenlerden bazılarının bu konuya ilgili görüşleri şu şekildedir:

*K5: Soyut verilerin insan zihninde gerçeklik olgusunu oluşturmada etkili bir teknoloji olduğunu ve görsel algılamayı kolaylaştırdığını düşünüyorum. Sanal gerçeklik ve gerçek dünyanın aynı ortamda birleşmesiyle birçok konunun öğretimine ve eğitime kolaylık sağlayacağını düşünüyorum. Bu noktada en büyük kolaylık biz öğretmenlere kalıyor. Teknolojinin sınıfımıza girmesi bizlerin derslerini daha kolay bir şekilde yapmasına yarar sağlayacaktır.*

*K15: Artırılmış gerçeğin yakın zamanda böbreğimizde nasıl taşların oluştuğunu izleyebilecek, gözlük ve başlıklarımızı takıp arkadaşlarımızla dünyanın herhangi bir yerini sanal ortamda gezebilecek, en önemlisi de hayal gücümüzü teknoloji ile birleştirip hayatımızı kolaylaştırabilecek. Biz öğretmenlere bulamadığımız tüm imkânları sunacak. Böylelikle derslere uygun materyal bulma gibi birçok konuda bize kolaylık sağlamış olacaktır.*

Ayrıca öğretmenlerden toplanan veriler incelendiğinde öğretmenlerden birinin sanal gerçeklik uygulamalarından farklı olarak artırılmış gerçekliğin gözlük gibi ek teknolojik cihazlara gereksinimi azaltması bakımından önemli olduğunu ifade ettiği görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerden bir diğeri ise bu teknolojinin yaygınlaşmasıyla ekonomik açıdan öğretmenlerin ve okulların daha rahata kavuşacağını belirtmiştir. Artırılmış gerçeklik teknolojisine ilişkin olumsuz bir düşünce belirten K12 ise, herkesin gerekli olan teknolojik alt yapıya sahip olmayacağı noktasında endişesini şu cümlelerle dile getirmiştir:

*K12: Artırılmış gerçeklik teknolojisinin bazı sınırlılıkları olduğunu düşünüyorum. Şöyle ki; bazı yerlerde internet alt yapısı yok, bazı velilerimizin evinde sadece tek bir akıllı telefon var. Tableti olmayan öğrenci sayısı da çok fazla. Bu yüzden bu teknolojinin kullanımı her yerde kolay olmayabilir.*

### **Özel Eğitim Öğretmenlerinin Fen Öğretiminde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Kullanımının Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrencilere Sağlayabileceği Faydalara İlişkin Görüşleri**

Katılımcı öğretmenlere ikinci olarak, fen öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanmanın zihinsel yetersizliği olan öğrencilere ne gibi faydalar sağlayabileceği hakkındaki düşünceleri sorulmuş ve alınan yanıtların çözümlenmesi sonucunda oluşturulan temalar, kodlar ve frekanslar Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3 incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin hepsinin fen öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanmanın zihinsel yetersizliği olan öğrencilere katkı sağlayacağı görüşünde oldukları görülmektedir. Öğretmenlerin çoğu (f=9) bu teknolojinin zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen konularının somutlaş-

**Tablo 3:** Özel Eğitim Öğretmenlerinin Fen Öğretiminde Kullanılan Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrencilere Sağlayabileceği Faydalara İlişkin Düşünceleri

Temalar	Kodlar	f
Olumlu görüşler	Öğrenilecek bilgileri somutlaştırma	9
	Öğrenmeyi kolaylaştırma	7
	Öğrencilerin ilgisini çekme ve motivasyonunu artırma	6
	Öğrenilenleri kalıcı hâle getirme	5
	Davranış problemlerini azaltma	1
	Öğrenciler arasındaki iş birliğini artırma	1
	Öğrenilenlerin genellenebilirliğini sağlama	1
Eğitimde fırsat eşitliğini sağlama	1	
Olumsuz görüşler	-	-

tırılması açısından katkı sağlayacağı görüşündedir. Bu konuya ilişkin bazı öğretmenlerin görüşleri şu şekildedir:

*K2: Somut-soyut kavramlar arasındaki geçişte önemli kolaylıklar sağlayabilir. Bazı konularda (tehlikeli deneyler, iç organlar gibi) görselliği artırdığından deneyimi daha gerçeğe yakın sunmaktadır. Bu durum öğrenilecek bilgileri daha somut hâle getirecektir. Zihinsel yetersizliği olan öğrenciler somut sunumlarla daha iyi öğrenebilmektedir.*

*K9: Zihinsel yetersizliği olan öğrencilerimizin öğrenmede en çok zorlandıkları nokta; bilgilerin soyut kalmasıdır. Artırılmış gerçeklik ise öğrenilen bilgileri somutlaştırmamızı ve yaşanabilir hâle getirmemizi sağlıyor. Bu durum öğrencilere birçok açıdan katkı sunmaktadır.*

*K10: Fen öğretiminde deneyimlemenin çeşitli deneyler yapmanın önemi büyüktür. Bu nedenle işlenen konuların somutlaşması ve görsel olarak desteklenmesi gerekir. Ancak geçmiş dönemlerde kullanılan teknolojilerde anlatılan konuların somutlaşması belirli ölçüde sağlanırken görsellerin yeteri kadar etkili olmadığından bahsedilebilir. Görseller çoğunlukla iki boyutlu ve gerçeklerinden oldukça farklı olduğu için somutlaştırma da belirli bir düzeyde olmaktadır. Bilindiği üzere zihinsel yetersizliği olan öğrencilerle çalışırken, öğrencilerin konuları somutlaştırması, çeşitli şekil ve görsellerin kullanımı ile sağlanır. Ancak bu görsellerin üç boyutlu olması ve geçmiş gibi oluşu konuların anlatımını ve öğretimini oldukça kolaylaştıracaktır.*

Tablo 3 incelendiğinde öğretmenlerin çoğunun (f=7), artırılmış gerçekliğin zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen konularının öğretimini kolaylaştıracağı yönünde fayda sağlayacağı görüşündedir. Bu konuya ilişkin bazı öğretmenlerin görüşleri şu şekildedir:

*K3: Artırılmış gerçeklik teknolojisi birden çok boyuta sahip olduğu için zihinsel yetersizliği olan öğrenciler, fen konularını daha kolay ve iyi anlayabilir.*

*K7: Bu teknoloji sayesinde öğrencilerin birçok duyusuna aynı anda hitap edebilecektir. Böylelikle fen kazanımlarının öğretilmesi kolaylaşacaktır. Artırılmış gerçeklik sayesinde öğrencilerin kazanımları algılama ve öğrenme düzeyleri artacak ve bu kazanımların gerçekleşme süreleri kısalmaktadır.*

Katılımcı öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde (f=6), artırılmış gerçeklik teknolojisinin fen konularının öğretiminde kullan-

manın zihinsel yetersizliği olan öğrencilere bir diğer faydasının öğrencilerin ilgisini çekme ve motivasyonlarını artırma noktasında olduğu görülmektedir. Bu konuya ilişkin bazı öğretmenlerin görüşleri şu şekildedir:

*K8: Esasen yalnızca zihinsel yetersizliği olan öğrencilerde değil tüm öğrenci gruplarında yüksek fayda sağlayacağı kanaatindeyim. Gerek hazırlık sürecine öğrenciyi dahil etme bakımından gerekse öğretimin içine öğrenciyi çekme adına daha cezbedici (motivasyon artırıcı) olması bakımından önemli avantajlar sağlıyor.*

*K9: Öğrencilerimiz için fen konularının öğretiminde ilgilerinin artacağını düşünüyorum. Bu teknoloji öğrencilerin motivasyonunu olumlu etkileyecektir.*

*K14: Artırılmış gerçeklik diğer birçok yönetime göre daha ilgi çekici ve eğlenceli olduğundan dolayı, öğrencilerin fen öğretimindeki ilgi ve motivasyonları daha uzun sürecektir.*

Tablo 3 incelendiğinde öğretmenlerin yine birçoğu (f=5), artırılmış gerçekliğin zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen konularının öğretiminde kalıcılığı artıracığı yönünde fayda sağlayacağı görüşündedir. Bu konuya ilişkin bazı öğretmenlerin görüşleri şu şekildedir:

*K8: Artırılmış gerçeklik, sunulan içeriğin kalıcı bir şekilde öğrenilmesi için anlamlı ve işlevsel bir metodoloji sağlıyor. Dolayısıyla bu teknolojiyle desteklenen öğretimler her öğrenci grubu için işlevsel faydalar sağlayabilir.*

*K13: Bu teknoloji soyut olan fen bilgisi konularının anlaşılabilirliğini kolaylaştıracaktır. Bu nedenle bilgilerin kalıcılığının sağlanması noktasında olumlu etki yaratacağını düşünüyorum.*

Artırılmış gerçekliğin zihinsel yetersizliği olan öğrencilere sağladığı diğer faydalar incelendiğinde; araştırmaya katılan öğretmenlerin, bu teknolojinin fen öğretiminde kullanılmasının öğrencilerin davranış problemlerini azaltacağı, öğrenciler arasındaki iş birliğini artıracığı, öğrenilenlerin genellenebilirliğini sağlayacağı ve eğitimde fırsat eşitliği sağlayacağı şeklinde görüşlerine sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmenlerden elde edilen tüm veriler incelendiğinde öğretmenlerin hiçbirinin bu teknolojinin fen öğretiminde kullanılmasının zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fayda sağlamayacağı noktasında görüş bildirmediği sonucuna varılmıştır.

### Özel Eğitim Öğretmenlerinin Fen Öğretiminde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Kullanımının Öğretmenlere Sağlayabileceği Faydalara İlişkin Görüşleri

Katılımcı öğretmenlere üçüncü olarak, fen öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanmanın kendilerine ve diğer öğretmenlere ne gibi faydalar sağlayabileceği hakkındaki düşünceleri sorulmuş ve alınan yanıtların çözümlenmesi sonucunda oluşturulan temalar, kodlar ve frekanslar Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4 incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin hepsinin zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanmanın kendilerine ve diğer öğretmenlere katkı sağlayacağı görüşünde oldukları görülmektedir. Öğretmenlerin çoğu (f=6) bu teknolojiyi, zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen konularının öğretiminde kullanmanın öğretmenlere kolaylık sağlayacağı görüşündedir. Bu kolaylıklar; gerçekte mümkün olmayan deneyleri öğrencilere gösterebilme, tehlikeli deneyleri görebilme, ders öncesinde daha az hazırlık yapma gibi noktalarda olduğunu belirtmişlerdir. Bu konuya ilişkin bazı öğretmenlerin görüşleri şu şekildedir:

*K3: Artırılmış gerçeklik teknolojisi biz öğretmenler için büyük bir kolaylık sağlamaktadır. Öğrenciler için tehlikeli olan materyalleri bu teknoloji ile daha güvenli bir şekilde sunabilir ve öğretebiliriz. Öğrencinin korktuğu tepki göstereceği şeylere tepkisi azalır ve çalışma ortamı bozulmaz.*

*K5: Biz öğretmenlere öncelikle müthiş bir kolaylık olduğunu düşünüyorum ve hatta bu araştırma sayesinde uzun yıllardır artırılmış gerçeklik teknolojisine ihtiyacımızın var olduğunu görebilme fırsatım oldu.*

Katılımcı öğretmenler (f=4), bu teknolojiyi zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen konularının öğretiminde kullanmanın öğretmenler arasındaki materyal paylaşımını kolaylaştıracağı ve bu paylaşımı artıracığı noktasında fayda sağlayacağını ifade etmişlerdir. Bu konuya ilişkin bazı öğretmenlerin görüşleri şu şekildedir:

*K2: Gerçek materyallerin öğretmenler arasındaki paylaşımı zor olmaktadır. Bu materyaller çoğunlukla ağır olmaktadır ya da tek bir tane olduğu için başka bir öğretmene gereklidir. Ancak*

*sanal materyallerin taşınması, öğretmenler arasındaki paylaşımı kolaydır. Örneğin bir sanal materyalin sadece bir linki atılarak birçok öğretmen derslerinde kullanabilir. Bu nedenlerden dolayı öğretmenlerin materyallerini tasarlayıp sanal ortamda paylaşmalarının kolaylaşabileceğini düşünüyorum.*

*K14: Bu teknoloji dijital ortamda gerçekleştiği için diğer öğretmenlerle ve öğrenciler ile içerik aktarımı ve bilgi paylaşımı hızlı bir şekilde gerçekleştirilecektir.*

Tablo 4 incelendiğinde artırılmış gerçekliğin fen öğretiminde zihinsel yetersizliği olan öğrencilere kullanımının öğretmenlere sağlayabileceği bir diğer fayda öğretimleri daha etkili hâle getirmektir (f=4). Katılımcı öğretmenler bu teknolojinin fen öğretimini daha etkili hâle getireceğini düşünmekte ve bunun da kendilerine katkı sağlayacağını ifade etmişlerdir.

*K4: Fen öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanıldığı takdirde benim ve diğer meslektaşlarımın, bu teknolojinin öğrenciyi derste etkin kılmasından ötürü daha bir şekilde ders işleyebileceğimizi düşünüyorum.*

*K10: Fen öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanmanın öğretmenlere fayda sağlayacağını düşünüyorum. Öğretmenlerin konu anlatımında sırasında görsel materyallerle anlatılan konuyu desteklemeleri öğrenmeyi olumlu yönde etkiler. Fen öğretimi daha etkili hâle gelir.*

Katılımcı öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde (f=3), artırılmış gerçeklik teknolojisinin fen konularının öğretiminde kullanmanın öğretmenlere bir diğer faydasının öğretimleri eğlenceli ve keyifli bir hâle getirmesidir. Bu konuya ilişkin bazı öğretmenlerin görüşleri şu şekildedir:

*K12: Artırılmış gerçeklik teknolojisi, öğretmenleri kitaplara bağımlı kalmaktan kurtaracaktır. Dersleri sıkıcı olmaktan çıkarıp eğlenceli ve zevkli hâle getirecektir.*

*K1: Bu teknoloji sayesinde öğrencilerin güdülenmesi ve konsantrasyonu artacaktır. Böylelikle fen öğretimi sürecini iki paydaş (öğretmen-öğrenci) açısından da son derece keyifli bir hâle getirecektir.*

Tüm bunların dışında Tablo 4'te görüldüğü üzere zaman kaybını önleme (f=3) öğretmenlerin söyledikleri diğer bir faydadır.

**Tablo 4:** Özel Eğitim Öğretmenlerinin Fen Öğretiminde Kullanılan Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Öğretmenlere Sağlayabileceği Faydalara İlişkin Düşünceleri

Temalar	Kodlar	f
Olumlu görüşler	Öğretimlerde kolaylık sağlama	6
	Öğretmenler arasındaki paylaşımı kolaylaştırma	4
	Öğretimi daha etkili hâle getirme	4
	Öğretimi eğlenceli ve keyifli bir hâle getirme	3
	Zaman kaybını önleme	3
	Öğretmen-öğrenci etkileşimini artırma	2
	Öğretmenleri daha aktif hâle getirme	2
	Öğretimleri somutlaştırma	2
	Ekonomiklik sağlama	2
	Öğretmenlerin motivasyonunu artırma	1
Olumsuz görüşler	-	-

Katılımcı öğretmenler, artırılmış gerçeklik teknolojilerini kullanmanın ders öncesindeki hazırlığa ve ders esnasındaki materyalleri hazırlamada geçen zamanı azalttığını belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmaya katılan öğretmenler; öğretmen-öğrenci etkileşimini artırma (f=2), öğretmenleri derste daha aktif hâle getirme (f=2), öğretimleri somutlaştırma (f=2), materyallere harcanan parayı azaltarak ekonomiklik sağlama (f=2) ve öğretmenlerin motivasyonunu artırma (f=1) gibi konularda kendilerine katkı sağlayacağını ifade etmişlerdir. Tüm bunların yanında öğretmenlerin hiçbirinin artırılmış gerçekliğin fen öğretiminde kullanmanın öğretmenlere fayda sağlamayacağı noktasında görüş bildirdikleri görülmemiştir.

### Özel Eğitim Öğretmenlerinin Artırılmış Gerçeklik Teknolojisini Kullanmak İstedikleri Fen Konularına İlişkin Görüşleri

Katılımcı öğretmenlere dördüncü olarak, artırılmış gerçeklik teknolojisini fen öğretiminde hangi konularda kullanmak isteyeceklerine ilişkin düşünceleri sorulmuş ve alınan yanıtların çözümlenmesi sonucunda oluşturulan kodlar ve yüzdeler Grafik 1'de sunulmuştur.

Grafik 1 incelendiğinde özel eğitim öğretmenlerinin artırılmış gerçekliği en çok biyoloji ağırlıklı konularda tercih ettiği görülmüştür. Bu konuların başında ise vücudumuzun sistemleri (f=11) yer almaktadır. Katılımcı öğretmenler sindirim, dolaşım, kas ve iskelet sistemi gibi fen konularında (%31) artırılmış gerçeklik teknolojisinden yararlanmak istediklerini belirtmişlerdir. Vücudumuzun sistemlerini maddenin halleri (f=7) takip etmektedir. Katılımcı öğretmenler katı, sıvı, gaz gibi maddenin hallerini (%19), bu maddelerin birbirlerine nasıl dönüştüğünü öğrencilere kazandırmada artırılmış gerçekliğin kendilerine çok katkı sağlayacağını ifade etmişlerdir. Dünya'mız (%8), gezegenler (%19), canlılarda üreme (%3), ısı ve ışık (%8), kuvvet ve hareket (%6) ve hücre (%6) gibi konular ise öğretmenlerin bu teknolojiyi kullanmak istediği diğer alanlardandır. Bu konudaki görüşlerini özel eğitim öğretmenleri şu şekilde açıklamıştır:

*K1: Özellikle gezegenler ve insan vücudu sistemlerini içine alan konularda bu teknoloji fevkalade yararlı olacaktır.*

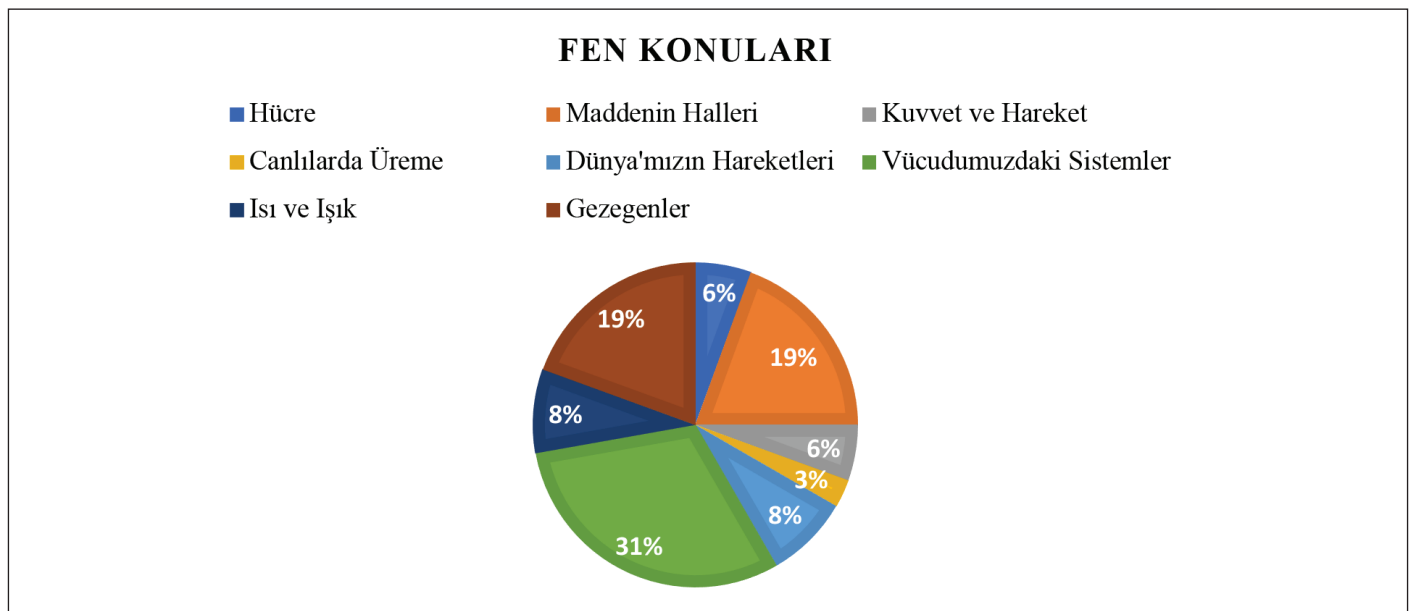
*K4: Artırılmış gerçeklik teknolojisini fen öğretiminde vücudumuzdaki sistemler konusu ve gezegenler konusunda kullanmak isterim.*

*K8: Artırılmış gerçeklik, pek çok derste kullanıma müsait gibi görünüyor. Fen öğretimlerinde yaş grubuna göre değişmekle beraber öğrencilerin gözlemlene şansı daha düşük olan konularda merkeze alınabilir. Örneğin vücudumuzun sistemleri, gezegenler veya döllenme (veya sonrası süreçler/bebeğin anne karnında gelişimi) gibi konularda daha işlevsel olacağını düşünüyorum.*

*K10: Artırılmış gerçeklik teknolojisi fen öğretiminde maddenin halleri konusunun öğretiminde kullanmak isterdim. Bu konunun anlatımı sırasında artırılmış gerçeklik teknolojisinden faydalanarak çeşitli etkinlikler düzenlenebilir, bu etkinliklerle öğrencilerin konularla ilgili somut örneklerle karşılaşması sağlanabilir. Örneğin maddenin halleri ile ilgili iki boyutlu bir görsel yerine artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılarak elde edilen üç boyutlu bir görsel konunun öğretiminde olumlu yönde faydalar sağlayacaktır.*

### Özel Eğitim Öğretmenlerinin Fen Öğretiminde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisini Kullanabilmeleri İçin Öğrencilerinden Bekledikleri Önkoşul Özelliklere İlişkin Görüşleri

Katılımcı öğretmenlere son olarak, artırılmış gerçeklik teknolojisini fen öğretiminde kullanmak istedikleri takdirde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerinin hangi önkoşul becerilere sahip olmaları gerektiğine ilişkin düşünceleri sorulmuş ve alınan yanıtların çözümlenmesi sonucunda oluşturulan kodlar, temalar ve frekanslar Tablo 5'te sunulmuştur.



**Grafik 1:** Özel eğitim öğretmenlerinin fen öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanmak istedikleri konulara ilişkin düşünceleri.



**Tablo 5:** Özel Eğitim Öğretmenlerinin Öğrencilerden Bekledikleri Önkoşul Özellikler

Temalar	Kodlar	f
Önkoşul Beceriler Gerekli	Etkinliğe dikkatini verme ve sürdürme	8
	Teknolojik cihazları temel düzeyde kullanabilme	5
	Görme becerisine sahip olma	5
	İnce motor becerilere sahip olma	4
	Yönergeleri yerine getirme	4
	Alıcı ve ifade edici dil becerilerine sahip olma	3
Önkoşul Beceriler Gerekli Değil	-	-

Tablo 5 incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin fen derslerinde artırılmış gerçekliği kullanmaları için zihinsel yetersizliği olan öğrencilerinin bazı önkoşul becerilere sahip olmaları gerektiğini düşündükleri görülmektedir. Öğretmenlerden hiçbiri önkoşul becerilere ihtiyaç duymayacağını belirtmemiştir. Özel eğitim öğretmenleri bu teknolojiyi kullanmaları için en çok (f=8) öğrencilerinin dikkatini bir etkinliğe kısa süreli de olsa vermeleri ve sürdürmeleri gerektiğini belirtmişlerdir. Bu konuya örnek olarak aşağıda bazı öğretmenlerin görüşlerine yer verilmiştir.

*K4: Öğrencilerin dikkat ve ortak dikkat önkoşul becerilerine sahip olması gereklidir. Çünkü konuyu anlamaları ve benimle öğretime katılmaları şarttır.*

*K5: Dikkat becerilerine sahip olmaları gerektiğini düşünüyorum.*

*K9: Arttırılmış gerçeklik kullanabilmek için dikkatin yöneltebilme gibi ön koşul becerilerinin gerektiğini düşünüyorum.*

*K11: dikkatini en az 2-3 dk süresince önündeki etkinliğe verebilmesi gerektiğini düşünüyorum.*

Arttırılmış gerçekliği fen öğretiminde kullanmak isteyen katılımcı öğretmenler (f=5), öğrencilerinin teknolojik cihazları temel düzeyde kullanmaları gerektiğini düşünmektedir. Bu konuya örnek olarak aşağıda bazı öğretmenlerin görüşlerine yer verilmiştir.

*K3: Bir defa öğrencinin teknolojik ürünlerin kullanımında az da olsa bilgi sahibi olması onlarla daha önce bir yaşamışlığın olması gerekir.*

*K6: Arttırılmış gerçeklik teknolojisini kullanmak için öğrencimizin de teknolojik cihazlara yabancı olmaması bu teknolojinin kullanımını kolaylaştıracaktır.*

*K12: Zihinsel yetersizliğe sahip olan öğrencilerimin tablet, telefon gibi cihazları kullanabiliyor olması gereklidir.*

Tablo 5 incelendiğinde katılımcı öğretmenlerin (f=5), öğrencilerinin görme becerilerine sahip olmaları gerektiğini belirttikleri görülmektedir. Bu öğretmenler öğrencilerinin ekranı görebilmeleri için yeterli düzeyde görme yetisine sahip olmaları gerekliliği üzerinde durmuşlardır. Katılımcı öğretmenlerden bazılarının bu konuya ilgili görüşleri şu şekildedir:

*K4: Zihinsel yetersizliği olan öğrencilerime fen öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanabilmem için öğrencilerimin öncelikle görme yetisine sahip olması gerekir.*

*K7: Öğrencilerimin öncelikle görme ile ilgili problemin olmaması lazımdır.*

Görme becerisine ek olarak öğretmenlerin üzerinde durdukları bir diğer beceri alanı ise Tablo 5'te de görüldüğü üzere; ince motor beceriler (f=4), diğer bir beceri alanı ise yönergeleri takip edebilme (f=4) alanı olmuştur. Bu becerilere ek olarak öğretmenlerin (f=3) üzerinde durduğu bir diğer alan ise dil becerileridir. Bu konuya örnek olarak aşağıda bazı öğretmenlerin görüşlerine yer verilmiştir.

*K2: Bu teknolojinin kullanımı için gerekli olan en temel önkoşul özellik ince motor becerilerinin kullanımınıdır.*

*K9: Arttırılmış gerçeklik kullanabilmek için küçük kas becerileri gibi ön koşul becerilerinin gerektiğini düşünüyorum.*

*K12: Zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin yönergeleri alıyor olması gerekir.*

## TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen bilimleri konularının öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanımına ilişkin özel eğitim öğretmenlerinin görüşleri alınmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen verilere göre AG'nin ders içeriğini somutlaştırması öğretmenlerin en çok üzerinde durduğu konulardan biri olmuştur. Araştırmanın bu bulgusu literatürde bulunan diğer çalışmalarla desteklenmektedir (Taşkıran vd., 2015; Abdüsselam & Karal, 2012; Wu vd., 2013; Seyhan & Küçük, 2021). Literatürde var olan bir çalışmada yükseköğretim düzeyinde İngilizce hazırlık sınıfına devam eden 42 öğrenciye çevrimiçi olarak 20 anket ve 2 yarı yapılandırılmış açık uçlu soru sorulmuştur. Tarama modeline göre desenlenmiş bu çalışmanın sonucunda katılımcıların AG uygulamaları hakkında soyut kavramları somutlaştırmaya yardımcı olduğunu düşündükleri görülmüştür (Taşkıran vd., 2015). Benzer şekilde Abdüsselam & Karal (2012) çalışmalarında AG'nin öğrenciye öğretilmeye çalışılan soyut kavramları somutlaştırmasından söz etmiştir.

AG'nin öğretimi somutlaştırma özelliğinin yanı sıra mevcut araştırmanın sonucunda, özel eğitim öğretmenlerinin AG'nin öğrencilerin derse olan ilgi ve dikkatlerini arttıracığı yönünde görüş bildirdiği görülmüştür. Araştırmanın bu bulgusu literatürde var olan diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir. Yapılan bir çalışmada sosyal bilgiler öğretmeni ve öğretmen adaylarının AG uygulaması geliştirme deneyimlerini ve AG'nin sosyal bilgiler öğretiminde kullanımına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla 30 sosyal bilgiler öğretmeni ve 30 sosyal bilgiler öğ-

retmeni adayları olmak üzere toplamda 60 kişiye anket uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda hem öğretmen hem de öğretmen adayları AG uygulamalarının ilgi çekici olduğu görüşünde oldukları görülmüştür (Seyhan & Küçük, 2021). Sanal ders materyallerinin öğrenciler arasında daha popüler olduğu düşünüldüğünde ve özellikle ortaokula devam eden özel gereksinimli öğrencilerin tercihlerinin bu materyallerden yana olduğu (Bouck vd., 2014; Satsangi vd., 2016) göz önüne alındığında araştırmanın bu sonucu çok olağandır.

Araştırmanın birinci sorusuna verilen öğretmen yanıtları incelendiğinde, fen bilimleri konularının öğretiminde AG'nin kullanılmasının öğrencilerin öğrenmelerinin kalıcılığını sağlayacağı sonucuna varılmıştır. Literatürde benzer konuda bulgulara ulaşılmıştır. Yapılan bir çalışmada fen öğretiminde AG uygulamalarının altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi incelenmiştir. Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Eskişehir il merkezinde gerçekleştirilen çalışmaya 22'si kız 28'i erkek olmak üzere toplam 50 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın sonucunda fen bilimleri dersinde AG uygulamalarının kullanılmasının kalıcılık üzerinde, öğretim programına göre kitaba bağlı kalınarak işlenen geleneksel yöntemden daha etkili olduğu görülmüştür (Yıldırım, 2020). Mevcut araştırma ve literatürdeki çalışmalar AG uygulamalarının öğrenmelerin kalıcılığını sağladığını göstermektedir. Buradan yola çıkılarak özel gereksinimli öğrencilere fen bilimleri konularının öğretiminde AG uygulamalarının kullanılması önerilebilir.

Araştırmanın ikinci sorusu özel eğitim öğretmenlerinin fen öğretiminde AG'yi kullanmalarının zihinsel yetersizliği olan öğrencilere sağlayacağı faydaların neler olabileceğiydi. Soruya verilen yanıtlar incelendiğinde öğretmenlerin, AG'nin zihinsel yetersizliği olan öğrenciler için öğretimleri somutlaştırma, öğrenmeleri kolaylaştırma, öğrencilerin ilgilerini çekme ve motivasyonlarını artırma ve öğrenilenlerin kalıcılığını sağlama gibi faydalarının olduğundan söz ettikleri görülmüştür. Öğretmenlerin özellikle üzerinde durdukları nokta AG'nin öğretimleri somutlaştırması ve böylelikle zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin fen konularını daha iyi öğrenebilecekleri olmuştur. Soyut konuların somutlaştırılması AG'nin en önemli özelliklerinden biridir. AG'nin bu yönü düşünüldüğünde fen öğretimindeki yeri giderek kritik bir hal almaktadır. Ayrıca bu konuda özel eğitim öğretmenleri tehlikeli deneyleri AG ile kolaylıkla ve güvenli bir şekilde öğrencilere gösterebileceklerini de belirtmişlerdir. Benzer şekilde Yıldırım (2020), AG'nin öğrencilere zor ya da dünya şartlarında oluşturulması mümkün olmayan ortamları tecrübe etme fırsatı sağladığını ifade etmiştir. Örneğin; dolaşım sistemi, sindirim sistemi gibi zor ya da hücre gibi çıplak gözle öğrencinin görmesi mümkün olmayan konuların öğretiminde AG'nin kullanılması büyük önem arz etmektedir.

Özel eğitim öğretmenlerinin düşüncelerine göre, fen öğretiminde AG'nin kullanılmasının zihinsel yetersizliği olan öğrencilere sağlayabileceği bir diğer fayda öğrenmeyi kolaylaştırmasıdır. Literatürde AG teknolojilerinin öğrencilerin öğrenme düzeylerini artıracığı ve kolaylaştıracağına dair ifadeler yer almaktadır (Ke & Hsu, 2015). AG'nin çoğunlukla soyut kavramlardan oluşan fen bilimleri konularını somutlaştırılması ve gerçeğe yakın de-

neyimler sunması öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmaktadır. Öğretmenlerin üzerinde durduğu bir diğer fayda ise AG'nin zihinsel yetersizliği olan öğrencilerinin derse olan ilgisini ve motivasyonlarını artırmasıdır. Araştırmanın bu bulgusu literatürde yer alan bazı çalışmalarla paralellik göstermektedir. Örneğin, yapılan bir çalışmada AG uygulamaları ile 3 boyutlu ortamda görsel nesnelere çalışmanın öğrenci motivasyonu ve katılımını arttırdığı belirtilmiştir (Kerawalla vd., 2006).

Araştırmanın üçüncü sorusu özel eğitim öğretmenlerinin fen öğretiminde AG'yi kullanmalarının kendilerine sağlayacağı faydaların neler olabileceğiydi. Öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde; öğretmenlere en çok öğretimlerde kolaylık sağlama, öğretmenler arasındaki araç-gereç paylaşımını kolaylaştırma ve öğretimi daha etkili hâle getirme üzerinde durduğu görülmektedir. İlgili literatür incelendiğinde benzer sonuçlar görmek mümkündür. Yapılan bir çalışmada "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesi AG kullanılarak anlatılmış ve öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılan çalışmaya yedinci sınıfa devam eden 60 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın sonucunda AG'nin öğretmene kolaylık sağladığı, öğrencilerin derse yönelik ilgi ve motivasyonlarını artırdığı ve öğrencilerin konuyu daha etkili öğrenmelerini sağladığı belirtilmiştir. Ayrıca AG teknolojisine dayalı olarak yapılan fen dersinin hem öğretmen hem de öğrenci açısından verimli olduğu sonucuna varılmıştır (Çankaya & Girgin, 2018).

Zihinsel yetersizliği olan öğrencilerine AG'yi hangi fen konularının öğretiminde kullanmak istedikleri özel eğitim öğretmenlerine sorulduğunda, öğretmenlerin en çok vücudumuzdaki sistemler gibi biyoloji konularını ağırlıkla belirttikleri görülmüştür. Sindirim, dolaşım, boşaltım sistemi gibi konuların gerçek maketlerine ulaşmadaki zorluk, bu maketlerin maliyetlerinin fazla olması nedeniyle herkesin kolaylıkla ulaşamaması gibi nedenler düşünüldüğünde, öğretmenlerin bu cevapları mantıklı bir zemine oturmaktadır.

Özel eğitim öğretmenlerine son olarak zihinsel yetersizliği olan öğrencilerine fen öğretiminde AG'yi kullanmak istediklerinde öğrencilerinin karşılaşması gereken önkoşul özelliklerin neler olduğu sorulmuştur. Öğretmenlerin bu konuda en çok üzerinde durdukları nokta etkinliğe dikkatini verme ve sürdürme becerisi olmuştur. Dikkat becerilerini teknolojik cihazları temel düzeyde kullanabilme becerisi takip etmiştir. Bunların yanı sıra görme becerisi, ince motor beceriler ve yönergeleri yerine getirme öğretmenlerin öğrencilerinden bekledikleri diğer önkoşul becerilerdendir. Önkoşul beceriler kendinden daha karmaşık ve zor bir beceriyi yerine getirmek için gerekli olan adımlardır. Bu bakımdan öğretmenlerin fen derslerinde etkili bir şekilde AG'yi kullanmaları için zihinsel yetersizliğe sahip öğrencilerinin bazı önkoşul becerileri yerine getirmesi gerekmektedir.

Araştırmanın tüm bulguları incelendiğinde; AG uygulamalarına ilişkin özel eğitim öğretmenlerinin olumlu düşüncelere sahip oldukları görülmektedir. Teknolojinin gelişmesine bağlı olarak eğitimde meydana gelen değişiklikler hızla devam etmektedir. AG de bu değişiklik ve yeniliklerinden biridir. Soyut konuları somutlaştırması, ilgi ve dikkat çekici olması, öğrenmeyi ko-

laylaştırması, öğretimi etkili hâle getirmesi ve öğrenilenlerin kalıcılığını artırması gibi nedenlere bağlı olarak önümüzdeki yıllarda AG'nin fen öğretiminde kullanımının hızla artacağı düşünülmektedir. Öte yandan mevcut araştırma katılımcı 15 özel eğitim öğretmeniyle sınırlıdır. İleriki araştırmalarda katılımcı sayısı artırılarak elde edilen veriler genişletilebilir. Ayrıca nicel ya da tek denekli araştırmalarla AG'nin etkililiği ortaya konulabilir. Son olarak mevcut araştırmanın bulguları doğrultusunda; soyut kavramları anlamada, genellemede, kalıcılığını sağlama da sınırlılıklar yaşayan zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen öğretiminde AG'nin kullanılması önerilmektedir. Bu bakımdan öğretmenlerin, öğrencilerin ve velilerin ulaşabileceği ücretsiz AG uygulamaların geliştirilmesi, bu uygulamaların tanıtılması ve uygulamalarının yaygınlaştırılması önerilmektedir.

### KAYNAKLAR

- Abdüsselam, M. S. ve Karal H. (2012). Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi: 11. sınıf manyetizma konusu örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 20.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5<sup>th</sup>)*. American Psychiatric Pub.
- Arı, A. & Sönmez-Kartal, M. (2017). *Özel eğitime giriş*. Eğitim Yayınevi.
- Arslan-Armutçu, O. (2008). *Zihinsel yetersizlikten etkilenmiş öğrencilere word belgesi üzerine yazı yazma becerisinin kazandırılmasında eşzamanlı ipucu işlem süreci ile yapılan öğretimin etkililiği* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Arvanitis, T. N., Petrou, A., Knight, J. F., Savas, S., Sotiriou, S., Gargalakos, M., & Gialouri, E. (2009). Human factors and qualitative pedagogical evaluation of a mobile augmented reality system for science education used by learners with physical disabilities. *Personal and Ubiquitous Computing*, 13(3), 243-250. <https://doi.org/10.1007/s00779-007-0187-7>
- Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- Bouck, E. C., Satsangi, R., Taber-Doughty, T., & Courtney, W. T. (2014). Virtual and concrete manipulatives: A comparison of approaches for solving mathematics problems for students with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disabilities*, 44(1), 180-193. <https://doi.org/10.1007/s10803-013-1863-2>
- Çakmak, S. (2016). *Özel eğitimde yardımcı teknolojiler*. Vize Basın Yayın
- Çankaya, B., & Girgin, S. (2018). Artırılmış gerçeklik teknolojisinin fen bilimleri dersi akademik başarısına etkisi. *Journal of Social And Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 5(30), 4283-4290.
- Çatak, A. A., & Tekinarslan, E. (2008). Powerpoint programında hazırlanan okuma materyalinin 12-13 yaşlarında kaynaştırma programına devam eden hafif düzeyde zihinsel engelli öğrencilerin okuduğunu anlama becerisine etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 107-124.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Devi, C. R., & Sarkar, R. (2019). Assistive technology for educating persons with intellectual disability. *European Journal of Special Education Research*, 4(3), 184-99. <http://doi.org/10.5281/zenodo.3246839>
- Gomez-Puerta, M., Chiner, E., Meero-Perez, P., & Lorenzo, G. (2019). Research review on augmented reality as an educational resource or people with intellectual disabilities. *International Journal of Developmental and Educational Psychology Revista INFAD de Psicología*, 3(1), 473. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2019.n1.v3.1523>
- Individuals with Disabilities Education Improvement Act. (IDEA) (2004). *P.L. 108-446*. U.S. Congress.
- Ke, F., & Hsu, Y. C. (2015). Mobile augmented-reality artifact creation as a component of mobile computer-supported collaborative learning. *The Internet and Higher Education*, 26, 33-41.
- Kellems, R. O., Cacciatore, G., Hansen, B. D., Sabey, C. V., Bussey, H. C., & Morris, J. R. (2021). 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>
- Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S., & Woolard, A. (2006). Making it real: Exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*, 10 (3-4), 163-174. <https://doi.org/10.1007/s10055-006-0036-4>
- Kim, J. S., & Lee, T. S. (2016). Designing and exploring the possibility science contents based on augmented reality for students with intellectual disability. *The Journal of the Korea Contents Association*, 16(1), 720-733. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2016.16.01.720>
- Mastropieri, M. A., & Scruggs, T. E. (2018). *The inclusive classroom* (6th ed.). Pearson
- McMahon, D. D., Cihak, D. F., Wright, R. E., & Bell, S. M. (2016). 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.
- Miller, B. T., Krockover, G. H., & Doughty, T. (2013). Using iPads to teach inquiry science to students with a moderate to severe intellectual disability: A pilot study. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(8), 887-911. <https://doi.org/10.1002/tea.21091>
- Özokçu, O. (2018). Zihin yetersizliği olan öğrenciler. A. Cavkaytar (Ed.). *Özel eğitim* (4.baskı) (s. 59-79). Vize Akademik.
- Salend, S. J. (1998). Using an activities-based approach to teach science to students with disabilities. *Intervention in School and Clinic*, 34(2), 67-72. <https://doi.org/10.1177/10534512980340020>
- Satsangi, R., Bouck, E. C., Taber-Doughty, T., Bofferding, L., & Roberts, C. A. (2016). Comparing the effectiveness of virtual and concrete manipulatives to learn algebra for secondary students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 39(4), 240-253. <https://doi.org/10.1177/0731948716649754>
- Saunders, A. F., Spooner, F., & Ley Davis, L. (2018). Using video prompting to teach mathematical problem solving of real-world video-simulation problems. *Remedial and Special Education*, 39(1), 53-64. <https://doi.org/10.1177/07419325177170>

- Seyhan, A., & Küçük, S. (2021). Sosyal bilgiler öğretmenleri ve öğretmen adaylarının eğitsel artırılmış gerçeklik uygulaması geliştirme deneyimleri. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 11(1), 56-63. <https://doi.org/10.5961/jhes.2021.428>
- Taşkıran, A., Koral, E., ve Bozkurt, A. (2015). *Artırılmış gerçeklik uygulamasının yabancı dil öğretiminde kullanılması*. Akademik Bilişim, 4-6 Şubat, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Timur, B., & Özdemir, M. (2018). Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2018(10), 62-75.
- Türker, O. (2021). Eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojisi üzerine yapılmış akademik tezlerin bibliyografik yöntemle incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 21-34. <https://doi.org/10.17240/aibu-efd.2021.21.60703-820404>
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41-49.
- Yıldırım, İ. (2020). *Fen öğretiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Eskişehir Osman-gazi Üniversitesi.