

## Mobil Artırılmış Gerçeklikle Öğrenmeye Yönelik İçerik Analizi

### Content Analysis for Learning with Mobile Augmented Reality

*Elif Akgün<sup>1</sup>, Ahmet Berk Üstün<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Sorumlu Yazar, Yüksek Lisans Öğrencisi, Bartın Üniversitesi, elifakgunn98@gmail.com, (https://orcid.org/0000-0003-2580-9896)*

<sup>2</sup>*Dr. Öğr. Üyesi, Bartın Üniversitesi, ustun.ab@gmail.com, (https://orcid.org/0000-0002-1640-4291)*

**Geliş Tarihi:** 02.08.2022

**Kabul Tarihi:** 14.04.2023

#### ÖZ

Bu araştırmada son beş yılda (2018'den Mayıs 2022'ye kadar) eğitim alanında artırılmış gerçeklik ve mobil öğrenme değişkenleri ile artırılmış gerçeklik ve mobil uygulama değişkenlerinin kullanıldığı makalelerin incelenip detaylı sonucunun çıkarılması hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda Web of Science veri tabanı içerisinde yapılan arama sonucunda 65 çalışma kapsam dahiline alınmış ve belirli kriterlere göre incelenmiştir. Çalışmanın amacı doğrultusunda incelenen makaleler yıl, eğitim alanı, anahtar kelime, yayınlandığı dergi, araştırma yöntemi, veri toplama aracı, veri analiz yöntemi, katılımcı düzeyi, katılımcı sayısı, mobil artırılmış gerçeklikle ilgili yapılan çalışmaların bulguları bağlamında içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucuna göre 2018-2022 yılları arasında en fazla makalenin 2020 yılında yayınlandığı, en fazla çalışmanın Tayvan'da yapıldığı, fen alanında daha fazla çalışmanın bulunduğu, makalelerde en fazla artırılmış gerçeklik ve mobil öğrenme anahtar kelimelerinin kullanıldığı, "Interactive Learning Environments" dergisinde daha fazla makalenin yayınlandığı, çalışmalarda en fazla nicel araştırma yönteminin kullanıldığı, veri toplamak için anketin daha fazla kullanıldığı, veri analizinde betimsel istatistik, t-testi ve içerik analizinin daha fazla yapıldığı, çalışmalarda daha çok üniversite öğrencileri ile çalışıldığı ve katılımcı sayısı olarak 31-50 arası ile 51-100 arasının çoğunlukla tercih edildiği görülmüştür. Ayrıca mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları bilgi edinme sürecini kolaylaştırmakta, öğrenmeye yönelik ilgiyi geliştirmekte ve motivasyonu artırmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Artırılmış gerçeklik, mobil artırılmış gerçeklik, mobil öğrenme, içerik analizi.

#### ABSTRACT

This research aims to examine the articles in which augmented reality and mobile learning variables and augmented reality and mobile application variables have been used in the field of education in the last five years (between 2018 and May 2022) and to draw a detailed conclusion. For this purpose, as a result of the search made in the Web of Science database, 65 studies were included in the scope and examined according to specific criteria. Content analysis was carried out in the context of the year, the field of education, keyword, journal in which it was published, research method, data collection tool, data analysis method, participant level, number of participants, and the findings of studies on mobile augmented reality. According to the results of the research, it was seen that the most articles were published in 2020 between the years 2018-2022, the most studies were done in Taiwan, there are more studies in the field of science, the keywords of augmented reality and mobile learning were used the most in the articles, more articles are published in the journal "Interactive Learning Environments", quantitative research method was used mainly in the studies, the questionnaire was used more to collect data, descriptive statistics, t-test and content analysis were used more in data analysis, the studies were mostly carried out with university students, and participants between 31-50 and 51-100 were primarily preferred as the number of participants.

Furthermore, the findings of the study revealed that mobile augmented reality applications facilitate the process of obtaining information, improve interest in learning and increase motivation.

**Keywords:** Augmented reality, mobile augmented reality, mobile learning, content analysis

## GİRİŞ

Bilgi çağı olarak adlandırılan içinde bulunduğumuz günümüz dünyasında gelişim ve değişim hızla ilerlemektedir. Teknolojideki bu hızlı gelişmelere yoğun bir şekilde maruz kalınmakta ve bu nedenle birçok alanda dijital dönüşüm yaşanmaktadır. Dönüşüme uğrayan alanlardan biri de eğitimidir. Teknolojik gelişmeler eğitimde yeni öğrenme ve öğretme süreçlerinin, yeni anlayış ve kavramların oluşmasını sağlamıştır (Korucu & Biçer, 2019). Yaşanan gelişmeler doğrultusunda geleneksel ve uzaktan öğrenme ortamlarında e-öğrenme sistemleri sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Bu sistemler sayesinde eğitimde fırsat eşitliği sağlanabilmektedir (Erden & Uslupehlivan, 2020). E-öğrenme ortamlarının kullanımıyla birlikte teknoloji kullanımına yönelik eğilim de giderek artış yaşanmıştır. En çok kullanılan teknolojik cihazların biri de mobil araçlardır. We Are Social Dijital 2021 Raporu'na göre dünya genelinde Ocak 2021 itibariyle mobil kullanım oranı %66,6 oranına ulaşmış ve Ocak 2020'den beri %1,8'lik artış olduğu görülmektedir (WeAreSocial, 2021). Dünya genelinde mobil cihazlara erişim olanaklarının yüksek olması mobil öğrenmeye olan ilgiyi de artırmaktadır (Ekren & Kesim, 2016). Bu doğrultuda, mobil araçların günlük hayatın ayrılmaz bir parçası olmasıyla beraber bilgiye erişimi kolaylaştırması eğitim amaçlı faydalanılabilir olabileceğini de düşündürmüştür (Alsancak Sarıkaya & Seferoğlu, 2018). Bu sebeple yeni teknolojilerin öğrenme ortamında kullanılmaya başlamasıyla, alternatif öğrenme ortamlarının oluşmasını beraberinde getirmiştir (Üstün & Düzenli Çil, 2022). Bunlardan bir tanesi de e-öğrenme ortamlarında kullanılmaya başlayan mobil teknolojilerle beraber mobil öğrenme kavramı ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda mobil öğrenme kavramının gelişmesinde mobil cihazların yaygınlaşması büyük bir etken olarak rol oynamaktadır.

Mobil öğrenme öğretimde esnekliği, hareket bağımsızlığı gibi fırsatları beraberinde getirmektedir (Georgieva vd., 2011; Seppala & Alamaki, 2003). Böylece öğrenmenin sağlanması için fiziksel sınırlar ortadan kaldırılmaktadır (Kılınç, 2015). Ayrıca zaman ve mekandan bağımsız dijital öğrenme kaynaklarına erişim mümkün hale gelmektedir (Alsancak Sarıkaya & Seferoğlu, 2018). Bu sayede çevrimiçi öğrenme ortamları yeni bir format elde etmektedir (Üstün, 2019).

Mobil öğrenme kapsamında eğitsel mobil uygulamalar da yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bu uygulamaların zaman ilerledikçe sayısı ve kalitesi de artmaktadır (Üstün & Düzenli Çil, 2022). Geliştirilen mobil uygulamalar ile mobil öğrenme özgür ve eğlenceli öğrenme ortamı sağlamaktadır (Clark & Mayer, 2016). Bu mobil uygulamalar Android ve IOS tabanlı uygulama marketlerinde ücretli ve ücretsiz olarak birçok kategoride bulunmaktadır. Eğitim amaçlı bulunan mobil uygulamalardan biri de artırılmış gerçeklik uygulamalarıdır. Artırılmış gerçeklik kavramı geleneksel eğitimin farklılaştırılmasında, eğitimin teknoloji ile birleştirilerek öğretimin desteklenip zenginleştirilmesinde ve genç neslin dikkatini çekmede ön plana çıkan bir kavram olarak yer almaktadır (Somyürek, 2014). Artırılmış gerçeklik teknolojisine mobil cihazların teknik özelliklerinin gelişmesine bağlı olarak duyulan ilgide de artış yaşanmıştır. Sungkur, Panchoo ve Bhoyroo (2016)'a göre mobil artırılmış gerçeklik uygulamaları öğrenenlerin öğrenme ve anlama kapasitelerini artırabilmektedir.

Alanyazında ulusal veya uluslararası düzeyde artırılmış gerçeklik konusu veya mobil öğrenme konusu hakkında içerik analizi çalışmaları yer almaktadır (Çiloğlu vd., 2021; Kara, 2018; Korucu & Biçer, 2019). Kara (2018) çalışmasında 2000-2017 yılları arasında Web of Science ve ERIC veri tabanları artırılmış gerçeklik anahtar kelimesi için çıkan sonuçlar dahilinde içerik analizi yapmıştır. Korucu ve Biçer (2019) çalışmalarında 2010-2017 yılları

arasında Türkiye adresli çalışmalar mobil öğrenme anahtar kelimesi sonucunda ulaşılarak incelenmiştir. Chen vd. (2017), 2011-2016 yılları arasında artırılmış gerçeklik anahtar kelimesi ile SSCI indexli makaleleri incelemişlerdir. Ancak bu çalışmada eğitsel mobil artırılmış gerçeklik üzerine yayınlanmış makalelerin mevcut durumunu ortaya koymak amacıyla içerik analizi yapılmıştır.

### 1.1. Mobil Öğrenme

Mobil öğrenme hakkında birçok tanım bulunmakta ve araştırmacılar mobil öğrenme kavramını farklı biçimlerde tanımlamaktadır. Kızılay (2018)'a göre mobil öğrenme kavramını araştırmacıların bir bölümü, kullanılan teknoloji çerçevesinde, diğerleri ise uzaktan eğitim çerçevesinde tanımlamaktadırlar. Quinn (2000), mobil öğrenme kavramını mobil bilgi işlem ve e-öğrenmenin kesiştiği nokta; Seppala ve Alamaki (2003), bilgi ağları aracılığıyla herhangi bir yerden öğrenme; Park (2011), kablosuz veya mobil cihazlar ile hareket halindeyken öğrenme; Kukulska-Hulme ve Traxler (2005), öğrencilerin fiziksel kısıtlama olmadan eğitim faaliyetine katılabilmesini sağlama; Üstün (2019), bilgisayar ve internet bağlantısı arasındaki zincirler kırılarak her yerde her zaman öğrenmenin sağlanması; Ergüney (2017), mobil araçlar vasıtasıyla eğitim ihtiyacının giderildiği uzaktan eğitim modeli gibi çeşitli şekillerde tanımlamışlardır. Mobil öğrenme ile ilgili tartışmalarda önemli olan desteklenen etkileşimler ve bunlarla öğrenmeye yol açma biçimidir (Hockly, 2012).

Araştırmacılar eğitim ve öğretimde bu zamana kadar niteliğini artırmak amaçlı birçok teori ve model geliştirmiştir. Ancak mobil öğrenme ortamları sayesinde eğitim ve öğrenimde dönüşüm yaşanmaktadır (Kılınç, 2015). Bu anlamda mobil öğrenme, formal eğitimin gerçekleşmesi için gerekli olan yer ve zaman kısıtlamasından kurtulmayı sağlamıştır (Özer, 2017). Esasen kolay taşınabilir cihazların mobil öğrenmede kullanımı bu dönüşümde bir etken olarak bulunmaktadır. Örneğin mobil öğrenmeyi sağlamak için akıllı telefon, tablet, cep telefonu, el bilgisayarı, avuç içi bilgisayarlar, dizüstü bilgisayar, kişisel medya oynatıcı gibi cihazlar kullanılmaktadır (Kukulska-Hulme & Traxler, 2005). Bu cihazlar kolaylıkla taşınabilir özelliği sayesinde öğrenme öğretme etkinliklerinde kullanılabilir.

Mobil öğrenme formal eğitim için önemli olduğu kadar informal eğitim içinde önemli bir araçtır. Mobil cihazların eğitimde kullanımı mobil öğrenmenin birçok alanda bulunmasına katkı sağlamaktadır. Matematik eğitimi (Yılmaz vd., 2021), özel eğitim (Yılmaz, 2014), uzaktan eğitim (Oran & Karadeniz, 2007) gibi birçok alanda kullanımı bulunmaktadır. Genel itibarıyla mobil öğrenmenin alanyazındaki avantajlarını Alsancak Sarıkaya ve Seferoğlu (2018) şu şekilde özetlemişlerdir: Mobil öğrenme esnek öğrenme ve bireysel öğrenme sağlamakta, informal öğrenmede kullanılabilir, çoklu ortam desteği ve çoklu iletişim sunmakta, mobil cihaz kullanımı sayesinde taşınabilir özellikleri bulunmakta ve farklı öğrenme stillerine imkan sağlamaktadır.

Mobil öğrenmenin olumlu yanlarının yanı sıra olumsuzlukları da mevcuttur. Mobil öğrenmeyi sağlamada aracılık eden mobil cihazların kullanılabilirlik sorunu yaşanabilmektedir. Alsancak Sarıkaya ve Seferoğlu (2018) mobil öğrenmede bulunan olumsuzlukların kullanılan mobil cihazlardan kaynaklandığını belirtmektedir. Özellikle mobil cihazların depolama alanı yetersizliği ve batarya bitmesi genel tipik bir örnektir. Mobil cihazların yavaş çalışması, ağa bağlanma sorunlarının bulunması, cihaz ekran boyutunun yetersizliği gibi sorunlar öğrenenin motivasyonunu olumsuz etkilemektedir (Ağca & Bağcı, 2013). Ayrıca mobil cihaz ekranının küçüklüğü öğrenme ortamında gezinmeyi, içerikleri okumayı, klavyeden metin girişi yapmayı zorlaştırabilir olması da olumsuz bir yanıdır (Alsancak Sarıkaya & Seferoğlu, 2018). Bunun yanında mobil cihazların işletim sistemi farklılıklarının bulunması mobil uygulamaların kurulumunda problemlere yol açabilmektedir. Bu sebeple mobil öğrenme ortamı tasarlanırken kullanıcıların eşit öğrenme deneyimine sahip olmasını sağlamak için cihazdan kaynaklı sorunların oluşmasını en aza indirmeye özen gösterilmelidir.

## 1.2. Artırılmış Gerçeklik

Artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanıcının gerçek dünyayı daha iyi algılanmasına yardımcı olacak sezgisel bilgileri sağlar (Somyürek, 2014). Artırılmış gerçeklik gerçek dünyayı değiştirmez sadece gerçekliği tamamlayıcı nitelikte bulunur (Cai, 2017; Martin-Gutierrez vd., 2010). Sanal gerçekliğin bir versiyondur (Azuma, 1997). Nitekim sanal gerçeklik teknolojisi kullanıcının gerçek dünya ile ilişkisini kesen bir ortam olarak bulunurken artırılmış gerçeklik teknolojisinde gerçek dünyanın üzerine sanal nesnelere entegre edilmektedir (İçten & Bal, 2017). Açıkcası artırılmış gerçeklik, gerçek zamanlı iletişime destek olma mahiyetinde fiziksel nesnelere ile sanal nesnelere bir arada bulunmasını sağlayan bir teknolojidir (Matcha & Rambli, 2013). Bu teknolojinin yaygınlaşması 1990'lı yıllar sonrasında gerçekleşmeye başlamıştır (Raja & Calvo, 2017).

Artırılmış gerçeklik, barkod teknolojilerinden, akıllı gözlüklere, GPS haritalama sistemlerinden, mobil uygulamalara kadar birden çok farklı şekillerde kullanım alanına sahiptir (Altınpulluk, 2015). Artırılmış gerçeklik teknolojisi eğlence, sağlık, turizm, askeri gibi alanlarda kullanımı bulunmasına karşın eğitim alanında da giderek kullanımı artmaktadır (Durak & Karaoğlan Yılmaz, 2019). Eğitimde artırılmış gerçeklik kullanımı, gerçekleşmesi zor ve pahalı olayların mümkün hale getirerek olası tehlikeleri azaltmakta, öğrenilen bilgiyi somutlaştırma olanağı sunmaktadır (Karaoğlan Yılmaz & Yılmaz, 2019). Eğitimcilerde zamanla artırılmış gerçeklik teknolojisinin öğrenme ve öğretim için kullanımını kabullenmişlerdir (Erbaş & Demirel, 2014). Artırılmış gerçeklik temelli öğretimler özgün öğrenme olanağı sağlamaktadır (Çiloğlu vd., 2021). Kullanıcılar mobil cihazlar ile artırılmış gerçeklik uygulamalarını rahatlıkla kullanarak etkileşime girebilmekte ve aktif öğrenme amacıyla faydalanabilmektedirler.

Artırılmış gerçeklik uygulamaları çoklu ortam öğelerini içerisinde bulundurur ve kullanıcı için yaparak yaşayarak öğrenme deneyimi sağlar (Karaoğlan Yılmaz & Yılmaz, 2019). Kullanıcının öğrenilen bilgi ve becerileri uygulamaya koymasına imkan oluşturmaktadır. Bu sayede eğitimde, birden fazla duyunun öğrenmeye dahil edildiği gerçek öğrenme deneyimi daha güçlü öğrenmelerin oluşmasını sağlamaktadır (Erbaş & Demirel, 2014). Artırılmış gerçeklik öğrencilerin sanal ve fiziksel nesnelere arasında etkileşimini ve soyut kavramları anlamlandırmayı desteklemektedir (Arvanitis vd., 2007). Çiloğlu ve diğerleri (2021) artırılmış gerçeklik teknolojisinin eğitsel kullanımına yönelik eğitimcilere yol gösterici çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu belirtmektedirler.

## 1.3. Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Bağlamında Mobil Öğrenme

Son zamanlarda öğrenme sürecini gerçekleştirmede mobil öğrenme önemli bir yere gelmiştir. Artırılmış gerçeklikte mobil cihazlardaki artış ve internet erişiminin yaygınlığı sayesinde önemli bir büyüme gerçekleştirmektedir (FitzGerald vd., 2013). Bu sayede herkesin kullanabilmesi için imkanlar oluşmaktadır. Artırılmış gerçeklik tabanlı mobil öğrenme materyalleri de öğrenenlerin birden fazla öğrenme etkinliği deneyimlemesini sağlamaktadır (Liu & Tsai, 2013). Bu teknolojiyle oluşturulan öğrenme ortamında yoğun olarak mobil öğrenme yaklaşımı daha çok seçilmiştir (Kara, 2013). Böylece herhangi bir yer ve zaman kısıtlaması olmadan deneyimleme imkanı oluşturmaktadır (Altınpulluk, 2015). Mobil artırılmış gerçeklik, öğrenenin deneyim ve bilgiyi birleştirmesini sağlamaktadır. Bu nedenle artırılmış gerçeklik uygulamalarını mobil tabanlı ve mobil öğrenme sağlayan uygulamalar olarak belirtilebilmektedir. Mobil artırılmış gerçeklik kendine özgü özellikleri sayesinde farklı yetenekli öğrencilerin uzaktan eğitime kıyasla ihtiyaçlarını karşılama imkanı sunmaktadır (Tesolin & Tsinakos, 2017). Ayrıca masaüstü bilgisayarlar veya sabit ekranlar ile sağlanan artırılmış gerçeklik tek bir yerde kullanılabilirken mobil artırılmış gerçeklik mobil öğrenme sağladığı için fiziksel hareketliğe olanak tanıyarak daha tercih edilebilir önemli bir konumda bulunmaktadır (FitzGerald vd., 2013). Fernandes vd., (2020) çalışma bulgularına göre önerilen mobil artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanımının kolay olduğu ve öğrencilerin dikkatlerini

önerilen çalışma konusuna odaklanmalarını sağlamaktadır. Bunun yanında mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilkökul öğrencileri tarafından kullanımı üzerine yapılan çalışma sonucunda öğrencilerin uygulamayı kullanmaktan memnun oldukları ve öğrenme çıktıları üzerinde belirgin bir etkisi olduğu tespit edilmiştir (Yousef, 2021).

#### 1.4. Araştırmanın Amacı ve Önemi

İlgili literatür incelendiğinde artırılmış gerçeklik ve mobil öğrenme için çok fazla çalışma yer almaktadır. Ancak artırılmış gerçeklik ve mobil öğrenme kavramlarına yönelik yapılan çalışmaların içeriğinin incelendiği çalışma sayısının az ve güncel olmadığı görülmüştür. Bu çalışma mobil artırılmış gerçeklikle öğrenmeye yönelik güncel olarak genel durumun sonuçlarının ortaya konulmasını sağlamaya çalışmıştır. Alanyazındaki ihtiyacı gidermek amacıyla bu çalışmada son beş yılda eğitim alanında artırılmış gerçeklik ve mobil öğrenme değişkenleri ile artırılmış gerçeklik ve mobil uygulama değişkenlerinin kullanıldığı makalelerin incelenip detaylı sonucunun çıkarılması hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda Web of Science veri tabanı içerisinde eğitim ve eğitim araştırmaları kapsamında son beş yılda yapılan makale çalışmaları incelenmiştir. İnceleme sırasında makalelerdeki eğilimler, yöntemsel eğilimler ve çalışma bulguları hakkında sonuçlara ulaşılmaya çalışılmıştır. Araştırma için Web of Science veri tabanı ilgili araştırma alanı için en ilgili ve saygın yayınlara ulaşmayı sağladığı için seçilmiştir. Yapılan çalışmanın eğitimcilere gelecek araştırmalar için rehberlik edeceği ve çalışmanın alanyazına detaylı bir içerik sunacağı düşünülmektedir. Bunun yanında mobil artırılmış gerçeklikle öğrenmeye yönelik çalışmalar hakkında araştırmacılara eksiklikleri giderme noktasında da rehber olacağı düşünülmektedir. Araştırma kapsamında çalışmanın amacı doğrultusunda incelenen makaleler için aşağıdaki sorulara yanıt aranmaya çalışılmıştır:

1. İncelenen makalelerdeki eğilimler;
  - 1.1. Makalelerin yıllara göre dağılımı nasıldır?
  - 1.2. Makalelerin yapıldığı ülkelere göre dağılımı nasıldır?
  - 1.3. Makalelerin yapıldığı eğitim alanları nelerdir?
  - 1.4. Makalelerde kullanılan anahtar kelimeler nelerdir?
  - 1.5. Makaleler yaygın olarak hangi dergilerde yayınlanmıştır?
2. İncelenen makalelerin yöntemsel eğilimleri;
  - 2.1. Makalelerin araştırma yöntemine göre dağılımı nasıldır?
  - 2.2. Makalelerin veri toplama araçlarına dağılımı nasıldır?
  - 2.3. Makalelerin veri analiz yöntemlerine dağılımı nasıldır?
  - 2.4. Makalelerde bulunan katılımcı düzeyine göre dağılımı nasıldır?
  - 2.5. Makalelerde bulunan katılımcı sayısına göre dağılımı nasıldır?
3. Makalelerde mobil artırılmış gerçeklikle ilgili yapılan çalışmaların bulguları nelerdir?

## YÖNTEM

Bu çalışmada araştırmanın amacı doğrultusunda mevcut durumu ortaya koymak amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi yöntemiyle belirli bir kapsam içerisinde bulunan çalışmalar derinlemesine sistematik olarak incelenir. Birbirine benzer veriler belirli temalar altında yorumlanır ve incelenen konunun araştırma eğilimleri tespit edilir (Yıldırım & Şimşek, 2006; Karataş, 2015; Çalık & Sözbilir, 2014).

### 2.1. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu mobil artırılmış gerçeklik teknolojisiyle öğrenme ile ilgili Web of Science veritabanında “augmented reality” AND “mobile application” ve “augmented reality” AND “mobile learning” kavramları bağlamında son beş yılda Mayıs 2022’ye kadar ulaşılan 65 makale oluşturmaktadır.

## 2.2. Verilerin Toplanması

Araştırma kapsamında ilgili verilere ulaşmak amacıyla Web of Science veritabanı kullanılmıştır. Web of Science, farklı akademik çalışmalarını bulunduran, atıf yapılan çalışmalarını indeksleyen ve güvenilir değerlendirmeye olanak sağlayan kapsamlı bir veritabanıdır.

Bu amaçla Web of Science’da ilk olarak mobil artırılmış gerçeklik ile ilgili çalışmalara ulaşmak için “augmented reality” AND “mobile application” kavramları araştırılmış ve çıkan sonuca dair veriler Şekil 1’de verilmiştir.

### Şekil 1

*Mobil Artırılmış Gerçeklik Kapsamında İlgili Veriye Ulaşma Aşamaları*



Şekil 1’de görüldüğü üzere ilgili kavramlar için 499 çalışma listelenmiştir. Bu çalışmalar içerisinde son beş yılda, eğitim alanında, İngilizce dilinde yapılmış makalelere ulaşmak için ilgili filtrelemeler yapılarak sonuçta 23 makaleye ulaşılmıştır. Ardından artırılmış gerçeklik ve mobil öğrenme ile ilgili çalışmalara ulaşmak için “augmented reality” AND “mobile learning” kavramları araştırılmış ve çıkan sonuca dair veriler Şekil 2’de verilmiştir.

### Şekil 2

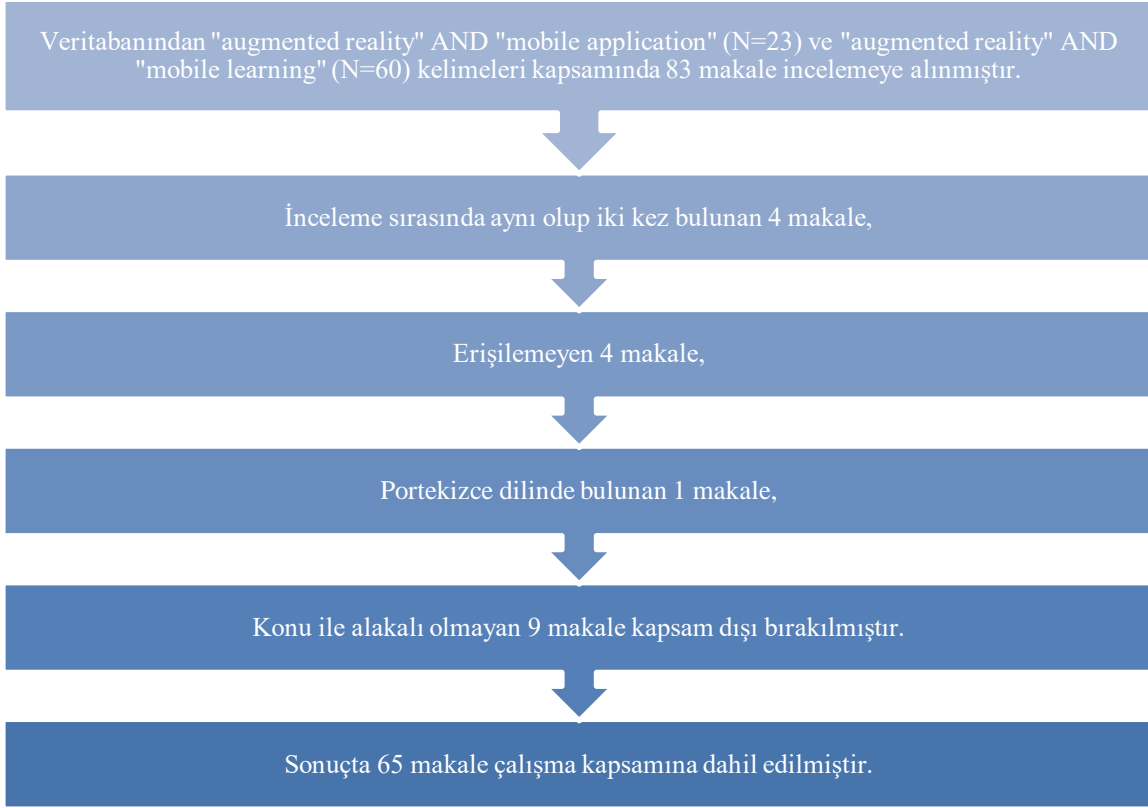
*Artırılmış Gerçeklik ve Mobil Öğrenme Kapsamında İlgili Veriye Ulaşma Aşamaları*



Şekil 2’de görüldüğü üzere ilgili kavramlar için 385 çalışma listelenmiştir. Bu çalışmalar içerisinde de son beş yılda, eğitim alanında, İngilizce dilinde yapılmış makalelere ulaşmak için ilgili filtrelemeler yapılarak sonuçta 60 makaleye ulaşılmıştır. Şekil 1 ve Şekil 2’de bulunan belirli kriterler sonucunda toplam 83 makale incelenmeye başlanmıştır. İncelemeler sonucunda çalışmaya dahil edilen makaleler Şekil 3’te görülmektedir.

### Şekil 3

#### *İncelemeye Dahil Edilen Makalelerin Belirlenmesi*



Şekil 3'te görüldüğü üzere incelenen 83 makaleden; aynı olan 4 makale, eşirime sağlanamayan 4 makale, Portekizce dilinde bulunan 1 makale, konu ile alakalı olmayan 9 makale kapsam dışı bırakılmış ve 65 makale çalışmaya dahil edilerek analiz edilmiştir.

### **2.3. Veri Analizi**

Web of Science veritabanından ulaşılan ve incelemeler sonucunda araştırma kapsamına dahil edilen makaleler araştırma sorularına yanıt arayacak şekilde incelenmiştir. Makaleler; yıl, ülke, yapılan eğitim alanı, anahtar kelimeler, yayımlandığı dergi, yöntem, veri toplama araçları, veri analiz yöntemi, katılımcı düzeyi, katılımcı sayısı ve mobil artırılmış gerçeklikle ilgili yapılan çalışmanın bulgusu ölçüt olarak belirlenmiştir. Bu ölçütler kapsamında alınan veriler Microsoft Excel formuna işlenmiştir. İlgili veriler inceleme tamamlandıktan sonra analiz edilmiştir.

Bu araştırmanın geçerliğini sağlamak adına yöntem bölümü ayrıntılı olarak sunulmuştur. Araştırma güvenilirliği sağlamak adına ise mevcut araştırmanın amacı doğrultusunda kapsamlı bir incelemeden ulaşılan sonuçlar sunulmaya çalışılmıştır. Nitekim bir araştırmanın şeffaf bir şekilde raporlanması ve yönteminin ayrıntılı sunulmasının güvenilirliğe olumlu katkısı olduğu belirtilmektedir (Baltacı, 2019).

### **BULGULAR**

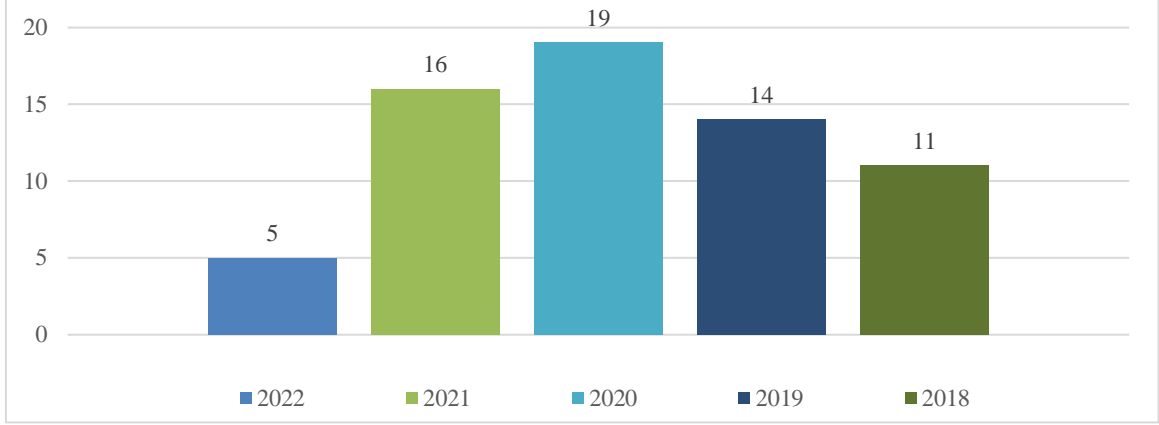
Bu bölümde araştırma sorularına bağlamında incelenen 65 çalışmaya ait veriler sunulmuştur.

### 3.1. İncelenen Makalelerdeki Eğilimler

#### 3.1.1. Makalelerin Yıllara Göre Dağılımı

Şekil 4

*İncelenen Makalelerin Yıllara Göre Dağılımı*



Şekil 4'e göre son beş yılda en çok makalenin 2020 yılında (f=19) yapıldığı görülmektedir. 2021 yılında 16 makale, 2019 yılında 14 makale, 2018 yılında 11 makale ve 2022 yılında 5 makale bulunmaktadır. En az makale sayısı 2022'de yer almasının nedeni araştırmanın Mayıs 2022'ye kadar olan verilerin ele alınması ve son yayınlanan makalelerin veritabanında henüz taranmaya başlamamasından kaynaklı olabilir.

#### 3.1.2. Makalelerin Yapıldığı Ülkelere Göre Dağılımı

Tablo 1

*İncelenen Makalelerin Yapıldığı Ülkeler ve Frekansları*

Ülkeler	Frekans	%
Tayvan	11	16,92
ABD	5	7,69
Portekiz	5	7,69
Avustralya	4	6,15
İtalya	3	4,61
Kıbrıs	3	4,61
Yunanistan	2	3,07
Endonezya	2	3,07
Suudi Arabistan	2	3,07
Birleşik Krallık	2	3,07
Sırbistan	2	3,07
Belirsiz	4	6,15
Diğer	20	30,76
<b>Toplam</b>	<b>65</b>	<b>100</b>

Tablo 1 incelendiğinde toplam 65 makale içinden en çok makale sayısı %16,92 oranı ile Tayvan'dır. İncelenen makalelerde 4 makalenin yapıldığı ülkeye dair bir bilgi bulunamamıştır.



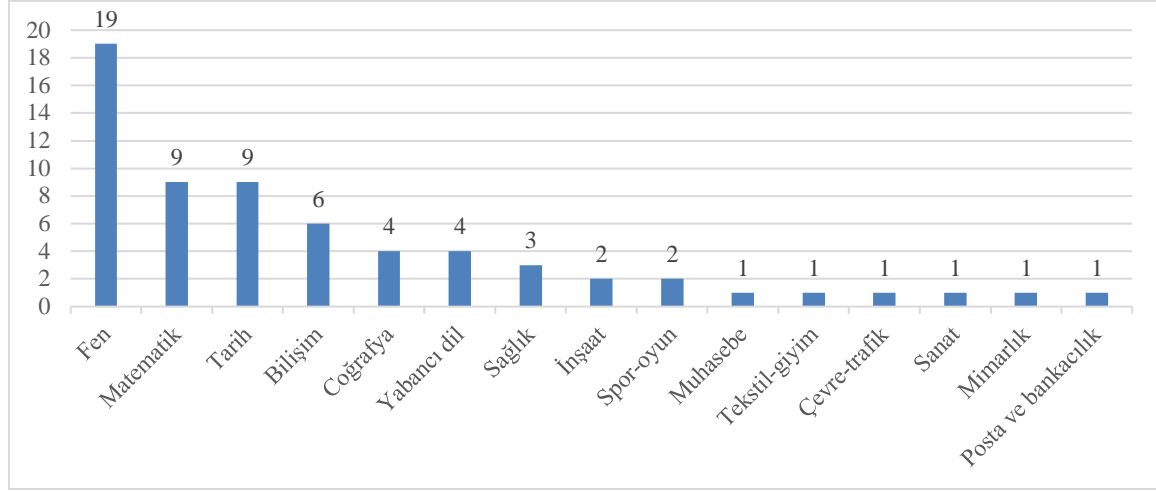
Ülkelerde sadece 1 makale sayısına sahip ülkeler diğer içerisinde yer almaktadır. Bu durum incelenen 65 makaleden %30,76'ın da sadece 1 makale bulunduğunu göstermektedir.

### 3.1.3. Makalelerin Yapıldığı Eğitim Alanları

Makaleler belirli başlıklar altında eğitim alanlarına ayrılmıştır. İlgili başlıklara dair veriler Şekil 5'te görülmektedir.

#### Şekil 5

*İncelenen Makalelerin Eğitim Alanlarına Göre Frekans Bilgileri*



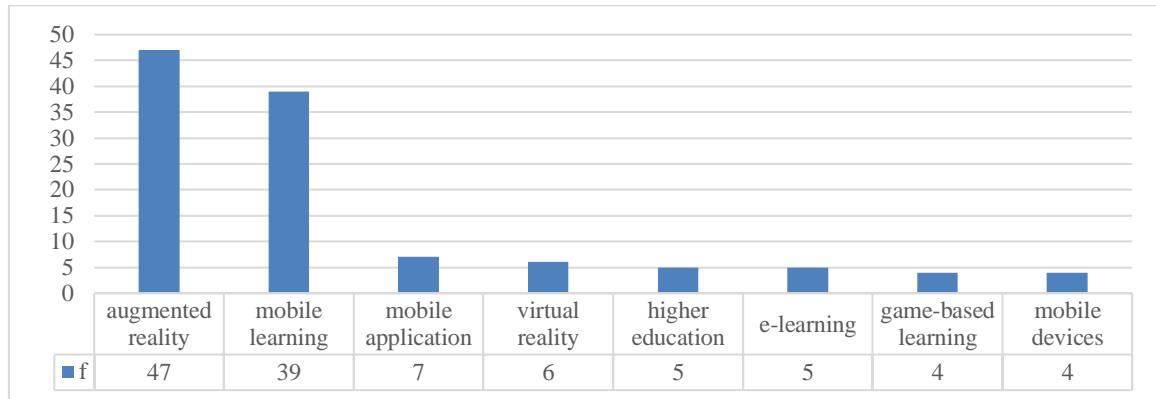
Şekil 5'e göre mobil artırılmış gerçeklik ile ilgili makaleler en çok fen (f=19) alanı ile ilgilidir. İkinci sırada matematik ve tarih (f=9), üçüncü sırada bilişim (f=6), dördüncü sırada coğrafya ve yabancı dil (f=4), beşinci sırada sağlık (f=3), altıncı sırada inşaat ve spor-oyun, yedinci sırada ise birer çalışma ile muhasebe, tekstil-giyim, çevre-trafik, sanat, mimarlık, postacılık ve bankacılık alanları bulunmaktadır. Bu durum mobil artırılmış gerçeklik ile ilgili çok çeşitli alanlarda çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

### 3.1.4. Makalelerde Sıklıkla Kullanılan Anahtar Kelimeler

Araştırma kapsamında incelenen makaleler yoğun olarak kullanılan (N>=4) anahtar kelimelere incelenmiştir. İnceleme sonucuna dair dağılıma ilişkin veriler Şekil 6'da verilmiştir.

#### Şekil 6

*İncelenen Makalelerde Sıklıkla Kullanılan Anahtar Kelimeler*



İncelenen makalelerde en çok “augmented reality” (f=47) ve “mobile learning” (f=39) kelimeleri kullanılmıştır. Bu durum araştırma kapsamı doğrultusunda ulaşılması olası bir durumdur. Ardından “mobile application” (f=7), “virtual reality” (f=6), “higher education” ve “e-learning” (f=5), “game-based learning” ve “mobile devices” (f=4) tercih edilmiştir.

### 3.1.5. Makalelerin Yayınlandığı Dergiler

Araştırma kapsamında incelenen makaleler yoğun olarak (N $\geq$ 2) yayınlandığı dergiler kapsamında incelenmiştir. İnceleme sonucuna ilişkin veriler Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2**

*İncelenen Makalelerin Yayınlandığı Dergiler*

<b>Dergiler</b>	<b>Frekans</b>
Interactive Learning Environments	10
Education Sciences	6
International Journal of Emerging Technologies in Learning	6
Computers & Education	4
British Journal of Educational Technology	4
Education And Information Technologies	3
Interaction Design and Architecture(s) Journal	2
Interactive Technology and Smart Education	2
International Journal of Mobile and Blended Learning	2
Australasian Journal of Educational Technology	2
Research in Learning Technology	2
IEEE Transactions on Learning Technologies	2
ETR&D-Educational Technology Research and Development	2
Diğer	18
<b>Toplam</b>	<b>65</b>

Tablo 2 incelendiğinde en çok makale “Interactive Learning Environments” (f=10) dergisinde yayınlandığı görülmektedir. Ardından ikinci en çok altışar makale ile “Education Sciences” ve “International Journal of Emerging Technologies in Learning” bulunmaktadır. Diğer bölümünde bulunan makaleler 18 farklı dergide yayınlanmaktadır.

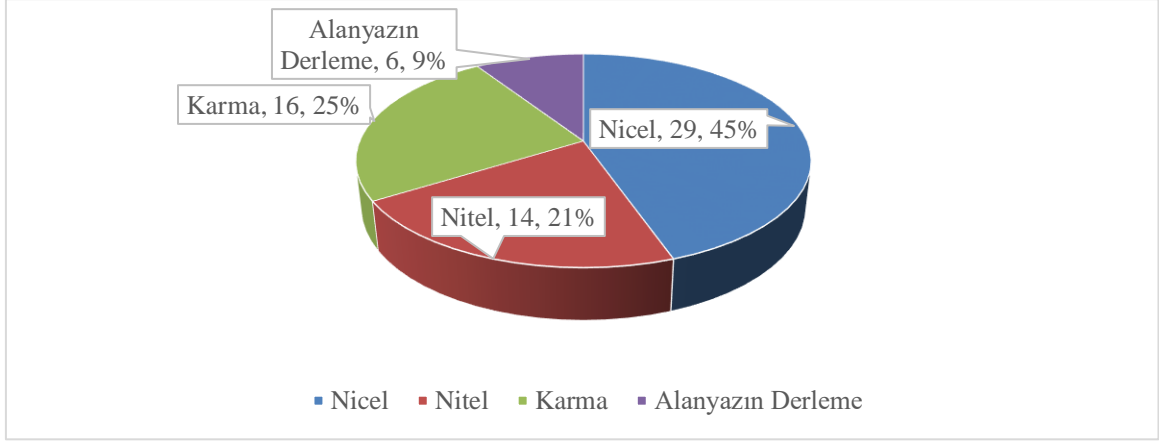
### 3.2. İncelenen Makalelerin Yöntemsel Eğilimleri

#### 3.2.1. Makalelerin Araştırma Yöntemine Göre Dağılımı

İncelenen makaleler araştırma yöntemi olarak nicel, nitel, karma ve alanyazın derleme başlıkları altında incelenmiştir. Makalelerdeki yönteme ilişkin veriler Şekil 7’de verilmiştir.

## Şekil 7

### İncelenen Makalelerde Kullanılan Araştırma Yöntemi

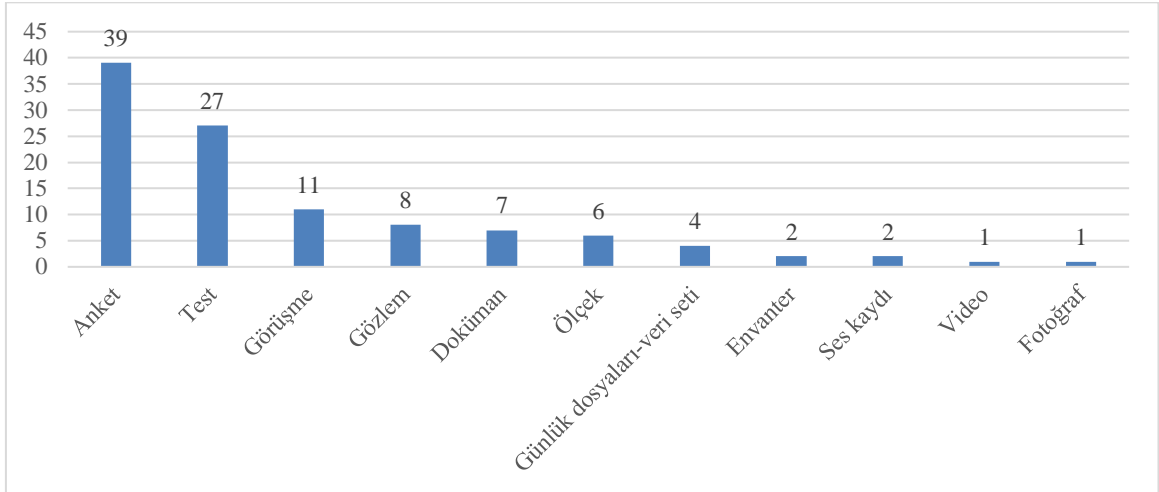


Şekil 7 incelendiğinde makalelerde yöntem olarak %45 oranıyla 29 makalede nicel araştırma yöntemi kullanıldığı görülmektedir. Ardından %25 oranıyla 16 makalede karma araştırma yöntemi, %21 oranıyla 14 makalede nitel araştırma yöntemi ve %9 oranında 6 makalede alanyazın derleme tercih edilmiştir.

### 3.2.2. Makalelerin Veri Toplama Araçlarına Dağılımı

## Şekil 8

### İncelenen Makalelerde Kullanılan Veri Toplama Araçları



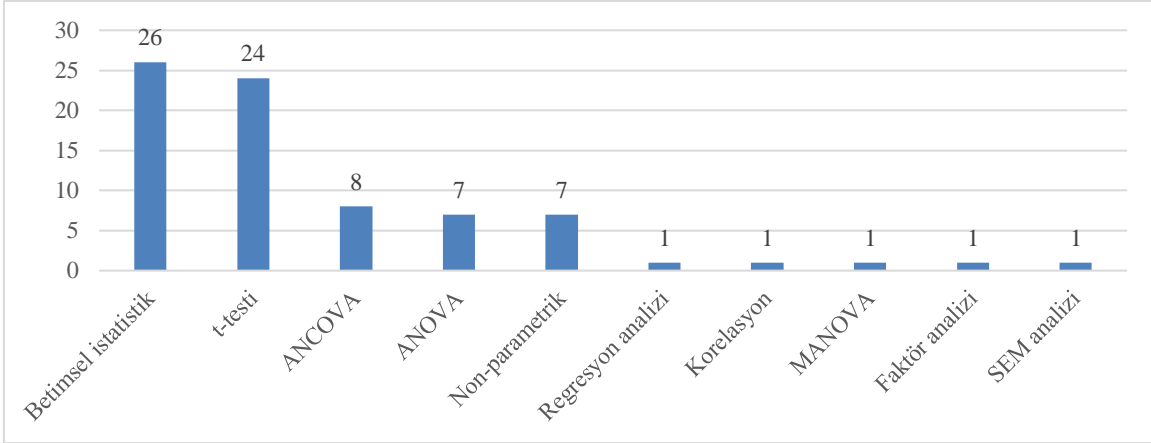
İncelenen makalelerde veri toplama aracı olarak en çok anket (f=39) kullanılmıştır. Ardından test (f=27), görüşme (f=11), gözlem (f=8), doküman (f=7), ölçek (f=6), günlük dosyaları-veri seti (f=4), envanter (f=2) ve ses kaydı (f=2) kullanılmıştır. Makalelerde video ve fotoğraf (f=1) diğer veri toplama araçlarına göre daha az tercih edilmiştir.

### 3.2.3. Makalelerin Veri Analiz Yöntemlerine Dağılımı

Makaleler kullanılan nicel ve nitel veri analiz yöntemleri bağlamında incelenmiştir. İnceleme sonucunda elde edilen veriler Şekil 9 ve Şekil 10'da görülmektedir.

#### Şekil 9

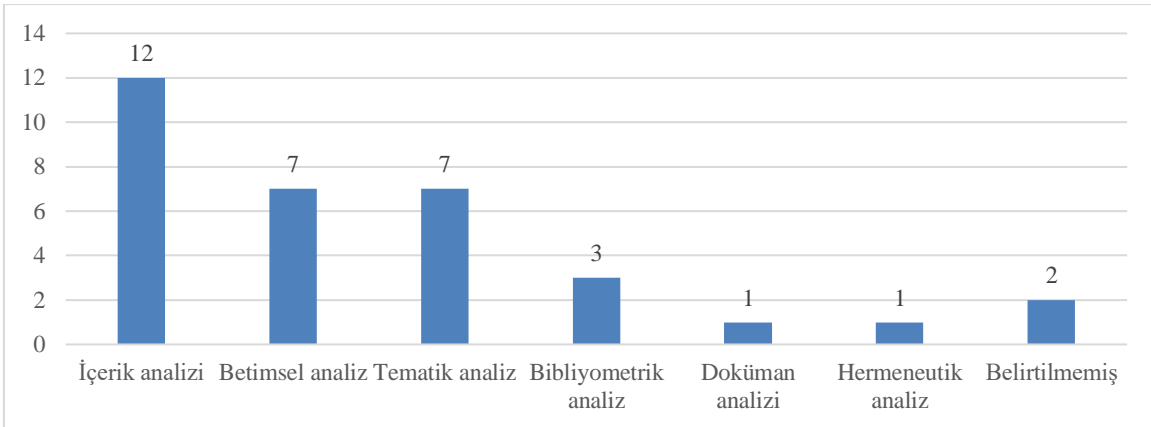
*İncelenen Makalelerdeki Nicel Veri Analiz Yöntemleri*



Şekil 9 incelendiğinde nicel veri analiz yöntemi olarak en çok betimsel istatistik (f=26) ve t-testi (f=24) kullanıldığı görülmektedir. Ardından ANCOVA (f=8), ANOVA (f=7), Non-parametrik (f=7) testler tercih edilmiştir. Makalelerde sadece bir kez regresyon analizi, korelasyon, MANOVA, faktör analizi ve SEM analizi veri analiz yöntemi olarak kullanılmıştır.

#### Şekil 10

*İncelenen Makalelerdeki Nitel Veri Analiz Yöntemleri*

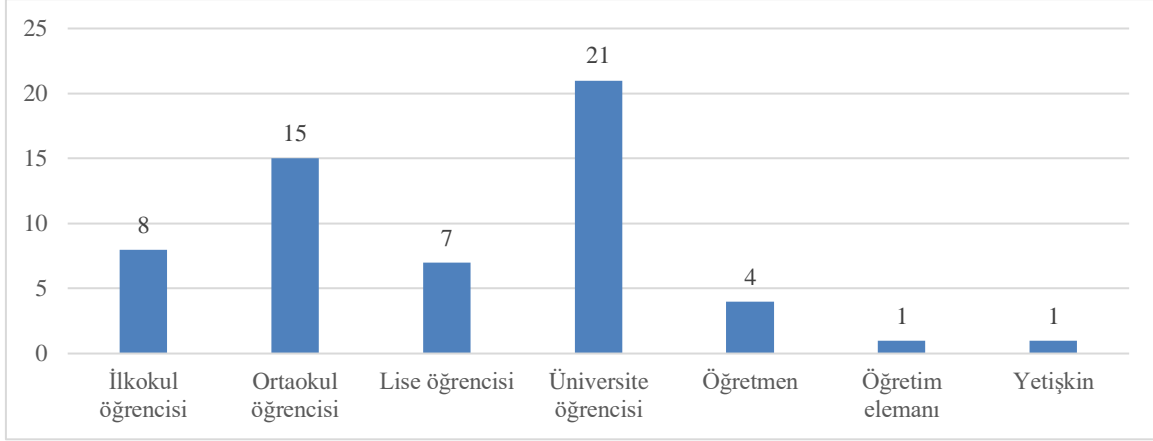


Şekil 10 incelendiğinde nitel veri analiz yöntemlerinden en çok içerik analizi (f=12) kullanılmıştır. Ardından betimsel analiz (f=7) ve tematik analiz (f=7) yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir. İncelenen makalelerin 3 tanesinde bibliyometrik analiz yöntemi tercih edilmiştir. Makalelerde en az doküman analizi (f=1) ve hermeneutik analiz (f=1) yöntemleri kullanılmıştır. İncelenen iki makalede ise veri analiz yöntemi belirtilmemiştir.

### 3.2.4. Makalelerde Bulunan Katılımcı Düzeyine Göre Dağılım

Şekil 11

*İncelenen Makalelerdeki Katılımcı Düzeyi*

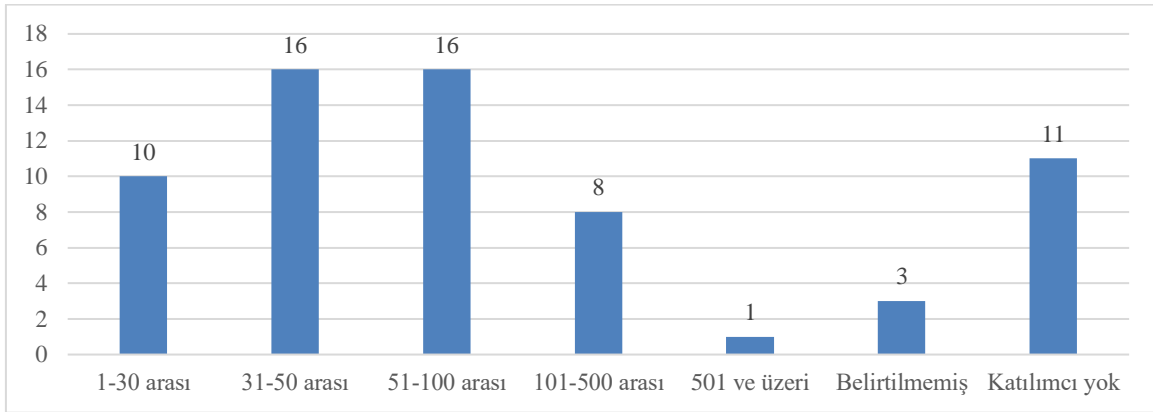


Şekil 11'e göre incelenen makalelerde en çok üniversite öğrencileri (f=21) ile çalışılmıştır. Ardından ortaokul öğrencisi (f=15), ilkokul öğrencisi (f=8), lise öğrencisi (f=7), öğretmen (f=4), öğretim elemanı (f=1) ve yetişkin (f=1) katılımcı düzeyi olarak tercih edilmiştir.

### 3.2.5. Makalelerde Bulunan Katılımcı Sayısına Göre Dağılım

Şekil 12

*İncelenen Makalelerdeki Katılımcı Sayısı*



Şekil 12'ye göre makalelerdeki katılımcı sayılarında en çok 31-50 arası (f=16) ve 51-100 arası (f=16) katılımcı kullanılmaktadır. Ardından 10 makalede 1-30 arası katılımcı, 8 makalede 101-500 arası katılımcı yer almaktadır. Bir makalede 500 üzeri katılımcı ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Bunun dışında incelenen 3 makalede katılımcı sayısı belirtilmemekte ve 11 makalede de katılımcı bulunmamaktadır.

### 3.3. Makalelerde Mobil Artırılmış Gerçeklikle İlgili Yapılan Çalışmaların Bulguları

- Artırılmış gerçeklik tabanlı uygulama kullanımı öğrenen performansını artırmakta, öğrenmeyi kolaylaştırmakta ve öğrenmeyi verimli hale getirmektedir (Fernandes vd., 2020; Cen vd., 2019; Geng & Yamada, 2020; Chin vd., 2019a; Christopoulos, vd., 2022; Radosavljevic vd., 2020).
- Konum tabanlı artırılmış gerçeklik uygulaması kullanmak bireylerin öğrenme sürecinde daha derin bağlantı kurmasını güçlendirmekte daha iyi performans göstermesini sağlamaktadır (Efstathiou vd., 2018).
- Artırılmış gerçeklik yüksek kaygılı öğrencilerin matematik öğrenme performansını iyileştirmekte ve ayrıca öğrenmeye teşvik ederek matematiksel konunun öğrenilmesinde olumlu etki yaratmaktadır (Chen, 2019; Saundarajan vd., 2020).
- Artırılmış gerçeklik bilgi edinme sürecini ve öğrenenin öğrenmeye yönelik ilgisini geliştirebilmekte ve öğrenen dikkatini çekmektedir (Fernandes vd., 2020; Chin & Wang, 2021; Villanueva vd., 2021; Lin & Tsai, 2021; Cai vd., 2019).
- Artırılmış gerçeklik ile öğretim bir konunun öğrenimine ve bir beceriyi kazandırmaya yardımcı olmaktadır (Marques & Pombo, 2021; Hwang vd., 2018; Eldokhny & Drwish, 2021; Wan vd., 2018).
- Artırılmış gerçeklik ile öğretim öğrenme başarısını geliştirmektedir (Chin & Wang, 2021; Chin vd., 2019; Eldokhny & Drwish, 2021). Ayrıca oyun yaklaşımı artırılmış gerçeklik öğrenme başarısını daha da iyileştirmektedir (Chen, 2020).
- Artırılmış gerçeklik öğrenen motivasyonu artırmakta ve desteklemektedir (Lin & Tsai, 2021; Cen vd., 2019; Chen, 2020; Wan vd., 2018; Pombo vd., 2019; Chin vd., 2019a; Yousef, 2021; Nadeem vd., 2020; Ebrahimi, 2022; Gómez-García vd., 2021). Ayrıca İşaretçi olmadan kullanılan mobil artırılmış gerçeklik oyunu çocukların içsel motivasyonunu artırmaktadır (López-Faican & Jaen, 2020).
- Artırılmış gerçeklik tabanlı mobil kütüphane uygulaması, kütüphane kullanımına aşina olmayan bireyler için uygun bulunmaktadır. Ancak lisansüstü öğrenci ya da araştırmacılar için bu uygulamalar yerine üç boyutlu harita tabanlı uygulamalar önerilmektedir (Liu vd., 2021).

## TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Web of Science veri tabanında mobil artırılmış gerçeklik ile ilgili 2018-2022 yılları arasında bulunan 65 makale belirlenen araştırma soruları kapsamında incelenerek elde edilen bulgulara göre sonuçlar tartışılmıştır. İncelenen makaleler ilk olarak yıl, ülke, eğitim alanı, anahtar kelimeler ve yayınlandığı dergiler bakımından eğilimleri incelenmiştir. İncelenen 65 makale son beş yıl içerisinde en fazla %29.23 oranıyla 2020 (f=19) yılında yayımlanmaktadır. İkinci sırada 16 makale ile 2021 yılı bulunmaktadır. Aslında 2018'den 2020 yılına kadar yapılan çalışmalarda artış bulunmasına rağmen 2021 (f=16) yılında 2020 (f=19) yılına kıyasla daha az çalışma yapılmıştır. Bu durumun nedeni olarak dünyada 2019 yılının sonlarında ortaya çıkan covid-19 salgınının 2020 yılında daha da belirginleşmesi ve etkisini 2021 yılında da devam ettirmesi nedeniyle çalışma yapılamamış olmasından kaynaklı olabilmektedir. Nitekim 2022 yılı Mayıs ayına kadar 5 makale bulunurken bu sayının yıl sonuna kadar daha da artacağı düşünülmektedir. Bunun yanında makaleler ülkelere göre dağılımları incelendiğinde %16.92 oranıyla Tayvan (f=11) en çok çalışmanın yayınlandığı ülke olarak bulunmaktadır. Makaleler eğitim alanı bakımından en çok fizik, kimya, biyoloji derslerinin ortak paydaya alındığı fen (f=19) alanında yapıldığı görülmektedir. Bu durumun sebebi ise çalışma yazarlarının bir sınıflandırma yapmasından kaynaklanmaktadır. Alanyazında bulunan çalışmalarda en fazla fen bilimleri alanında çalışmanın bulunduğu bulgusunu desteklemektedir (Chen vd., 2017; Altınpulluk, 2018). Artırılmış gerçeklik ile ilgili çalışmaların fen bilimleri alanı doğrultusunda çoğunla yapılmasının nedeni bu alandaki konu içeriğinin teknoloji ile bağlaşımının kolaylıkla

yapılabilmesinden kaynaklanabilir. Ayrıca fen alanından sonra en fazla matematik (f=9) ve tarih (f=9) alanlarında çalışma yapıldığı görülmektedir. Bu durum sebebi olarak bu alanlarda soyut kavramların çokluğu ve artırılmış gerçeklik ile soyut kavramların somutlaştırmaya olanak tanınması olabilmektedir (Özdemir, 2017). İncelenen makaleler en çok “Interactive Learning Environments” (f=10) dergisinde yayınlanmaktadır. Özdemir’in (2017) artırılmış gerçeklik ile ilgili incelediği deneysel çalışmalarda “Interactive Learning Environments” dergisi en çok çalışma bulunan dergiler arasındadır. Bu durumda artırılmış gerçeklik ile ilgili sadece ilgili dergide bulunan çalışmalar incelenerek bir çalışma yapılması önerilebilir.

İncelenen makaleler ikinci olarak araştırma yöntemi, veri toplama araçları, veri analiz yöntemi, katılımcı düzeyi ve katılımcı sayısı bakımından yöntemsel eğilimler incelenmiştir. Makalelerde %45 oranıyla nicel (f=29) yöntem kullanılmaktadır. Kullanılan yöntemle ilişkili olarak en çok anket (f=39) veri toplama aracı tercih edilmektedir. Çiloğlu vd. (2021) artırılmış gerçeklik ile ilgili makale inceleme çalışmalarında veri toplama aracı olarak en çok anket kullanıldığını tespit etmişlerdir. Bu durum bu çalışmanın sonuçları ile uyumluluk göstermektedir. Makalelerde nicel veri analiz yöntemi olarak en çok betimsel istatistik (f=26) ve t-testi (f=24) kullanılmaktadır. Bunun yanında makalelerde nitel veri analiz yöntemi olarak en çok içerik analizi (f=12) kullanılmaktadır. İncelenen makaleler katılımcı düzeyi ve sayısı bakımından incelendiğinde en çok üniversite öğrencileri (f=21) ile çalışılmaktadır. Çiloğlu ve diğerleri (2021) eğitim alanında artırılmış gerçeklik ile ilgili çalışmaları incelemeleri sonucunda lisans eğitimi gören öğrencilerle çalışıldığı tespit edilmiştir. Bu durum artırılmış gerçeklik ile ilgili çalışmalarda çoğunlukla üniversite öğrencilerinin katılımcı olarak kullanıldığını destekler niteliktedir. Ayrıca katılımcı düzeyi olarak üniversite düzeyi dışında diğer eğitim kademeleri ile ve yetişkinler ile de çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Ancak incelenen çalışmalarda okul öncesi dönem veya özel eğitim ile ilgili çalışmalara rastlanmamıştır. Bu nedenle özel eğitim ve okul öncesi dönem kademelerinde bulunan çocuklar ile çalışma gerçekleştirilebilmektedir. İncelenen makalelerde katılımcı sayısı olarak 31-50 arası (f=16) ve 51-100 arası (f=16) katılımcı sayısı en çok tercih edilmektedir. Bu durum nicel yöntemin çoğunlukla kullanılmasından kaynaklanabilmektedir. Bacca Acosta vd. (2014), katılımcı sayısı sınıflandırmasında 30-200 arası katılımcı sayısının en çok kullanıldığını belirtmektedirler. Bu durum incelenen makalelerin bulguları ile uyumluluk göstermektedir.

İncelenen makaleler son olarak mobil artırılmış gerçeklikle ilgili çalışmaların bulguları bakımından incelenmiştir. Bu doğrultuda mobil artırılmış gerçeklik çalışmaları öğrenenlerin bilgi edinme sürecini kolaylaştırmakta, öğrenme verimliliğini artırmakta, öğrenmeye yönelik ilgisini geliştirmekte ve dolaylı olarak motivasyonu artırmaktadır. Artırılmış gerçeklik kullanımında işaretçi taban olmaksızın kullanım içsel motivasyonu olumlu etkilemektedir. Üstün, vd. (2022), tarafından yapılan çalışmada artırılmış gerçeklik ile desteklenen yabancı dil öğretiminde öğrencilerin motivasyon, tutum ve özyeterliliği anlamlı şekilde arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca artırılmış gerçeklik ile öğretim öğrenme başarısını, performansını iyileştirerek öğrenenin bir beceriyi kazanmasına yardım etmektedir. Öğrenme sürecinde çoklu ortam ile öğrenmenin desteklenmesine katkı sağlamaktadır. Bu nedenle mobil artırılmış gerçekliğin eğitim alanında kullanımı öğrenenlere olumlu sonuçlar doğurmakta ve eğitimin her kademesinde, özel eğitimde, yetişkin eğitiminde kullanımına yönelik hem mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının tasarlanması hem de uygulanması gerekmektedir. Özellikle uygulama aşamasında kullanıcılara uygun mobil cihazlar sunulmalıdır. Nitekim uygun cihaz kullanılmaması uygulama kullanılabilirliğinde olumsuzluklara neden olabilecektir.

## KAYNAKÇA

- Ağca, R. K., & Bağcı, H. (2013). Eğitimde mobil araçların kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 295-302.
- Alsancak Sarıkaya, D., & Seferoğlu, S. S. (2018). Türkiye'nin mobil öğrenme karnesi: imkanlar, fırsatlar ve sorunlarla ilgili bir inceleme. Buket Akkoyunlu, Aytekin İşman ve Hatice Ferhan Odabaşı (Ed.), *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2018 içinde* (s. 505- 527). Pegem Akademi.
- Altınpulluk, H. (2015). Artırılmış gerçekliği anlamak: kavramlar ve uygulamalar. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 123-131.
- Altınpulluk, H. (2018). Türkiye'de artırılmış gerçeklikle ilgili hazırlanan tezlerin bibliyometrik analiz yöntemiyle incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(1), 248-272.
- Arvanitis, T. N., Petrou, A., Knight, J. F., Savas, S., Sotiriou, S., Gargalakos, M., & Gialouri, E. (2007). 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.
- Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. *Presence-Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355- 385.
- Bacca Acosta, J. L., Baldiris Navarro, S. M., Fabregat Gesa, R., & Graf, S. (2014). Augmented reality trends in education: a systematic review of research and applications. *Journal of Educational Technology and Society*, 17(4), 133-149.
- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır?. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Cai, S. (2017). *Case Studies of Augmented Reality Applications for Authentic Learning. Lecture Notes in Educational Technology*, 115-134. doi:10.1007/978-981-10-5930-8\_8
- Cai, S., Liu, E., Yang, Y., & Liang, J. C. (2019). Tablet-based AR technology: Impacts on students' conceptions and approaches to learning mathematics according to their self-efficacy. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 248-263.
- Cen, L., Ruta, D., Al Qassem, L. M. M. S., & Ng, J. (2019). Augmented immersive reality (AIR) for improved learning performance: a quantitative evaluation. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 13(2), 283-296.
- Chen, C. H. (2020). Impacts of augmented reality and a digital game on students' science learning with reflection prompts in multimedia learning. *Educational Technology Research and Development*, 68(6), 3057-3076.
- Chen, P., Liu, X., Cheng, W., & Huang, R. (2017). A review of using augmented reality in education from 2011 to 2016. E. Popescu, Kinshuk, M. K. Khribi, R. Huang, M. Jemni, N.-S. Chen, ve D. G. Sampson (Ed.) in *Innovations in Smart Learning. Lecture Notes in Educational Technology*. Springer.
- Chen, Y. C. (2019). Effect of mobile augmented reality on learning performance, motivation, and math anxiety in a math course. *Journal of Educational Computing Research*, 57(7), 1695-1722.
- Chin, K. Y., & Wang, C. S. (2021). Effects of augmented reality technology in a mobile touring system on university students' learning performance and interest. *Australasian Journal of Educational Technology*, 37(1), 27-42.



- Chin, K. Y., Lee, K. F., & Chen, Y. L. (2019). Effects of a ubiquitous guide-learning system on cultural heritage course students' performance and motivation. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 13(1), 52-62.
- Chin, K. Y., Wang, C. S., ve Chen, Y. L. (2019a). Effects of an augmented reality-based mobile system on students' learning achievements and motivation for a liberal arts course. *Interactive Learning Environments*, 27(7), 927-941.
- Christopoulos, A., Pellas, N., Kurczaba, J., & Macredie, R. (2022). The effects of augmented reality-supported instruction in tertiary-level medical education. *British Journal of Educational Technology*, 53(2), 307-325.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. John Wiley & Sons.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *e-Learning and the science of instruction* (4. Baskı). Wiley.
- Çalık, M., & Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(173), 33-38.
- Çiloğlu, T., Yılmaz, Ö., Yılmaz, A., & Karaoğlan Yılmaz, F. G. (2021). Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Konulu Makalelerin İncelenmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 147-158.
- Durak, A., & Karaoğlan Yılmaz, F. G. (2019). Artırılmış gerçekliğin eğitsel uygulamaları üzerine ortaokul öğrencilerinin görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 468-481.
- Ebrahimi, M. (2022). Ubiquitous learning: the effect of LingAR application on EFL learners' language achievement and the realization of their motivation towards mobile learning. *Interactive Learning Environments*, 1-19.
- Efstathiou, I., Kyza, E. A., & Georgiou, Y. (2018). An inquiry-based augmented reality mobile learning approach to fostering primary school students' historical reasoning in non-formal settings. *Interactive Learning Environments*, 26(1), 22-41.
- Ekren, G., & Kesim, M. (2016). Mobil iletişim teknolojilerindeki gelişmeler ve mobil öğrenme. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 36-51.
- Eldokhny, A. A., & Drwish, A. M. (2021). Effectiveness of augmented reality in online distance learning at the time of the COVID-19 pandemic. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(9), 198-218.
- Erbaş, Ç., & Demirer, V. (2014). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamaları: Google Glass örneği. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 3(2), 8-16.
- Erden, M. K., & Uslupehlivan, E. (2020). Eğitimde teknoloji kullanımının bugünü ve geleceğine ilişkin öğretmen adaylarının düşüncelerinin incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(1), 109-126.
- Ergüney, M. (2017). Uzaktan eğitimde mobil öğrenme teknolojilerinin rolü. *Ulakbilge Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(13), 1009-1021.
- Fernandes, J., Teles, A., & Teixeira, S. (2020). An augmented reality-based mobile application facilitates the learning about the spinal cord. *Education Sciences*, 10(12), 376.

- FitzGerald, E., Ferguson, R., Adams, A., Gaved, M., Mor, Y., & Thomas, R. (2013). Augmented reality and mobile learning. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 5(4), 43–58.
- Geng, X., & Yamada, M. (2020). An augmented reality learning system for Japanese compound verbs: study of learning performance and cognitive load. *Smart Learning Environments*, 7(1), 1-19.
- Georgieva, E. S., Smrikarov, A. S., & Georgiev, T. S. (2011). Evaluation of mobile learning system. *Procedia Computer Science*, 3, 632–637.
- Gómez-García, G., Hinojo-Lucena, F. J., Alonso-García, S., & Romero-Rodríguez, J. M. (2021). Mobile learning in pre-service teacher education: Perceived usefulness of AR technology in primary education. *Education Sciences*, 11(6), 275.
- Hockly, N. (2012). Mobile learning. *ELT Journal*, 67(1), 80–84.
- Hwang, G. J., Chang, S. C., Chen, P. Y., & Chen, X. Y. (2018). Effects of integrating an active learning-promoting mechanism into location-based real-world learning environments on students' learning performances and behaviors. *Educational Technology Research and Development*, 66(2), 451-474.
- İçten, T., & Bal, G. (2017). Artırılmış gerçeklik üzerine son gelişmelerin ve uygulamaların incelenmesi. *Gazi University Journal of Science Part C: Design and Technology*, 5(2), 111-136.
- Kara, A. (2018). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanılmasına yönelik araştırmaların incelenmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Karaoğlan Yılmaz, F. G., & Yılmaz, R. (2019). Artırılmış gerçekliğin uygulamalarının eğitsel amaçlı kullanımına yönelik öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmesi. *II. Uluslararası Eğitimde ve Kültürde Akademik Çalışmalar Sempozyumu, I-SASEC 2019, 12-14 Eylül 2019*, Mersin.
- Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi temelli sosyal hizmet araştırmaları dergisi*, 1(1), 62-80.
- Kılınç, H. (2015). Mobil öğrenme: eğitim ve öğrenimin dönüşümü. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 132-138.
- Kızılay, E. (2018). Etkinlik örnekleriyle zenginleştirilmiş eğitimde teknoloji uygulamaları, Önal, N. (Ed.), *Android ve IOS tabanlı mobil uygulamalar*, (s.104- 118). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Korucu, A. T. & Biçer, H. (2019). Mobil öğrenme: 2010-2017 çalışmalarına yönelik bir içerik analizi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(1), 32-43.
- Kukulka-Hulme, A., & Traxler, J. (Eds.). (2005). *Mobile learning: A handbook for educator and trainers*. Psychology Press.
- Lin, H. Y., & Tsai, S. C. (2021). Student perceptions towards the usage of AR-supported STEMUP application in mobile courses development and its implementation into English learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 37(3), 88-103.
- Liu, P. H. E., & Tsai, M. K. (2013). Using augmented-reality-based mobile learning material in EFL English composition: An exploratory case study. *British Journal of Educational Technology*, 44(1), E1-E4.

- Liu, Y., Sun, J. C. Y., & Chen, S. K. (2021). Comparing technology acceptance of AR-based and 3D map-based mobile library applications: a multigroup SEM analysis. *Interactive Learning Environments*, 1-15.
- López-Faican, L., & Jaen, J. (2020). EmoFindAR: Evaluation of a mobile multiplayer augmented reality game for primary school children. *Computers & Education*, 149, 103814.
- Marques, M. M., & Pombo, L. (2021). The impact of teacher training using mobile augmented reality games on their professional development. *Education Sciences*, 11(8), 404.
- Martín-Gutiérrez, J., Saorín, J. L., Contero, M., Alcañiz, M., Pérez-López, D. C., & Ortega, M. (2010). Design and validation of an augmented book for spatial abilities development in engineering students. *Computers & Graphics*, 34(1), 77-91.
- Matcha, W. & Rambli, D. R. A. (2013). Exploratory study on collaborative interaction through the use of augmented reality in science learning. *Procedia Computer Science*, 25, 144-153.
- Nadeem, M., Chandra, A., Livirya, A., & Beryozkina, S. (2020). AR-LaBOR: Design and assessment of an augmented reality application for lab orientation. *Education Sciences*, 10(11), 316.
- Oran, M. K., & Karadeniz, Ş. (2007). İnternet tabanlı uzaktan eğitimde mobil öğrenmenin rolü. *Akademik Bilişim '07 - IX. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri* 31 Ocak-2 Şubat 2007. Dumlupınar Üniversitesi.
- Özdemir, M. (2017). Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğrenmeye yönelik deneysel çalışmalar: sistematik bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 609-632.
- Özer, Ö. (2017). *Mobil destekli öğrenme çevresinin yabancı dil öğrencilerinin akademik başarılarına, mobil öğrenme araçlarını kabul düzeylerine ve bilişsel yüke etkisi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Mersin Üniversitesi.
- Park, Y. (2011). A pedagogical framework for mobile learning: Categorizing educational applications of mobile technologies into four types. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(2), 78-102.
- Pombo, L., Marques, M. M., Afonso, L., Dias, P., & Madeira, J. (2019). Evaluation of a mobile augmented reality game application as an outdoor learning tool. *International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL)*, 11(4), 59-79.
- Quinn, C. (2000). mLearning: Mobile, wireless, in-your-pocket learning. *LiNE Zine*, 2006, 1-2.
- Radosavljevic, S., Radosavljevic, V., & Grgurovic, B. (2020). The potential of implementing augmented reality into vocational higher education through mobile learning. *Interactive Learning Environments*, 28(4), 404-418.
- Raja, V., & Calvo, P. (2017). Augmented reality: An ecological blend. *Cognitive Systems Research*, 42, 58-72.
- Saundarajan, K., Osman, S., Kumar, J., Daud, M., Abu, M., & Pairan, M. (2020). Learning algebra using augmented reality: A preliminary investigation on the application of photomath for lower secondary education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(16), 123-133.
- Seppala, P., & Alamaki, H. (2003). Mobile learning in teacher training. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19(3), 330-335.

- Somyürek, S. (2014). Öğretim sürecinde z kuşağının dikkatini çekme: artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 4(1), 63-80.
- Sungkur, R. K., Panchoo, A., & Bhoyroo, N. K. (2016). Augmented reality, the future of contextual mobile learning. *Interactive Technology and Smart Education*, 13(2), 123-146.
- Tesolin, A., & Tsinakos, A. (2017). Opening real doors: Strategies for using mobile augmented reality to create inclusive distance education for learners with different-abilities. *Perspectives on Rethinking and Reforming Education*, 59-80.
- Üstün, A. B., & Düzenli Çil, B. (2022). Öğretmenlerin mobil öğrenmeye yönelik algı düzeyleri ve tutumlarının Covid-19 pandemi sürecinde incelenmesi. *Educational Reflections*, 6(1), 24-39.
- Üstün, A. B. (2019). Effects of mobile learning in blended learning environments. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 1 (1), 1-14.
- Üstün, A. B., Şimşek, E., Karaoğlan-Yılmaz, F. G., & Yılmaz, R. (2022). The effects of AR-enhanced English language learning experience on students' attitudes, self-efficacy and motivation. *TechTrends*, 1-12. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00757-2>
- Villanueva, A., Liu, Z., Kitaguchi, Y., Zhu, Z., Pepler, K., Redick, T., & Ramani, K. (2021). Towards modeling of human skilling for electrical circuitry using augmented reality applications. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 1-23.
- Wan, A. T., San, L. Y., & Omar, M. S. (2018). Augmented reality technology for year 10 chemistry class: Can the students learn better?. *International Journal of Computer-Assisted Language Learning and Teaching (IJCALLT)*, 8(4), 45-64.
- WeAreSocial. (2021, Ocak). Digital 2021. <https://www.guvenliweb.org.tr/dosya/2uygx.pdf>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, (5. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, A., Üstün, A. B., & Guler, T. (2021). Ortaokul öğrencilerinin matematik derslerinde mobil öğrenme kullanımına yönelik tutumlarının incelenmesi. *International Journal of Active Learning*, 6(2), 98-116.
- Yılmaz, B. (2014). *Öğrenme güçlüğü çeken çocuklar için el yazısı tanıma ile öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir mobil öğrenme uygulaması tasarımı*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Maltepe Üniversitesi.
- Yousef, A. M. F. (2021). Augmented reality assisted learning achievement, motivation, and creativity for children of low-grade in primary school. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(4), 966-977.

## EXTENDED ABSTRACT

### Introduction

Recently, mobile learning has become essential in realizing the learning process. Augmented reality has significantly grown thanks to the increase in mobile devices and the prevalence of internet access (FitzGerald et al., 2013). Augmented reality-based mobile learning materials also enable learners to experience more than one learning activity (Liu & Tsai, 2013). The mobile learning approach was mostly chosen in the learning environment created with this

technology (Kara, 2013). Thus, it creates the opportunity to experience without place and time restrictions (Altınpulluk, 2015). Mobile augmented reality enables the learner to combine experience and knowledge. For this reason, augmented reality applications can be specified as mobile-based learning applications.

There are many studies on augmented reality and mobile learning when the relevant literature is examined. However, it has been seen that the number of studies examining the content of studies on the concepts of augmented reality and mobile learning is few and not up-to-date. In order to meet the need in the literature, it was aimed to examine the articles in which augmented reality and mobile learning variables and augmented reality and mobile application variables were used in the field of education in the last five years and to draw a detailed conclusion in this study. For this purpose, the study of articles made in the last five years within the scope of education in the Web of Science database has been examined. The Web of Science database was chosen for the research because it provides access to the most relevant and respected publications for the relevant research area.

### **Method**

In this study, the content analysis method was used in order to reveal the current situation in line with the purpose of the research. The sample of the study consists of 65 articles reached until May 2022 in the last five years in the context of "augmented reality" AND "mobile application" and "augmented reality" AND "mobile learning" concepts in the Web of Science database related to learning with mobile augmented reality technology. Articles; Year, country, the field of education, keywords, journal in which it was published, method, data collection tools, data analysis method, participant level, the number of participants, and the finding of the study on mobile-based augmented reality were determined as criteria. The data received within the scope of these criteria were processed into Microsoft Excel form. Relevant data were analyzed after the review was completed.

### **Discussion and Conclusion**

According to specific criteria, 65 articles were found. The reviewed articles between 2018-2022 were mostly published in 2020 with a maximum rate of 29.23%. Studies were mostly made in Taiwan with 16.92%. In addition, it was seen that most of the studies were conducted in the field of science. Studies in the literature support the finding that mobile-based augmented reality studies are mostly conducted in science (Chen et al., 2017; Altınpulluk, 2018). The reason why most studies on augmented reality are carried out in the field of science may be due to the fact that this technology can easily be integrated into this field. In the articles, the most used keywords were augmented reality and mobile learning for research purposes. The reviewed articles were mostly published in the "Interactive Learning Environments" journal.

The quantitative research method was used in the articles with a rate of 45%. In relation to the method used, the survey was used the most as a data collection tool. Also, descriptive statistics and t-test were used as a quantitative data analysis method, and content analysis was used more as a qualitative data analysis method. In the articles, university students were studied the most as the participant level, and 31-50 and 51-100 participants were preferred more as the number of participants. However, in the studies examined, there were no studies related to the participants at the preschool and special education levels. For this reason, studies can be carried out with children in special education and preschool stages.

Finally, when the articles were examined in terms of the findings of studies on mobile-based augmented reality, it has been concluded that mobile augmented reality studies facilitate the learning process of learners, improve their interest in learning and increase their motivation. For this reason, it is recommended to design and implement mobile augmented reality

applications for use in all levels of education, including special education and adult education because the use of mobile augmented reality in the field of education provides positive results for learners.