

BUJER

Bartın University Journal of Educational
Research *International Refereed Journal*

Volume 9, Issue 1

June, 2025

dergipark.org.tr/bujer

ISSN: 2618-576

Volume 9, Issue 1, June, 2025

Contents

A Meta-Analysis Study on the Effect of Adaptive Learning Environments on Academic Achievement

Uyarlanabilir Öğrenme Ortamlarının Akademik Başarıya Etkisi Üzerine Bir Meta-Analiz Çalışması

Tuğba OÇUZ

[10000-0003-0384-6119](https://orcid.org/10000-0003-0384-6119)

Yalçın YAVUZ

[0000-0003-2747-0072](https://orcid.org/0000-0003-2747-0072)

Analysis of Studies Conducted in the Context of Augmented and Virtual Reality in the Field of Mathematics Education in Turkey: A Meta-Synthesis Research

Türkiye’de Matematik Eğitimi Alanında Artırılmış ve Sanal Gerçeklik Bağlamında Gerçekleştirilen Çalışmaların Analizi: Bir Meta-Sentez Araştırması

Fatma Kartal *
Sakarya University[0009-0003-1413-4579](https://orcid.org/0009-0003-1413-4579)Merve Gençler
Sakarya University[0009-0001-2547-1437](https://orcid.org/0009-0001-2547-1437)Şeyda Gökçe
Sakarya University[0009-0000-3708-551X](https://orcid.org/0009-0000-3708-551X)Esra Ceylan
Sakarya University[0009-0001-7422-3579](https://orcid.org/0009-0001-7422-3579)Özkan Ergene
Sakarya University[0000-0001-5119-2813](https://orcid.org/0000-0001-5119-2813)

Unveiling the Attitudes of Adults Toward Artificial Intelligence

Yetişkinlerin Yapay Zekâya Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi

İlker Köseoğlu *
Bartın University[0009-0008-0461-7987](https://orcid.org/0009-0008-0461-7987)Neslihan Köse
Bartın University[0000-0003-4941-9331](https://orcid.org/0000-0003-4941-9331)

Self-Efficacy Perceptions of Music Teachers Teaching Piano Remotely

Uzaktan Piyano Eğitimi Veren Müzik Öğretmenlerinin Öz Yeterlik Algıları

Almila Ulusoy *
Ministry of National Education[0000-0003-0607-795X](https://orcid.org/0000-0003-0607-795X)Ferda Öztürk
Gazi University[0000-0002-9664-266X](https://orcid.org/0000-0002-9664-266X)

Investigating the Effect of the Educational Games on the Conceptual Development of Fourth-Grade Primary School Students

Eğitsel Oyunların İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Gelişimleri Üzerine Etkisinin Araştırılması

Rabia Küçük *
Ministry of National Education[0009-0003-6053-5760](https://orcid.org/0009-0003-6053-5760)Tülay Şenel Çoruhlu
Trabzon University[0000-0002-0263-7844](https://orcid.org/0000-0002-0263-7844)

A Meta-Analysis Study on the Effect of Adaptive Learning Environments on Academic Achievement

Uyarlanabilir Öğrenme Ortamlarının Akademik Başarıya Etkisi Üzerine Bir Meta-Analiz Çalışması

Tuğba Oğuz

Bartın University

[0000-0003-0384-6119](https://orcid.org/0000-0003-0384-6119)

Yalçın Yavuz *

Bartın University

[0000-0003-2747-0072](https://orcid.org/0000-0003-2747-0072)

Received [Geliş]

26.12.2024

Accepted [Kabul]

13.3.2025

* Mail address

yalcinyavuz67@hotmail.com

Keywords

Adaptive learning environments, Academic achievement, meta-analysis

Anahtar Kelimeler

Uyarlanabilir öğrenme ortamları, Akademik başarı, Meta-Analiz



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ABSTRACT

The primary aim of this study is to systematically compile experimental research examining the impact of adaptive learning environments on students' academic achievement and to synthesize the findings through a comprehensive analysis. To this end, a thorough literature search was conducted across multiple academic databases—including ERIC, Web of Science, ProQuest Dissertations and Theses, the Turkish National Thesis Center (YÖK Ulusal Tez Merkezi), and Google Scholar—using keywords such as adaptive learning environments, academic achievement, and personalized learning. As a result of this screening process, a total of 16 studies meeting the inclusion criteria were identified: 7 doctoral dissertations, 2 master's theses, and 7 peer-reviewed journal articles. For data analysis, the Comprehensive Meta-Analysis (CMA) software was employed, which is widely used to calculate overall effect sizes across multiple data sets in meta-analytical research. Given the heterogeneity among the included studies in terms of sample characteristics and implementation contexts, a random-effects model was adopted. This model accounts for potential variations across studies and allows for more generalizable conclusions. The findings indicate that adaptive learning environments have a statistically significant and positive impact on students' academic achievement. These results highlight the effectiveness of student-centered, flexible learning approaches that consider individual differences, thereby underscoring the pedagogical value of adaptive technologies in education.

ÖZ

Bu çalışmanın temel amacı, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini inceleyen deneysel araştırmaları sistematik bir şekilde derlemek ve bu çalışmaların bulgularını bütüncül bir analizle sentezlemektir. Bu doğrultuda, literatürde yer alan nitelikli çalışmalara ulaşmak amacıyla “uyarlanabilir öğrenme ortamları”, “akademik başarı” ve “kişiselleştirilmiş öğrenme” anahtar kavramları kullanılarak ERIC, Web of Science, ProQuest Dissertations and Theses, YÖK Ulusal Tez Merkezi ve Google Scholar veri tabanlarında kapsamlı bir tarama gerçekleştirilmiştir. Tarama sonucunda, araştırma ölçütlerini karşılayan 7 doktora tezi, 2 yüksek lisans tezi ve 7 akademik makale olmak üzere toplam 16 çalışma analize dâhil edilmiştir. Verilerin analizinde, meta-analiz yöntemlerinden biri olan ve çoklu veri setlerinin ortak etki büyüklüklerini hesaplamada yaygın olarak tercih edilen Comprehensive Meta-Analysis (CMA) yazılımı kullanılmıştır. Dahil edilen çalışmaların yapısal ve bağlamsal farklılıkları göz önünde bulundurularak rastgele etkiler modeli tercih edilmiştir. Bu model, her bir çalışmanın farklı örneklem yapıları ve uygulama koşulları nedeniyle oluşabilecek varyasyonları hesaba katarak daha genellenebilir sonuçlar elde edilmesini sağlamıştır. Analiz bulguları, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde anlamlı ve olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, bireysel farklılıkları dikkate alan, esnek ve öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımlarının öğrenme çıktıları açısından değerini vurgulamaktadır.

Giriş

Günümüzde dijitalleşmenin hız kazanmasıyla birlikte, teknolojiye değişim ve dönüşümler, bilgi birikiminin değerlendirilmesini ve anlamlandırılmasını zorlaştırmaktadır. Bilgi miktarının sürekli artışı, bu bilginin yapılandırılarak beceriye dönüştürülmesini güçleştirmekte, ayrıca öğrenme ortamlarının grup dinamiklerine uygun olarak tasarlanması eğitim sürecinde yeni zorluklar yaratmaktadır. Uyarlanabilir öğrenme yaklaşımı, bireylerin farklı kişisel özellikleri ve çeşitli öğrenme stillerine sahip olmalarından kaynaklanan öğrenme güçlüklerine çözüm bulmak amacıyla geliştirilmiştir (Cültekin ve Burak, 2019).

Son yıllarda dijitalleşmenin hızlanmasıyla, eğitim teknolojilerinde de büyük bir ilerleme kaydedilmiştir. Öğrenme deneyimleri bireysel ihtiyaçlara göre özelleştirildiğinde, e-öğrenme içeriklerinin hem daha çeşitli hem de daha zengin hale geldiği görülmektedir (El-Sabagh, Hamed, 2020). E-öğrenme, öğrencilere zaman ve mekandan bağımsız olarak aktif bir öğrenme süreci sağlamak ve bu süreç, daha yapıcı öğrenme sonuçlarına olanak tanımaktadır (Chen ve diğerleri, 2010). Bu nedenle, uyarlanabilir öğrenme ortamları, farklı kurumlar tarafından yaygın şekilde kullanılan ve etkili bir yaklaşım haline gelmiştir. Uyarlanabilir öğrenme ortamları, öğrenme yönetim sistemleri (LMS) aracılığıyla, öğrenme süreçlerini öğrencilerin bireysel öğrenme tarzlarına göre şekillendirmeye yönelik olarak tasarlanan bir çalışma alanıdır. Bu sistemler, öğrenme materyallerinin bireylerin tercihleri veya öğrenme tarzlarına göre düzenlendiği bir öğrenme sürecini ifade etmektedir (El-Sabagh, 2021).

Uyarlanabilir öğrenme, literatürde genellikle bireyselleştirilmiş eğitimle eş anlamlı olarak kullanılmakla birlikte, aralarında bazı farklılıklar bulunmaktadır. Bireyselleştirilmiş eğitim, özel yöntem ve stratejilerle bire bir sunulan ve kişisel öğrenme gereksinimlerini karşılamaya yönelik etkinlikleri kapsar. Ancak, bu eğitim süreci, öğrenme ihtiyaçlarına yeterince esnek şekilde yanıt veremediğinde uyarlanabilir bir yapıya sahip değildir. Bir grup ortamında gerçekleştirilen eğitim, hem bireysel hem de ortak ihtiyaçlara duyarlı hale getirildiğinde uyarlanabilir öğrenme olarak nitelendirilmektedir (Park ve Lee, 2003).

Uyarlanabilir öğrenme ortamları, doğru içerikleri, doğru bireylere, doğru zamanda ve en uygun yöntemle sunmayı amaçlamaktadır (Shute ve Towle, 2003). Bu sistemler, öğrenen bireylerin ihtiyaçlarına bağlı olarak sürekli güncellenmekte ve her bir öğrenciye özgü etkili öğrenme deneyimleri sunmaktadır (Tuna ve Öztürk, 2015).

Uyarlanabilir öğretim geliştirme ve uygulama çabaları öğretimin yönlerine dayalı olarak farklı yaklaşımlar benimsemiştir. Bu yaklaşımlar, öğretim hedefleri, müfredat içeriğinin derinliği ve sunum sistemleri gibi öğretimin yalnızca birkaç ana bileşeninin seçilmesinde farklı alternatiflere izin veren, okul ortamlarında geleneksel adım adım grup öğretimine alternatif olarak geliştirilen çoklu uyarlanabilir öğretim sistemini benimseyen, macro yaklaşım; belirli bir öğretim prosedürlerinin ve stratejilerinin belirli öğrenci özelliklerine uyarlandığı, öğretim için en uygun öğrenen özelliklerinin tanımlanmasını ve bu yeteneklere sahip öğrencilerin öğrenme sürecini en iyi şekilde kolaylaştıracak öğretim stratejilerinin seçimini benimseyen, yetenek-yöntem etkileşimi yaklaşımı; öğretim sırasında öğrencinin özel öğrenme ihtiyaçlarını teşhis eden ve ihtiyaçlar için öğretim reçeteleri sağlayan, öğrencinin öğretim hayatı boyunca devam eden öğrenme sürecine rehberlik etmek için tasarlanan, öğrencilerin ödev üzerindeki performansının sürekli olarak analiz edildiği, mikro yaklaşımdır (Park and Lee, 2003). Makro-uyarlanabilir sistemler, genellikle öğrencinin veya grubun ihtiyaçlarının önceden bir profiline dayalı olarak, öğrenmeyi bir hedef kitleye uyarlar. Makro-uyarlamalı sistemler, tipik olarak, kullanıcıyı veya hedef kitleyi bir kurs almadan önce değerlendirir ve ardından kursun bireye veya gruba nasıl sunulacağını önceden seçer. İki ana türe ayrılırlar: İlk tür, medyayı, bağlamı veya verilen öğrenme etkinliğinin tarzını uyarlamak için öğrencinin kişisel tercihleri hakkındaki bilgileri kullanır. İkinci tür, bir dersin öğelerini "denemelerine" izin vermek için öğrencinin mevcut yeteneklerinin veya bilgisinin bir profilini kullanır. Bu ön test sistemleri, öğrencinin bilgilerinin bir anlık görüntüsünü kullanarak öğrenme süresinden tasarruf sağlamaktadır. Mikro-uyarlanabilir sistemler, en etkili kişiselleştirme biçimini sunar ve kişiselleştirme üzerine temeldeki çalışmalarla en uyumludur ve üç ana türe ayrılır: İlk tür olan tercihe dayalı mikro uyarlamalı sistemler, tercih tabanlı makro uyarlamalı sistemlere benzer,

ancak kullanıcı ilerledikçe belirli kullanıcının tercihlerini öğrenir ve ardından buna göre içerik sunar. İkinci tür olan kural tabanlı sistemler, sistemin kullanıcının eylemlerine nasıl tepki verdiğinin önceden programlanmasına dayanır. Üçüncü tür olan algoritma tabanlı sıralama sistemleri, ilerledikçe her birey için en uygun öğrenme sırasını belirlemek için veriye dayalı algoritmalar kullanır. Bu tür bir sistem, öğrencinin herhangi bir noktada neye ihtiyacı olduğunu değerlendirmek için mevcut verileri kullanır (Thompson, 2013). Bunların yanında uyarlanabilir öğretim sistemlerini etkileyen bazı özel pedagojik yaklaşımlar da vardır. Bunlar yapılandırmacı öğrenme, koşullu öğrenme stratejileri, motivasyonel yeterlilik, üstbilişsel stratejiler ve işbirlikçi öğrenme gibi pedagojik yaklaşımlardır (Lee and Park, 2008).

Uyarlanabilir öğrenme ortamları genel olarak maliyet tasarrufu, performans ve stratejik yarar gibi çeşitliliklere sahiptir. Bunun yanında uyarlanabilir öğrenme ortamları sayesinde kullanıcılar, sınırsız öğrenme materyali erişimi, güvenli bir ortamda, aktif ve anında kişiselleştirilmiş bir eğitim gibi olanaklara sahip olmaktadır (Eryılmaz ve Şimşek, 2014). Geleneksel yapıda olan öğretim ortamlarının yanında bir alternatif olarak ortaya çıkan uyarlanabilir öğrenme modelleri, ilgili alan yazın incelendiğinde öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı, derse olan ilgilerini üst seviyeye çıkardığı, öğrencilerin derse karşı tutumlarını pozitif şekilde etkilediği görülmektedir (Uysal, 2008; Aydoğdu ve diğerleri, 2019; Aslan ve diğerleri, 2018; Cesur, 2013; Despotović-Zrakić ve diğerleri, 2012; Horzum ve Balta, 2008; Jung ve diğerleri 2002; Hopcan, 2013; Chen ve diğerleri, 2010; El-Sabagh, 2021; El Bachari ve diğerleri, 2011; Younes, 2021; Özyurt ve diğerleri, 2014; Alam ve diğerleri, 2017; Eryılmaz ve Şimşek, 2014; Scarpiello, 2021; Harati, 2021; Spruel, 2020; Wang, 2020; Alwadei, 2019; Bağcı ve Yalın, 2018; Demirören, 2014; Erdoğan, 2020; Güngören, 2015). İncelenen çalışmalar doğrultusunda, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının akademik başarıya etkisini test eden deneysel çalışmaların sonuçlarının özetlenebilmesi ve sentezlenebilmesi önem taşımaktadır. İstenen bu olay da ancak meta analiz ile mümkündür.

Meta-analiz, farklı çalışmalardan toplanan çıkarımların birleştirilmesiyle genel bir kanı elde edilmesi için yapılan analiz anlamı taşıdığı gibi bir çalışmaya ait sonuçların tekrar değerlendirilip, analiz edilmesi anlamı da taşımaktadır (Dinçer, 2021, 2). Cohen ve diğerleri (2007:291) göre basit anlamda meta analizi "Analizlerin analizi." Diye adlandırmaktadır. Ayrıca meta analiz belirli bir konu alanıyla ilişkili yapılmış birincil nicel çalışmaların belirli ölçütlere göre seçim yapılarak, sonuçlarının birleştirilmesinde kullanılan bir çalışma sentezi yöntemidir. Yöntemin getirisi olan bir olay ya da olguların gerçekteki durumunu tahmin edebilmek durumundan yola çıkarak uyarlanabilir öğrenme ortamlarının akademik başarı üzerindeki etkisinin incelendiği deneysel çalışmalar konu edinmiştir. Bu çalışma, farklı sonuçları olan çalışmaları bir araya getirerek bir sentez yapması yönüyle önemlidir.

Bu çalışma, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının akademik başarıya etki düzeyinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaca ulaşabilmek için aşağıdaki hipotez test edilmiştir:

Uyarlanabilir öğrenme ortamlarındaki öğrencilerin akademik başarıları ile uyarlama olmayan ortamlardaki öğrencilerin akademik başarıları arasında uyarlanabilir ortamlar lehine anlamlı bir fark vardır.

Günümüz eğitim sistemlerinde bireyselleştirilmiş ve öğrenci odaklı öğrenme yaklaşımları, teknolojinin hızlı gelişimiyle birlikte giderek daha fazla önem kazanmıştır. Uyarlanabilir öğrenme ortamları, bireysel farklılıkları dikkate alarak öğrencilere öğrenme süreçlerini optimize etme fırsatı sunmakta ve geleneksel yöntemlerin sınırlılıklarını aşmada önemli bir potansiyel taşımaktadır (Alam, Ullah, & Ali, 2018). Ancak bu teknolojilerin akademik başarı üzerindeki etkileri, farklı bağlamlarda çeşitli sonuçlar göstermiştir. Bu durum, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının genel etkinliğini belirlemek ve bağlamsal farklılıkları anlamak adına kapsamlı bir meta-analiz çalışmasını gerekli kılmıştır.

Eğitimde uyarlanabilir öğrenme sistemlerinin artan önemi, öğrenme deneyimlerini kişiselleştirme çabalarıyla doğrudan ilişkilidir. Zhang ve Galaup (2023), uyarlanabilir öğrenme ekosistemlerinin öğrenme çıktıları artırmadaki kritik rolünü vurgulamış ve bu sistemlerin, bireysel öğrenme ihtiyaçlarını karşılamada diğer

yöntemlere göre daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, El-Sabagh (2021) tarafından yapılan çalışmada, uyarlanabilir e-öğrenme ortamlarının, öğrencilerin derse katılımını ve öğrenme motivasyonunu artırdığı belirtilmiştir. Bununla birlikte, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının etkinliği üzerine yapılan araştırmaların farklı yöntem ve bağlamlar nedeniyle birbirinden farklı sonuçlar ürettiği görülmektedir (Luo, Yang, & Wei, 2017).

Bu araştırmanın amacı, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının akademik başarıya etkisine ilişkin mevcut bulguları sistematik bir şekilde analiz ederek bu sistemlerin genel etkisini değerlendirmektir. Ayrıca, bu etkilerin hangi bağlamlarda daha güçlü ya da zayıf olduğunu ortaya koyarak gelecekteki araştırmalar ve uygulamalar için yol gösterici bilgiler sunmayı hedeflemektedir. Literatürdeki bu çeşitlilik, bir meta-analiz çalışması yoluyla sistematik bir değerlendirme yapılmasını ve genel eğilimlerin ortaya konmasını gerekli kılmıştır. Bu doğrultuda, araştırma, literatürdeki boşlukları doldurmayı ve uyarlanabilir öğrenme ortamlarının eğitimdeki rolünü daha iyi anlamayı amaçlamaktadır.

Yöntem

Çalışma Modeli

Bu çalışmada, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının akademik başarıya etkisinin incelendiği çalışmalara WEB'te bulunan bilimsel veri tabanlarının taranması sonucu ulaşılarak, çalışmalar üzerinden meta analiz yapılmıştır.

Materyal ve Veri Kaynakları

WEB veri tabanları kullanılarak sistemli şekilde, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının akademik başarıya etkisinin araştırıldığı 7 yüksek lisans tezi, 2 doktora lisans tezi ve 7 makale olmak üzere toplam 16 çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmaların, 2002-2021 yılları aralığında yapılmış olduğu tespit edilmiştir.

Verilerin Toplanması

Çalışma kapsamındaki çalışmalar, uyarlanabilir öğrenme ortamları, akademik başarı ve bireyselleştirilmiş öğrenme ortamları anahtar kelimeler kullanılarak "Google Scholar, Web of Science, ERIC, ProQuest Dissertations and Theses, ve YÖK Ulusal Tez Merkezi" akademik veri tabanlarından derlenmiştir. Çalışmaya dahil edilen çalışmalarda, deney grubu katılımcılarına uyarlanabilir öğrenme ortamlarının, kontrol grubu katılımcılarına ise geleneksel öğrenme yöntemlerinin uygulandığı; deney ve kontrol gruplarına ilişkin son test ölçümlerinin yapıldığı; bu gruplara ait aritmetik ortalamaların, standart sapmaların ve katılımcı sayılarının net olarak belirtildiği; çalışmaların bilimsel yöntemlere dayalı olarak hazırlanmış makale ya da tez niteliğinde olduğu göz önünde bulundurulmuştur.

Verilerin Analizi

Çalışmaya dahil edilecek çalışmaları belirlemek için bir kodlama sistemi geliştirilmiştir. Bu kodlama sisteminde, bilimsel çalışmaların yazarı ya da yazarları, yayın yılı ve türü şeklinde bilgiler kayıt altına alınmıştır. Belirlenen çalışmalardan elde edilen veriler "Comprehensive Meta-Analysis (CMA)" yazılımına girilmiş ve analizler bu program aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.

Meta-analiz, birden fazla bağımsız çalışmadan elde edilen nicel verilerin bir araya getirilerek sistematik bir şekilde analiz edilmesini sağlayan istatistiksel bir yöntemdir (Borenstein, Hedges, Higgins, & Rothstein, 2009). Bu yöntem, aynı konuda farklı çalışmalarda elde edilen bulguların genelleştirilmesini ve bu bulgular arasındaki tutarlılığın ya da farklılıkların belirlenmesini mümkün kılar (Cooper, Hedges, & Valentine, 2009). Meta-analiz, özellikle belirli bir konu üzerine yapılan çalışmalarda karşılaşılan metodolojik çeşitliliği ve sonuçlardaki farklılıkları açıklamada güçlü bir araçtır.

Bir meta-analizin temel amacı, belirli bir müdahalenin veya yöntemin etkisini, genel bir etki büyüklüğü hesaplayarak değerlendirmektir. Bu çalışmada, meta-analiz yöntemi, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının akademik başarı üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla tercih edilmiştir. Literatürde, meta-analiz yönteminin özellikle eğitim araştırmalarında, bir konunun genelleştirilebilir etkisini ortaya koymak için yaygın olarak kullanıldığı ifade edilmektedir (Cheung, 2015).

Bu bağlamda, çalışmamızda meta-analiz yöntemi kullanılarak, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının akademik başarı üzerindeki etkisini inceleyen farklı çalışmaların bulguları bir araya getirilmiş ve genel bir etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Analiz sürecinde rastgele etkiler modeli tercih edilerek çalışmalardaki heterojenlikler dikkate alınmış ve bu modelin, çalışmalardan elde edilen farklı sonuçları daha güvenilir bir şekilde birleştirdiği vurgulanmıştır (Borenstein vd., 2009). Bu yöntem, araştırma sorularını yanıtlamada ve uyarlanabilir öğrenme ortamlarının etkilerini bağlamsal olarak değerlendirmede güçlü bir temel sağlamıştır.

Meta-analizin temel birimi olan etki büyüklüğü, değişkenler arasındaki ilişkinin gücünü ifade eden bir ölçüdür. Her çalışma için ayrı ayrı etki büyüklükleri hesaplanmış ve bu değerler arasında bir tutarlılık olup olmadığını değerlendirmek amacıyla ortalama bir etki büyüklüğüne ulaşılmaya çalışılmıştır (Borenstein ve diğerleri, 2009, s. 3-4). Etki büyüklüğünü hesaplamak için kullanılan yöntemler çalışmanın doğruluğu açısından kritik öneme sahiptir. Literatürde sabit etkiler modeli ve rastgele etkiler modeli olmak üzere iki farklı model bulunmaktadır. Sabit etkiler modeli, tüm çalışmaların aynı ortak etkiyi paylaştığını varsayar. Rastgele etkiler modeli ise, her çalışmanın kendine özgü bir etki büyüklüğüne sahip olabileceğini kabul eder (Cheung, 2015, s. 83-87).

Hangi modelin kullanılacağına karar verirken Q istatistiği önemli bir rol oynamaktadır. Q istatistiği, çalışmaların ortak bir genel etkiyi paylaşıp paylaşmadığını belirlemeye yardımcı olur. Eğer yapılan istatistiksel analiz sonucu p değeri kritik eşiğin altında kalırsa, bu durum çalışmalar arasında homojenlik olmadığını ve sonuçların heterojen olduğunu göstermektedir.

Tablo 1. Etki Modeline Göre Ortalama Etki Büyüklükleri ve Güven Aralığı Alt ve Üst Değerleri

Model	N	%95 Güven Aralığı		Q-değeri	p
		Alt Sınır	Üst Sınır		
Sabit Etkiler Modeli	16	0.271	0.423	30,145	0.011
Rastgele Etkiler Modeli	16	0.317	0.571		

Çalışmaya dahil edilen çalışmaların Q değeri 30,145 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 15 serbestlik derecesine göre kritik değerin üzerindedir ($Q > 24,996$). Ayrıca çalışmalar arası anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p < .05$). Bu değerler çalışmaların heterojen dağıldığını göstermekte ve bu sebeple etki büyüklüğü rastgele etkiler modeli ile hesaplanmıştır.

Araştırma Etiği

Bu meta-analiz çalışması, sistematik inceleme bulgularına erişim, analiz ve raporlama süreçlerinde etik hususlara titizlikle riayet edilerek gerçekleştirilmiştir.

Bulgular

Meta-analiz çalışmasına dahil edilen bilimsel çalışmaların özellikleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Uyarlanabilir Öğrenme Ortamlarının Başarıya Etkisini İnceleyen Çalışmalara İlişkin Betimsel İstatistikler

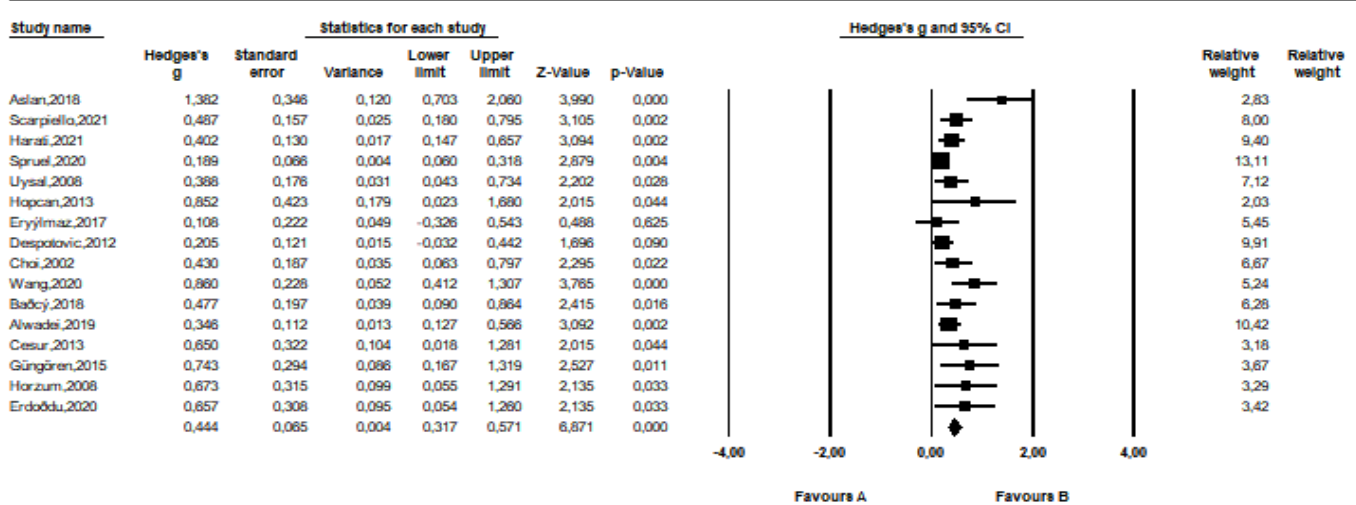
Değişken	Düzeyleri	N
Yayın Türü	Doktora Tezi	7
	Yüksek Lisans Tezi	2
	Makale	7
	Toplam	16
Yayın Bölgesi	Yerli	9
	Yabancı	7

Tablo 2’ye göre meta-analiz kapsamında alınan 16 çalışmanın 7’si doktora tezi, 2’si yüksek lisans tezi, 7’si makale çalışmasıdır. Ayrıca çalışmaların 9’u yerli, 7’si yabancı çalışmadır.

Uyarlanabilir Öğrenme Ortamlarının Akademik Başarıya Etkisine İlişkin Bulgular

Çalışmada etki büyüklüğünün hesaplanmasına geçilmeden önce, çalışmalar arasında heterojenlik olduğu tespit edilmiştir ($Q= 30,145$, $p<.05$). Yapılan analiz sonucunda çalışmaların heterojenlik düzeyinin %50 olduğu belirlenmiştir ($I^2=50,241$). Cooper ve diğerleri (2009, s. 263), I^2 değerinin %50’yi aşması durumunda heterojenliğin orta düzeyde olduğunu ifade etmektedir. Bu veriler doğrultusunda, gerçek etki büyüklüğünün tahmin edilmesinde rastgele etkiler modelinin kullanılmasının uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Rastgele etkiler modeli ile hesaplanan etki büyüklüğü değerleri ile bu çalışmalara ait meta-analizdeki ağırlıklar, Şekil 1’de detaylı bir şekilde sunulmaktadır.

Meta Analysis



Meta Analysis

Şekil 1. Uyarlanabilir Öğrenme Ortamlarının Akademik Başarıya Etkisine İlişkin Orman Grafiği (Forest Plot)

Çalışmaya dahil edilen çalışmaların teker teker etki büyüklükleri incelendiğinde, birtakım çalışmaların deney grubunun lehine anlamlı etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Tablo 3'te rastgele etkiler modeline göre yapılan meta-analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 3. Rastgele Etkiler Modeline Göre Hesaplanan Meta-Analiz Etki Büyüklüğüne İlişkin Bulgular

EB	Z	I^2	S_{hata}	EB_{alt}	$EB_{üst}$
0.444	6,871	50,242	0.065	0.317	0.571

$p<.05$

Tablo 3'e göre, ortalama etki büyüklüğü değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($Z=6,871$, $p<.05$). Ortalama etki büyüklüğü 0,444 olarak hesaplanmış ve bu değer pozitif bir yönelim gösterdiği belirlenmiştir. Bu sonuçlar, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının deney grubu üzerindeki etkisinin olumlu olduğunu ve bu grubun lehine bir durum oluşturduğunu göstermektedir. Uyarlanabilir öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen etkinliklere katılan öğrencilerin, geleneksel yöntemlerle öğrenim gören öğrencilere kıyasla daha yüksek başarı seviyelerine ulaştığı görülmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının akademik başarı üzerindeki etkilerini inceleyen meta-analiz bulgularını ortaya koymuş ve bu bağlamda, hem literatürdeki destekleyici hem de çelişkili bulgularla karşılaştırmalı olarak değerlendirmiştir. Uyarlanabilir öğrenme ortamlarının etkisi üzerine yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular, bireyselleştirilmiş ve dinamik öğretim yaklaşımlarının, geleneksel yöntemlere kıyasla öğrencilerin akademik başarılarını artırabileceğini ortaya koymuştur. Ancak, bu sonuçlar farklı bağlamlarda yapılan araştırmalardan elde edilen bulgularla kıyaslandığında heterojenlik göstermekte, bazı durumlarda olumlu etkiler gözlemlenirken, diğer durumlarda sınırlı veya anlamlı olmayan etkiler rapor edilmektedir.

Uyarlanabilir öğrenme ortamlarının akademik başarı üzerindeki etkilerini destekleyen çalışmaların başında Alam, Ullah ve Ali (2018) gelmektedir. Bu araştırmada, 3D sanal öğrenme ortamlarında uygulanan uyarlanabilir öğrenme yaklaşımlarının, öğrencilerin performansını anlamlı düzeyde artırdığı belirtilmiştir. Çalışmamızın bulgularıyla paralel şekilde, bu çalışmada da uyarlanabilir sistemlerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına göre uyarlanmasının, öğrenme sürecini daha etkili hale getirdiği ve öğrencilerin derse katılımını artırdığı belirtilmiştir. Benzer şekilde, El-Sabagh (2021) tarafından yapılan çalışma, öğrenme stillerine dayalı olarak tasarlanan uyarlanabilir e-öğrenme ortamlarının, öğrencilerin katılımını ve akademik başarılarını geliştirdiğini ortaya koymuştur. Bu durum, meta-analizimizde gözlemlenen pozitif etki büyüklüğü ile örtüşmektedir.

Bununla birlikte, farklı bağlamlarda yapılan çalışmalarda, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının etkilerinin sınırlı kaldığına dair bulgular da bulunmaktadır. Örneğin, Despotović-Zrakić ve arkadaşları (2012), Moodle tabanlı öğrenme yönetim sistemlerinde sağlanan uyarlanabilirliğin, bazı öğrenci gruplarında beklenen düzeyde bir etki yaratmadığını belirtmiştir. Bu durum, uyarlanabilir sistemlerin etkisinin, sistemin tasarımına, hedef kitlenin özelliklerine ve kullanılan içeriklerin niteliğine bağlı olarak değişebileceğini göstermektedir. Özellikle, meta-analizimizde heterojenliğin %50 düzeyinde olması ($I^2=50,241$) ve çalışmaların bağlama özgü farklılıklar göstermesi, bu çeşitlilikle uyumludur.

Uyarlanabilir öğrenme ortamlarının etkinliğini etkileyen önemli bir diğer faktör, öğrencilerin bireysel farklılıklarıdır. Aydoğdu ve arkadaşları (2019), Felder ve Silverman öğrenme stillerine göre uyarlanmış içeriklerin, öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını belirtmiştir. Ancak, Cohen, Manion ve Morrison (2007), bireysel öğrenme stillerinin dikkate alınmamasının, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının etkinliğini sınırlayabileceğini

vurgulamaktadır. Bu durum, meta-analiz kapsamındaki çalışmalarda kullanılan uyarlanabilir sistemlerin, bireysel farklılıkları dikkate alma düzeyine bağlı olarak değişen sonuçlarla ilişkilendirilmektedir.

Uyarlanabilir öğrenme ortamlarının etkilerinin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler de tartışmanın önemli bir boyutunu oluşturmaktadır. Borenstein ve diğerleri (2009), meta-analiz çalışmalarında kullanılan rastgele etkiler modelinin, heterojen verilerle çalışırken daha güvenilir sonuçlar verdiğini ifade etmiştir. Bu bağlamda, çalışmamızda rastgele etkiler modeli kullanılarak elde edilen ortalama etki büyüklüğü ($EB=0,444$), uyarlanabilir öğrenme ortamlarının olumlu etkilerini ortaya koymakta, ancak bu etkinin homojen bir şekilde tüm bağlamlarda gözlemlenemediğini de göstermektedir. Bu durum, Alwadei (2019) tarafından yapılan çalışmada ortaya konan bulgularla paralellik göstermektedir. Alwadei, uyarlanabilir öğrenme analizlerinin, bazı öğrenci gruplarında daha fazla başarı sağladığını, ancak diğer gruplarda etkisiz kaldığını ifade etmiştir.

Öte yandan, bazı çalışmalar uyarlanabilir öğrenme ortamlarının potansiyel olumsuz etkilerine de işaret etmektedir. Chen, Lambert ve Guidry (2010), web tabanlı uyarlanabilir sistemlerin, öğrencilerde bilişsel yükü artıracabileceğini ve bu durumun akademik başarı üzerinde olumsuz bir etki yaratabileceğini belirtmiştir. Bu bulgu, meta-analizimize dahil edilen bazı çalışmalarda uyarlanabilir öğrenme ortamlarının kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık yaratmamasıyla ilişkilendirilmektedir. Ayrıca, Gültekin ve Burak (2019) tarafından yapılan içerik analizi çalışmasında, Türkiye’de yapılan uyarlanabilir öğrenme çalışmaları arasında, bireyselleştirme düzeyinin yeterli olmadığı ve bu durumun başarısızlıkla sonuçlandığı ifade edilmiştir.

Uyarlanabilir öğrenme ortamlarının akademik başarıya etkisini inceleyen mevcut meta-analiz çalışması, bu alanda yapılan farklı bağlamlardaki araştırmaları bir araya getirerek geniş bir perspektif sunmaktadır. Uyarlanabilir öğrenme ortamları, bireysel öğrenme ihtiyaçlarını karşılamak üzere tasarlanmış ve dinamik olarak yapılandırılmış eğitim modelleri olarak tanımlanmaktadır (Alam, Ullah, & Ali, 2018). Bu çalışmanın bulguları, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının akademik başarı üzerindeki genel etkisinin olumlu olduğunu göstermiştir. Ancak, literatürde bu bulguları destekleyen ve yer yer farklı bağlamlarda çelişen çalışmalar bulunmaktadır.

Alam ve diğerleri (2018), 3D sanal öğrenme ortamlarında Uyarlanabilir öğrenme ortamlarının kullanımıyla ilgili çalışmalarında, bu sistemlerin öğrencilerin öğrenme performansını artırma potansiyeline sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmanın bulguları, bizim araştırmamızda gözlemlenen olumlu etkilerle örtüşmektedir. Özellikle bireyselleştirilmiş öğrenme yollarının, öğrenci katılımını artırdığı ve öğrenme süreçlerini optimize ettiği ifade edilmiştir. Aynı şekilde, Zhang ve Galaup (2023), uyarlanabilir öğrenme ekosistemlerinin yapılandırılmasında kullanılan model ve stratejilerin, öğrenci başarısını artırmada önemli bir role sahip olduğunu vurgulamışlardır. Çalışmamızda rastgele etkiler modeliyle hesaplanan $0,444$ ’lük ortalama etki büyüklüğü, bu tür uyarlanabilir sistemlerin bireysel öğrenme süreçleri üzerindeki olumlu etkilerini destekler niteliktedir.

Bununla birlikte, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının etkilerinin bağlama bağlı olarak değişkenlik gösterebildiği de bilinmektedir. Örneğin, Luo, Yang ve Wei (2017) tarafından önerilen uyarlanabilir mobil işbirlikçi öğrenme sistemi (AMCLS), öğrenme çıktıları artırmada etkili bir model olarak tanımlanmıştır. Ancak bu tür sistemlerin, özellikle sınıf içi öğrenme bağlamında, tüm öğrenme stillerine hitap etme kapasitesinin sınırlı olabileceği ifade edilmiştir. Bu durum, çalışmamızda tespit edilen heterojenlik düzeyiyle uyumlu bir şekilde açıklanmaktadır. Literatürde de belirtildiği üzere, heterojenliğin %50 seviyesinde olması ($I^2=50,241$), Uyarlanabilir öğrenme ortamlarının etkilerinin bağlamdan bağlama değişebileceğini göstermektedir (Busemeyer, Myung, & McDaniel, 1993).

Zhu ve diğerleri (2024), uyarlanabilir öğrenme hızının bilişsel süreçlerdeki etkisini ele almış ve bu süreçlerin insan davranışlarını anlamada önemli olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle, öğrenme hızının bireyselleştirilmesi, öğrencilerin öğrenme deneyimini optimize etmektedir. Ancak, bu sürecin yanlış yönetilmesi durumunda, öğrenciler üzerinde bilişsel yük oluşturabileceği de ifade edilmiştir (Chen, Lambert, & Guidry, 2010).

Çalışmamızda da benzer şekilde, Uyarlanabilir öğrenme ortamlarının olumlu etkilerine rağmen, bazı bağlamlarda bu sistemlerin etkinliğinin sınırlı olabileceği gözlemlenmiştir.

Zhou (2010, 2012), kişiselleştirilmiş öğrenme ağlarının tasarımı üzerine yaptığı çalışmalarında, Uyarlanabilir öğrenme ortamlarının teorik temellerini tartışmış ve veri madenciliği teknikleriyle bireyselleştirilmiş modellerin oluşturulabileceğini öne sürmüştür. Ancak, bu tür sistemlerin uygulanabilirliğini artırmak için kullanıcı ihtiyaçlarının doğru bir şekilde analiz edilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Qu, Wang ve Zhong (2009) da benzer şekilde, web tabanlı uyarlanabilir öğrenme modellerinin bireyselleştirme potansiyelini vurgulamakla birlikte, bu modellerin teknik altyapısının karmaşıklığı nedeniyle yaygın olarak benimsenemediğini belirtmişlerdir.

Wan ve diğerleri (2008) tarafından önerilen model adaptif öğrenme sistemi, endüstriyel uygulamalarda başarıyla kullanılmıştır. Ancak bu çalışma, Uyarlanabilir öğrenme ortamlarının yalnızca teknik bağlamlarda değil, aynı zamanda pedagojik bağlamlarda da dikkatlice tasarlanması gerektiğini ifade etmiştir. Aynı şekilde, Zhang ve diğerleri (2012), uluslararası ve yerel Uyarlanabilir öğrenme ortamları arasındaki farkları ele almış ve bu farkların, öğrenme çıktılarında önemli bir rol oynayabileceğini belirtmiştir.

Zhang (2010), programlama öğrenimi için özelleştirilmiş bir uyarlanabilir model geliştirmiştir. Bu çalışmada, Uyarlanabilir öğrenme ortamlarının, özellikle teknik derslerde, öğrencilerin öğrenme sürecini kolaylaştırdığı ve öğrenme hedeflerine ulaşmayı hızlandığı belirtilmiştir. Ancak bu modelin, yalnızca belirli bir konuya odaklanmış olması, genellenabilirliğini sınırlamaktadır. Benzer şekilde, Bai, Li ve Wang (2013), süreç kontrolü için Uyarlanabilir öğrenme ortamlarını tanıtmış ve bu sistemlerin, doğru ayarlandığında yüksek doğruluk sağladığını belirtmişlerdir. Ancak, bireysel farklılıkların göz ardı edilmesi durumunda bu sistemlerin etkisinin sınırlı kalabileceği de ifade edilmiştir. Bu bakımdan, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının akademik başarı üzerindeki etkisine dair literatür, genelde bu sistemlerin olumlu etkilerini vurgulamakla birlikte, bu etkinin bağlama, sistem tasarımına ve kullanıcıların bireysel farklılıklarına bağlı olarak değişebileceğini göstermektedir. Mevcut meta-analiz çalışması, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının genel olarak olumlu bir etkiye sahip olduğunu doğrulamış, ancak bu etkinin daha homojen bir yapıya kavuşturulabilmesi için gelecekteki araştırmalarda daha fazla standardizasyon ve bireyselleştirme gerekliliğini vurgulamaktadır. Literatürdeki farklılıkların daha iyi anlaşılması için, gelecekte yapılacak çalışmalarda bu sistemlerin farklı bağlamlarda nasıl performans gösterdiği detaylı bir şekilde incelenmelidir.

Uyarlanabilir öğrenme ortamlarının akademik başarıya olan etkisi dikkate alınarak, öğretmenlere yönelik her seviyede daha kapsamlı hizmet içi eğitim programları düzenlenmelidir. Bu bağlamda, uygulamalı ve deneysel çalışmaların sayısı artırılarak, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının çeşitli yönlerinin daha derinlemesine incelenmesi sağlanmalıdır. Ayrıca, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının farklı uyarlanma seviyelerini ele alan deneysel çalışmaları bir araya getirecek ve bu çalışmaların bulgularını sistematik şekilde analiz edecek yeni bir meta-analiz çalışmasının yapılması, alan yazına önemli bir katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmada, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının akademik başarıya etkisi meta-analiz yöntemiyle incelenmiş ve önemli bulgular elde edilmiştir. Ancak, çalışma bazı sınırlılıklar içermektedir. Öncelikle, analiz edilen çalışmaların büyük bir kısmı belirli bir coğrafi bölgeyle sınırlı olup, küresel düzeyde genelleştirilmesi güçtür. Literatürün büyük bir bölümü, uyarlanabilir öğrenme ortamlarının etkilerini değerlendirme açısından sınırlı metodolojik çeşitlilik göstermektedir. Ayrıca, dahil edilen çalışmalarda kullanılan uyarlanabilir sistemlerin tasarım farklılıkları, genel etki büyüklüğünün yorumlanmasında zorluk yaratmaktadır.

Gelecek araştırmalarda, farklı kültürel ve eğitim bağlamlarında gerçekleştirilecek kapsamlı meta-analizlerin yürütülmesi önerilmektedir. Uyarlanabilir öğrenme ortamlarının uzun vadeli etkilerini inceleyen boylamsal çalışmalar yapılmalıdır. Ayrıca, sistemlerin tasarım özelliklerinin ve kullanıcı ihtiyaçlarına uyum düzeylerinin etkisini daha detaylı şekilde analiz eden çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Daha homojen veri setleriyle, öğrenme ortamlarının bireysel farklılıklar üzerindeki etkilerini ele alan incelemeler gerçekleştirilmelidir.

Son olarak, gelecek araştırmalarda, öğrenci motivasyonu, bilişsel yük ve öğrenme süreçlerine yönelik diğer etkenlerin uyarlanabilir öğrenme ortamlarıyla ilişkisi kapsamlı bir şekilde incelenmelidir. Bu doğrultuda yürütülecek çalışmalar, eğitim teknolojilerinin tasarımına ve uygulanmasına yönelik daha sağlam bilimsel temeller sağlayacaktır.

Çıkar Çatışması

Bu makalenin yazarları herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemektedir.

Yayın Etiği Beyanı

Yazarlar, yayın etiği ilkelerine uyduğunu beyan eder. Bu çalışma meta-analiz çalışması olduğu için herhangi etik kurul onayı alınmamıştır.

Yazar Katkı Oranı

Yazar 1: Makalenin tüm aşamalarına katkı sağlamıştır. **Yazar 2:** Makalenin tüm aşamalarına katkı sağlamıştır.

Kaynakça

- Alam, A., Ullah, S., & Ali, N. (2018). The effect of learning-based adaptivity on students' performance in 3D-virtual learning environments. *IEEE Access*, 6, 3400-3407. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.3400>
- Alwadei, A. (2019). Adaptive learning analytics: Understanding student learning behavior and predicting academic success (Master's thesis). University of Illinois at Chicago.
- Aslan, A., Göksu, İ., & Karaman, S. (2018). Uyarlanabilir uzaktan hizmet içi eğitimin başarı ve eğitimin tamamlama süresine etkisi ile öğretmen görüşleri. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45, 103-115.
- Aydoğdu, Y. Ö., Aydoğdu, Ş., & Ocak, M. A. (2019). Uyarlanabilir öğrenme ortamlarında Felder ve Silverman öğrenme stillerine göre geliştirilmiş içeriklerin öğrenci başarıları üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 9(1), 189-205. <https://doi.org/10.12973/etku.2019.189205>
- Bağcı, H., & Yalın, H. İ. (2018). Harmanlanmış öğrenme ortamında denetim odağına göre uyarlanmış 5E öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 11(3), 562-585. <https://doi.org/10.30831/akukeg>
- Bai, J. L., Li, X., & Wang, J. S. (2013). Model adaptive learning in process control of strip cold rolling. *Applied Materials and Technologies for Modern Manufacturing, Pts 1-4*, 423-426, 775+.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to meta-analysis*. Wiley.
- Canbaloglu, G., Treur, J., & Roelofsma, P. (2023). An adaptive self-modeling network model for multilevel organizational learning. In *Proceedings of Seventh International Congress on Information and Communication Technology (ICICT 2022)* (Vol. 2, pp. 179-191).
- Cesur, E. G. (2013). Uyarlanabilir öğretimin kaybolma ve bilişsel yüklenmeye etkisinin öğrencilerin bilişsel stilleri açısından incelenmesi (Yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Chen, P. D., Lambert, A. D., & Guidry, K. R. (2010). Engaging online learners: The impact of web-based learning technology on college student engagement. *Computers & Education*, 54(4), 1222-1232. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.11.008>

- Demirören, S. (2014). Başarım ölçütlü uyarlanabilir öğrenmenin etkililiğinin ve verimliliğinin değerlendirilmesi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 13(25), 47-64.
- Despotović-Zrakić, M., Marković, A., Bogdanović, Z., Barać, D., & Krčo, S. (2012). Providing adaptivity in Moodle LMS courses. *Educational Technology & Society*, 15(1), 326-338.
- El Bachari, A., Abelwahed, E. H., & El Adnani, M. (2011). E-learning personalization based on dynamic learners' preference. *International Journal of Computer Science & Information Technology*, 3(3), 200-216. <https://doi.org/10.5121/ijcsit.2011.3309>
- El-Sabagh, H. A. (2021). Adaptive e-learning environment based on learning styles and its impact on development students' engagement. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(53), 1-20. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00277-7>
- Erdoğan, F. (2020). Uyarlanabilir motivasyon stratejileri kullanmanın öğrenci motivasyonu ve başarısına etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(2), 189-204. <https://doi.org/10.12973/etku.2020.189204>
- Eryılmaz, M., & Şimşek, N. (2014). Uyarlanabilir ortamlarda öğrenci başarısının değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 39(173), 383-395.
- Graf, S. (2007). Adaptivity in learning management systems focusing on learning styles (Doctoral thesis). Vienna University of Technology Faculty of Informatics.
- Gültekin, M., & Burak, D. (2019). Türkiye'de uyarlanabilir öğrenme yaklaşımı kapsamında yapılan tezler üzerine bir içerik analizi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 9(2), 438-462.
- Güngören, Ö. C. (2015). Uyarlanabilir eğitsel web ortamlarının öğrencilerin akademik başarılarına ve motivasyonuna etkisi (Doktora tezi). Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Hopcan, S. (2013). Öğrenme güçlüğü yaşayan 1.-3. sınıf öğrencileri için web destekli uyarlanabilir öğrenme sistemi geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi (Yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- IEEE. (2014). Evaluating adaptive learning model. In *2014 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL)* (pp. 818-822).
- Kuniyoshi, K., & Kurahashi, S. (2020). How to use adaptive learning in the classroom? Teaching simulation with adaptive learning on the complex doubly structural network. In *2020 59th Annual Conference of the Society of Instrument and Control Engineers of Japan (SICE)* (pp. 1043-1048).
- Luo, L., Yang, Y., & Wei, Y. (2017). Research on adaptive mobile collaborative learning system. In *Data Science, Pt II* (Vol. 728, pp. 414-423).
- Özyurt, Ö., Özyurt, H., Baki, A., & Güven, B. (2014). Reflections from a mathematics instruction conducted with individualized adaptive and intelligent e-learning environment. *Education and Science*, 39(174), 129-142.
- Park, O., & Lee, J. (2003). Adaptive instructional systems. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Van Merriënboer, & M. P. Driscoll (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 651-684). Lawrence Erlbaum Associates.
- Qu, Y. T., Wang, C. N., & Zhong, L. L. (2009). The research and discussion of web-based adaptive learning model and strategy. In *Hybrid Learning and Education, Proceedings* (Vol. 5685, pp. 412-420).

- Wan, Z., Wang, X. D., & Wu, J. D. (2008). Model adaptive learning for steel rolling mill control. In *2008 IEEE International Symposium on Knowledge Acquisition and Modeling Workshop Proceedings, Vols 1 and 2* (pp. 903–906).
- Zhang, G., Zhou, D. D., & Bi, F. Y. (2012). Research on learner characteristics models of international and domestic adaptive learning systems. In *Fifth International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering (ICACTE 2012)* (pp. 545–555).
- Zhang, H. B., & Galaup, M. (2023). Reflection on the construction and impact of an adaptive learning ecosystem. *International Journal of Technologies in Higher Education*, 20(2), 125–138.
- Zhang, J. H. (2010). An adaptive model customized for programming learning in e-learning. In *Proceedings of 2010 3rd IEEE International Conference on Computer Science and Information Technology (ICCSIT 2010)* (Vol. 6, pp. 443–447).
- Zhou, F. (2010). Personalized learning network teaching model. In *2010 International Colloquium on Computing, Communication, Control, and Management (CCCM 2010)* (Vol IV, pp. 705–708).
- Zhou, F. (2012). Personalized learning network teaching model. In *International Conference on Applied Physics and Industrial Engineering 2012, Pt C* (Vol. 24, pp. 2026–2031).
- Zhu, C. B., Zhou, K., & Si, B. L. (2024). Adaptive learning rate in dynamical binary environments: The signature of adaptive information processing. *Cognitive Neurodynamics*, 18(6), 4009–4031. <https://doi.org/10.1007/s11571-024-09999-2>
- Zhu, Y., Liu, S., & Jin, S. J. (2016). Design of adaptive electrician learning system based on user model. In *2016 8th International Conference on Information Technology in Medicine and Education (ITME)* (pp. 513–516).

Analysis of Studies Conducted in the Context of Augmented and Virtual Reality in the Field of Mathematics Education in Turkey: A Meta-Synthesis Research

Türkiye’de Matematik Eğitimi Alanında Artırılmış ve Sanal Gerçeklik Bağlamında Gerçekleştirilen Çalışmaların Analizi: Bir Meta-Sentez Araştırması

Fatma Kartal *
Sakarya University

[0009-0003-1413-4579](https://orcid.org/0009-0003-1413-4579)

Merve Gençer
Sakarya University

[0009-0001-2547-1437](https://orcid.org/0009-0001-2547-1437)

Şeyda Gökçe
Sakarya University

[0009-0000-3708-551X](https://orcid.org/0009-0000-3708-551X)

Esra Ceylan
Sakarya University

[0009-0001-7422-3579](https://orcid.org/0009-0001-7422-3579)

Özkan Ergene
Sakarya University

[0000-0001-5119-2813](https://orcid.org/0000-0001-5119-2813)

Received [Geliş]
22.9.2024

Accepted [Kabul]
28.5.2025

* Mail address
fatma.kartal5@ogr.sakarya.edu.tr

Keywords
Meta synthesis, virtual reality,
augmented reality, mathematics
education.

Anahtar Kelimeler
Meta-sentez, sanal gerçeklik,
artırılmış gerçeklik, matematik
eğitimi.



Content of this journal is
licensed under a Creative
Commons Attribution-
NonCommercial 4.0
International License.

ABSTRACT

The aim of this study is to examine research on augmented reality and virtual reality applications in the field of mathematics education between 2005 and 2023 using the meta-synthesis method. A total of 40 studies—comprising 20 articles selected from databases such as YÖK Thesis, Google Scholar, Dergipark, Scopus, ERIC, WoS, ProQuest as well as 13 master's theses and 7 doctoral dissertations—were analyzed based on various criteria. The analysis of these studies was conducted using the "Evaluation Form" developed by the researchers. The analysis of the data revealed that most of the studies were conducted between 2022 and 2023. It was found that the majority of the sample groups consisted of students, with middle school students (5th to 8th grades) being the most frequently studied, and that quantitative methods were predominantly used. Virtual teaching materials were the most commonly employed data collection tools in the studies. It was also determined that most of the studies on the use of augmented and virtual reality applications in mathematics education focused on geometry and measurement, while no studies were identified in the domain of data analysis and learning. When the results of the studies were considered holistically, it was observed that researchers emphasized the positive effects of augmented and virtual reality applications on teaching. It is suggested that future studies could explore the use of augmented and virtual reality applications in mathematics education across various topics with different student groups at diverse educational levels.

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, 2005-2023 yılları arasında matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik uygulamalarına yönelik araştırmaların meta-sentez yöntemi kullanılarak incelenmesidir. Çalışmanın amacına yönelik YÖKTEZ, Google Akademik, Dergipark, Scopus, ERIC, WoS, ProQuest gibi veri tabanları ve kaynaklardan seçilen 20 makale, 13 yüksek lisans tezi ve 7 doktora tezi olmak üzere toplam 40 araştırmanın farklı kriterler çerçevesinde analizi yapılmıştır. Çalışmaların analizi araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olan "Değerlendirme Formu" ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmadaki verilerin analiz edilmesi ile çalışmaların en fazla 2022 ve 2023 yıllarında gerçekleştirildiği görülmüştür. Örneklem türlerinin büyük çoğunluğunu öğrencilerin oluşturduğu, çalışılan öğrenci grupları arasında en çok ortaokul öğrencilerinin (5.sınıf-8.sınıf) bulunduğu ve nicel yöntemli çalışmaların yürütüldüğü bulgusuna ulaşılmıştır. Araştırmalarda veri toplama aracı olarak sanal öğretim materyali daha fazla kullanılmıştır. Matematik eğitiminde artırılmış ve sanal gerçeklik uygulamalarının kullanılması kapsamında yapılan çalışmaların çoğunlukla geometri ve ölçme alanında yapıldığı, veri analizi öğrenme alanında ise çalışmanın olmadığı belirlenmiştir. Araştırmaların sonuçları bütüncül olarak ele alındığında, araştırmacıların artırılmış ve sanal gerçeklik uygulamalarının, öğretime yönelik olumlu etkilerine vurgu yaptıkları görülmüştür. Matematik eğitiminde artırılmış ve sanal gerçeklik uygulamalarının çeşitli konular çerçevesinde farklı düzeydeki öğrenci grupları ile çalışılması önerilebilir.



Giriş

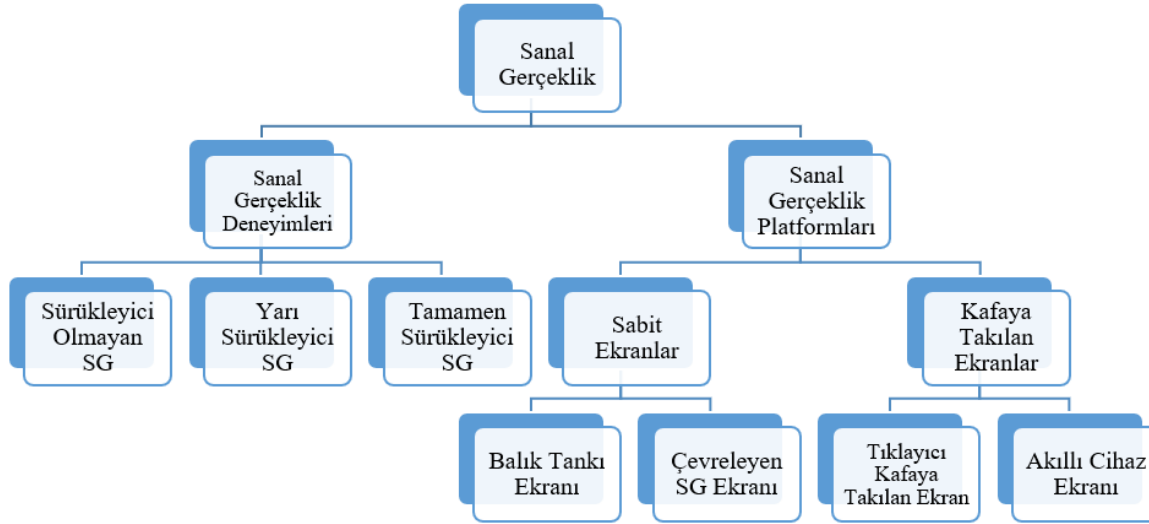
Teknoloji, yaşamın hemen her alanında etkisini hissettirmekte, hızla gerçekleşen teknolojik gelişmeler insan ve toplum hayatında değişimlere neden olmaktadır (Yulianti & Sulistiyawati, 2020). Teknolojik cihazlar ve uygulamalar insanların öğrenme, iletişim kurma, çalışma ve birbirleriyle etkileşim içinde olmalarını sağlamaktadır (Chen vd., 2020; Kenski, 2008). Bireylerin gelişen teknolojiye uyum sağlayabilmesi amacıyla eğitim ortamlarında teknoloji desteği ihtiyacı oluşmuştur (Şahin & Yılmaz, 2020). Eğitimde teknolojinin kullanımı ve yaygınlaşması eğitim ortamlarını da büyük ölçüde etkilemiştir. Bu etki, sadece öğretim programını, eğitim kaynaklarını, ders kitaplarını ve sınıf ortamını değil; aynı zamanda öğretim uygulamalarını, yöntem ve tekniklerini, öğrencilerin öğrenme stratejilerini, başarılarını, duyuşsal özelliklerini ve becerilerini farklılaştırmıştır (Akapame vd., 2019; Chen vd., 2020; Clements vd., 2013; Hoyles, 2018; Ozyurt & Ayaz, 2022; Roschelle vd., 2017; Bicer & Capraro, 2016; Higgins vd., 2019).

Son yıllarda, teknolojik gelişmelerin eğitime entegrasyonu artmakta ve bu alanda yapılan yoğun çalışmalarla birlikte teknoloji öğretimde önemli hale gelmektedir (Alkan, 2005). Bu bağlamda çok sayıda eğitim kurumunun, dijital vatandaşlığı ilerletmek, çevrimiçi ortamda gerekli olan nezaketi öğretmek, karma ve çevrim içi eğitimde teknolojiyi dijital hak ve sorumlulukları gözeterek kullanmayı teşvik etmek, kullanışlı eğitim ortamları hazırlamak ve öğretimi daha etkili hale getirmek için eğitim teknolojilerinden faydalandığı görülmektedir (Becker vd., 2017). Eğitim teknolojilerine, Web 2.0 araçları, bulut bilişim, mobil teknolojiler, metaverse, yapay zekâ ve 3B yazıcılar örnek olarak verilebilir. Benzer şekilde artırılmış ve sanal gerçeklik uygulamaları da eğitim öğretimde kullanılmaya başlanmıştır. Teknolojideki artırılmış ve sanal gerçeklik gibi yeniliklerin eğitim ortamlarında yapılandırılmış bir şekilde kullanılması kavramların anlaşılması açısından yararlıdır (Çankaya & Girgin, 2018; Çakır & Korkmaz, 2019).

Gerçeklik algısını, gerçek görüntüleri sanal nesne ve animasyonlarla ilişkilendirerek etkileyen artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojisi, eğitsel içeriklerin hazırlanmasında sıklıkla tercih edilmesiyle ön plandadır. Artırılmış ve sanal gerçeklik anlayarak öğrenmede etkili olup soyut kavramların anlaşılması ve soyut kavramları somutlaştırarak gözlem fırsatı sağlaması açısından faydalıdır (Yıldırım, 2018). Sanal gerçeklik uygulamalarının daldırma mekanizması öğrencilerin motivasyonlarını artırma, ilkeleri keşfetme ve soyut şeyleri görselleştirme konusunda önemli avantajlara sahiptir (Wang vd., 2018). Artırılmış gerçeklik kullanan kişinin gerçek dünyayı konumlandırılmış sanal objelerle algılaması ile ilgiliyken; sanal gerçeklik, kullanan kişiyi tam olarak sanal ortama dâhil eden bir teknolojidir (Azuma, 1997). Artırılmış ve sanal gerçeklik uygulamaları, geleneksel bir öğretim yöntemi olmadığı için eğitim ve öğretimde kullanıcılarda merak uyandırmaktadır (Schutera vd., 2021). Aynı zamanda artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojilerinin, kişide yaparak yaşayarak öğrenmeye benzer bir tecrübe oluşturması açısından yapılandırmacı yaklaşım ile uyduğu söylenmektedir (Rose, 1995; Taşkıran vd., 2015).

Sanal gerçeklik (SG) gerçek bir durumun bilgisayar ortamında tasarlanıp, kişiye tasarlanan alandaymış gibi hissettirerek kişinin bu alandaki nesnelerle etkileşime girmesiyle oluşan sanal bir dünyadır (Slater & Sanchez-Vives, 2016) ve bireylerin bilgisayar ortamında oluşturulan bir dünyada etkileşimde bulunmalarını sağlayarak, gerçek durumların deneyimlenmesine olanak tanır (Fowler, 2023). SG' nin amacı, üç boyutlu (3B) sanal dünya yansıtarak, gerçeğe benzer ancak gerçek olmayan koşullar sağlayarak görsel, işitsel ve dokunsal duyuları yanıltmaktır. Bu amaçla yaygın olarak kullanılan teknolojiler, baş ve vücut hareketlerini izlemek amacıyla kullanılan gözlükler, işitilen seslere derinlik hissi vermeyi sağlayan stereo kulaklıklar ve kişinin ortamdaki nesneleri kontrol etmesi için takılan veri eldivenleridir (Gutierrez vd., 2008). Birey bu şekilde, sanal dünyaya girdiği andan itibaren üç boyutlu nesnelerle etkileşime girebilir, nesneleri görebilir ve nesnelere dokunabilir. SG ilk olarak 1960' lardan itibaren askeri eğitsel simülasyonlarda kullanılırken, günümüzde eğitim, mühendislik alanları, mimari tasarım, tıbbi uygulama, oyun, havacılık, farklı sporlar ve diğer birçok alanda kullanılmaktadır (Hui-Zhen & Zong-Fa, 2013; Liu vd., 2017). SG teknolojisinin eğitimde kullanılmasıyla potansiyel olarak tehlikeli veya pahalı araştırmalar için ortam sağlanabilir, sanal bir nesne ya da varlık sanki gerçekmiş gibi incelenebilir, normalde bir

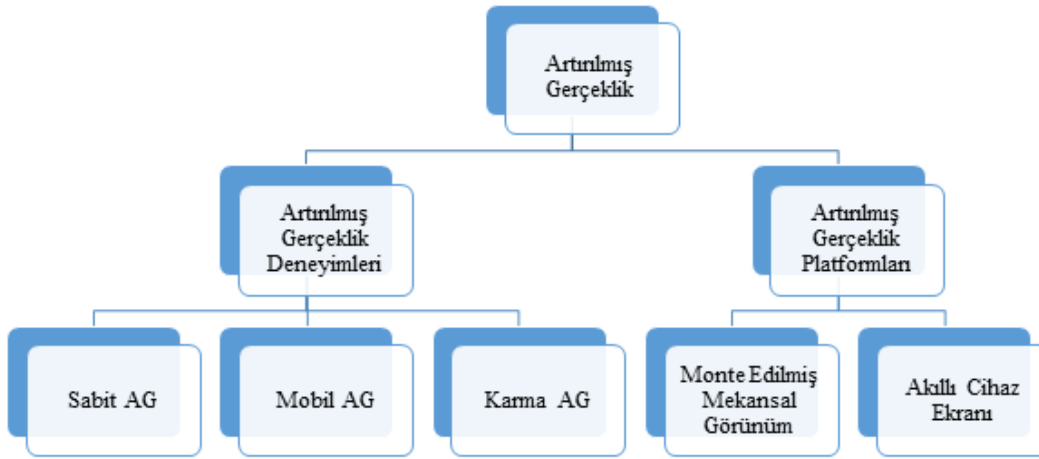
hayvan veya belirli bir malzeme gerektiren deneyler yapılabilir; operasyonlar, uygulamalar, çözümler, etkinlikler ve toplantılar izlenebilir veya gerçekleştirilebilir (Boz, 2019). Sanal gerçeklik deneyimlerinin türleri ve eşlik eden platformlar Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Sanal gerçeklik deneyimlerinin türleri ve eşlik eden platformlar

SG deneyimleri sürükleyici olmayan, yarı sürükleyici ve tamamen sürükleyici biçiminde üç kategoriye ayrılır (Şekil 1). Sürükleyici olmayan SG teknolojisinde oluşturulan sanal ortamla doğrudan irtibat kurulamamaktadır. Kullanıcının hareketini algılayan ve sanal dünya ekranına aktaran hareket sensörleri, oyun konsolları, fare gibi aygıtlar kullanılır. Wii Sports gibi video oyunlar sürükleyici olmayan SG örneğidir. Yarı sürükleyici SG ise kısmen sanal bir ortam sağlar ve genellikle eğitim amaçlı olup uçuş simülatörleri buna örnek olarak verilebilir. Diğer SG deneyimi olan tamamen sürükleyici SG ise kullanıcılara mümkün olan en gerçekçi deneyimi sağlar. Kafaya takılan ekran tam vücut dokunsal geri bildirim verir. Sanal gerçeklik gözlükleri bunun en güzel örneğidir. SG platformları sürükleyici deneyimlerin kullanıcıya aktarılmasında kilit rol oynar. Kontroller eylemlerin düğmelerle gerçekleştirildiği sabit ekranlar ya da kullanıcıların eylemleri fiziksel olarak gerçekleştirmesine olanak sağlayan başa monte ekranlar şeklinde olabilir. Sabit ekranlar SG'nin daha az sürükleyici kısmına hitap ederken, kafaya takılan ekranlar daha fazla sürükleyici bir deneyim sağlayabilir (Lai & Cheong, 2022).

Artırılmış gerçeklik (AG); sanal nesnelerin gerçek dünyayla harmanlandığı, aynı zamanda gerçek ve sanal nesnelerin birbirleriyle etkileşim halinde olduğu bir teknoloji şeklinde açıklanmaktadır (Azuma, 1997). AG teknolojisi sanal nesneleri, gerçek dünyamıza yerleştirerek gerçek dünyadaki nesnelerin yanında ve aynı boyutta görmemizi sağlamaktadır. AG fiziksel olarak bulunduğumuz ortamın görüntüsü ile dijital ortamda üretilen görsel veya işitsel verilerin eş zamanlı birleşiminden oluşmaktadır (Hazneci, 2019). AG teknolojisini kullanmak için internet bağlantısı, akıllı gözlük, akıllı telefon veya tabletler ve bu cihazlara kurulu AG uygulamaları gerekmektedir. Daha sonra cihaz AG için tasarlanan görselin üzerine tutulduğunda cihaz nesneyi/görseli algılayarak yeni üç boyutlu görüntü ortaya çıkarmaktadır (Boz, 2019). Artırılmış gerçeklik deneyimlerinin türleri ve eşlik eden platformlar Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Artırılmış gerçeklik deneyimlerinin türleri ve eşlik eden platformlar

AG deneyimleri sabit, mobil ve karma olmak üzere üç kategoriye ayrılır (Şekil 2). Sabit AG belli bir konuma sabitlenen ve kullanıcıların konum değiştirme esnekliğine çok az sahip olduğu sistemlerdir. Mobil AG de donanımı taşınabilir olmasıyla birlikte kullanıcılara arayüzü her yerde kullanma olanağı sağlar. Akıllı cihazlar ana platform olarak kullanılır. Karma AG ise hem sabit AG hem de mobil AG'nin birleşimidir. AG teknolojisinde sanal ve gerçek dünyayı birleştirmek için ekran teknolojileri kullanılır. Kullanıcı AG'yi iki farklı şekilde görüntüleyebilir. Bunlar uzamsal AG'yi mümkün kılan monte edilmiş mekânsal görünüm ekranı ve sanal nesnelerin yalnızca ekranda görüldüğü akıllı cihaz ekranlarıdır (Lai & Cheong, 2022).

Askeri, sağlık ve güvenlik alanlarında AG'nin ilk uygulama örnekleri görülmüştür (İçten & Bal, 2021). Son yıllardaki gelişmelerle birlikte AG'nin kullanımı kolaylaşmış ve bu sayede ortaokuldan üniversiteye kadar rahatlıkla kullanılmaya başlanmıştır (Akçayır & Akçayır, 2017). AG teknolojisinin eğitimde kullanılmasıyla öğrenciler öğrendikleriyle ilgili yerlerde dolaşabilir, diğer ülkelerdeki müze, botanik veya hayvanat bahçelerini ziyaret edebilir, geometrik şekillerin içinde durabilir, simülasyonlarla alet ve makinelerden yararlanabilir, çevresini sanki başkasının bedenindeymiş gibi gözlemleyebilir ve böylece öğretmenlerinin öğrettiklerini içselleştirip hissedebilirler (Erbaş & Demirel, 2015). Benzer şekilde matematik eğitiminde soyut kavramların somutlaştırılması ve anlamlandırılması gibi süreçlerde AG ve SG teknolojilerinin kullanımı önemli hale gelmiştir. SG uygulamasının matematik eğitiminde kullanılması öğrencilerin karmaşık matematiksel kavramları anlamalarına ve kavram yanlışlarını azaltmalarına yardımcı olabilir (Mikropoulos & Natsis, 2011).

Zihinsel bir süreç olan matematiği bilmek zamanla önemli bir vasıf haline gelmiştir. Matematik bilmenin, sınıf ortamında öğretmenin tanımladığı kavram veya kuralları hatırlayıp kullanmak olduğu düşüncesi (De Hoyos vd., 2002) yerini öğrencilerin aktif olarak bilgiyi inşa ettikleri bir süreç olduğu kanısına bırakmıştır (Cahyono vd., 2018). Buna uygun olarak matematik öğrenmenin amacı belirli matematik kavramlarını ve becerilerini kazandırmaktan çok, öğrencilerde matematiksel yetkinlik oluşturmaktır (De Corte, 2004). Matematik öğreniminde, kurallara ve formüle bağlı işlemsel anlamaya odaklanılması, gerçek hayat ile bağlantının kurulmaması olumsuz duyuşsal özelliklerin gelişimine neden olmaktadır (Verschaffel vd., 1999). İşlemsel anlama ve ilişkilendirmelerin yapılmaması aynı zamanda kavram yanlışlarının oluşmasına ve öğrenme güçlüklerinin ortaya çıkmasına da neden olmaktadır. Matematik eğitiminde materyal kullanımının, öğrencilere soyut kavramları somut deneyimlerle açıklama fırsatı sunduğu ve bu sayede kavramsal öğrenmeyi güçlendirdiği ortaya konmuştur

(Bozkurt & Akalın,2015). Bu nedenle, matematik eğitiminde kavramsal anlamanın oluşması, gerçek hayat ile ilişkilendirmelerin yapılabilmesi için etkinlik odaklı matematik öğretimi, materyal kullanımı gibi öğretim ortamlarını zenginleştirecek öğretim yöntem ve teknikleri kullanılmaktadır.

Matematik öğretiminde somut ve soyut materyaller kullanımı öğrencilerin kavramsal anlama ve matematiksel düşünme gelişiminde önemli bir role sahiptir (Kamii vd., 2001; Perry & Howard, 1994). Materyaller dersin akışını kolaylaştırmakta ve öğrencilerin konuyu daha iyi kavramasını sağlamaktadır (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi [NCTM], 1980). Matematik eğitiminde milattan önceki dönemlerde abaküs kullanımıyla başlayan materyal kullanımı süreci sanal öğretim materyallerinin derslerde kullanımına kadar uzanmaktadır. Dijital okuryazarlık süreciyle birlikte sanal öğretim materyallerinin sınıf içi ve sınıf dışı ortamlarda kullanımında hızlı gelişmeler ortaya çıkmıştır (Bouck vd., 2014). Sanal öğretim materyalleri, öğrencilerin bilgisayar ve taşınabilir cihazlar gibi dijital alanlarda matematiksel kavramları deneyimlemesini sağlamaktadır. Sanal öğretim materyalleri olarak AG ve SG uygulamaları örnek olarak gösterilebilir. Matematik öğretiminde, öğrencilerin matematik kavramlarını yapılandırmasına ve eleştirel düşüncesini sağlanmasına yardımcı olan AG ve SG uygulamalarını kullanılmasının önemi vurgulanmaktadır (Ersoy, 2003; Hwang & Hu, 2013; Sun ve Chen (2019). AG, etkileşimli ve sürükleyici öğrenme deneyimleri aracılığıyla çeşitli yaşlardaki öğrencilerin ilgisini çekmektedir (Koumpouros, 2024). Artırılmış gerçeklik uygulamaları her yaştan bireye hem gerçek hem de sanal ortamlarla eş zamanlı etkileşimde bulunabilmeleri için sayısız fırsat sunmakta, bu sayede öğrenciler için ilgi çekici bir öğrenme ortamı yaratmaktadır (Akçayır & Akçayır, 2017).

Matematik eğitiminde AG ve SG çalışmalarında CoSpace, Leap Motion gibi çeşitli uygulamalardan yararlanılmaktadır (Altun & Kahveci, 2019; Namukasa vd., 2023; Selçuker & Güray, 2024; Selfridge & Kirk, 1999; Weicher vd., 2013). Bu uygulamalardan en yaygın kullanılanı CoSpace uygulamasıdır. CoSpace terimi, Peter Selfridge ve Thomas Kirk tarafından, çok kullanıcıli ortamları birleştiren ve 3 boyutlu olarak Web'de gezinmeyi sağlayan, dinamik bir alan olarak tanımlanmıştır (Selfridge & Kirk, 1999). CoSpace uygulaması ile çeşitli karekodlar yazılarak bir ortam oluşturulmakta ve konu öğrencilere bu yolla aktarılmaktadır. Uygulama telefon, bilgisayar veya tablete indirilerek SG gözlüğü ile birlikte kullanılabilir. Cospace uygulaması kesirler, çarpanlar ve katlar, küpler gibi hem matematik hem de geometri alanındaki konularda aktif olarak kullanılan bir uygulamadır. AG ve SG uygulamalarının kullanımının, cebirsel ve uzamsal matematik becerilerinin gelişimine de olumlu etkisi vardır (MedinaHerrera vd., 2019; Schmalstieg vd., 2000). William vd., (1992) ise cebir alanındaki AG ve SG uygulamalarını kullanmış, basit aritmetik işlemler ve denklem konularını 3B bloklar yardımıyla sunmuşlardır.

Alanyazın incelendiğinde, AG ve SG dâhilinde yapılan araştırmaların, öğrenci ve öğretmen görüşleri (Altıok, 2020; Yılmaz & Şimşek, 2023), duyuşsal özellikler (Çil, 2023), performans ve başarı (Özdemir & Özçakır, 2019), yazılım geliştirme (Taçgın & Özüağ, 2018) ve doküman inceleme (Palancı & Turan, 2021) gibi bağlamlarda gerçekleştirildiği görülmüştür. AG ve SG uygulamalarının farklı düzeylerde kullanılabilir olması, etkileşimi artırması, öğrenmeyi anlamlandırması, kalıcı öğrenme sağlama, ilgi çekici olması gibi avantajları mevcuttur (Keskin, 2017). Öğrenciler, soyut matematik kavramlarını somut ve görsel hale getiren AG ve SG uygulamaları sayesinde derse daha fazla katılım gösterirler (Çevikbaş vd., 2023; Wang vd., 2024). AG ve SG teknolojilerinin yaygın kullanımı, bu teknolojilerin matematik öğretimindeki etkisini ve öğrenciler için ilgi çekici olduğunu kanıtlamaktadır (Vakaliuk vd., 2020). AG ve SG teknolojileri, özellikle geometri gibi konularda öğrencilerin sanal nesnelerle etkileşime girerek uzamsal düşünme ve görsel algı becerilerini geliştirmelerine yardımcı olup konuları daha iyi kavramalarını sağlamaktadır (Wang vd., 2024). Günümüzde 21. yüzyıl teknolojileri bu uygulamaları aktif kullanmayı gerektirmekte olup uygulamalar ve materyaller sayesinde derslerin daha donanımlı olmasına katkıda bulunmaktadır. AG ve SG kullanımı, öğrencilerin sosyo-duygusal gelişimi ile bilişsel ve metabilşsel gelişimlerine katkıda bulunmaktadır ve öğrenciler bu teknolojiler sayesinde iş birliği yaparak problem çözme becerilerini geliştirip grup içinde etkin bir şekilde çalışabilmektedirler (Çevikbaş vd., 2023).

Alanyazında AG ve SG ile ilgili doküman analizi araştırmaları incelendiğinde ise, gerçekleştirilen AG ve SG çalışmalarının yeterli sayıda olmadığı vurgulanmaktadır (Keleş, 2022). Matematik eğitiminde AG kullanımının

öğrenme sürecini nasıl etkilediği konusunun yer aldığı dokümanların incelendiği çalışmaların çoğunun bildiri şeklinde yayınlandığı görülmüştür (Palancı & Turan, 2021). Ulaşılabilir literatürde matematik eğitiminde AG ile ilgili çalışmaların meta-sentezinin yapıldığı sınırlı sayıda araştırmaya rastlanılmıştır (Palancı & Turan, 2021). Sınırlı sayıda yapılmış olan AG ve SG kapsamındaki çalışmalarda bu konuların ayrı ayrı ele alındığı görülmüş ve Türkiye’de matematik eğitimi özelinde AG ve SG’ nin birlikte ele alındığı meta-sentez çalışmasına ise rastlanmamıştır. Ülkemizde AG ve SG’ yi birlikte ele alan bir metasentez çalışması, bu iki teknolojinin öğrencilere katkılarını bütüncül bir perspektifle değerlendirmek, mevcut araştırmaları sistematik bir şekilde analiz etmek ve eğitimde en etkili kullanım yollarını belirlemek açısından büyük önem taşıdığı düşünülmektedir. Böyle bir çalışma, öğretmenler, öğrenciler ve eğitim politikaları açısından önemli çıktılar sunarak matematik öğretiminin kalitesini artırmaya yardımcı olabilir. Bu çalışmada Türkiye’de matematik eğitimi özelinde AG ve SG konuları birlikte ele alınmış, artırılmış ve sanal gerçeklik (ASG) kapsamında incelenmiştir. Ele alınan çalışmaların yılı, türü, metodolojik (örneklem, örneklem seçimi, uygulama ortamı, veri toplama araçları) açıdan özellikleri, öğrenme alanı ve konuları bağlamında bütüncül olarak ele alınarak meta-sentez çalışmasının yapılması amaçlanmıştır.

Araştırmanın amacı kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

Matematik eğitimi alanında Türkiye’de ASG ile yapılmış yüksek lisans tezleri, doktora tezleri ve makaleler yılları ve türleri bakımından nasıl dağılmıştır?

Matematik eğitimi alanında Türkiye’de ASG ile yapılmış tezler ve makaleler metodolojik özellikleri (araştırma yöntemi, örneklem türü, örneklem seçim yöntemi, örneklem büyüklüğü, veri toplama araçları, veri analizi) bakımından nasıl dağılmıştır?

Matematik eğitimi alanında Türkiye’de ASG ile yapılmış tezler ve makaleler araştırılan konular ve öğrenme alanları bakımından nasıl dağılmıştır?

Bu çalışmayla Türkiye’de yapılan AG ve SG ile ilgili çalışmaların birlikte ayrıntılı incelemesi gerçekleştirilerek matematik eğitimi kapsamında alanyazına katkısının olacağı düşünülmektedir. Çalışmanın 2005-2023 yılları arasında yapılan araştırmalarda kullanılan ASG uygulamalarına yönelik sonuçlarının ileride öğretim ortamlarının tasarlanmasında önemli olacağı ve araştırmanın bulgularının ASG konusunda çalışacak araştırmacılara kaynak niteliğinde olabileceği düşünülmektedir.

Yöntem

Araştırma Modeli

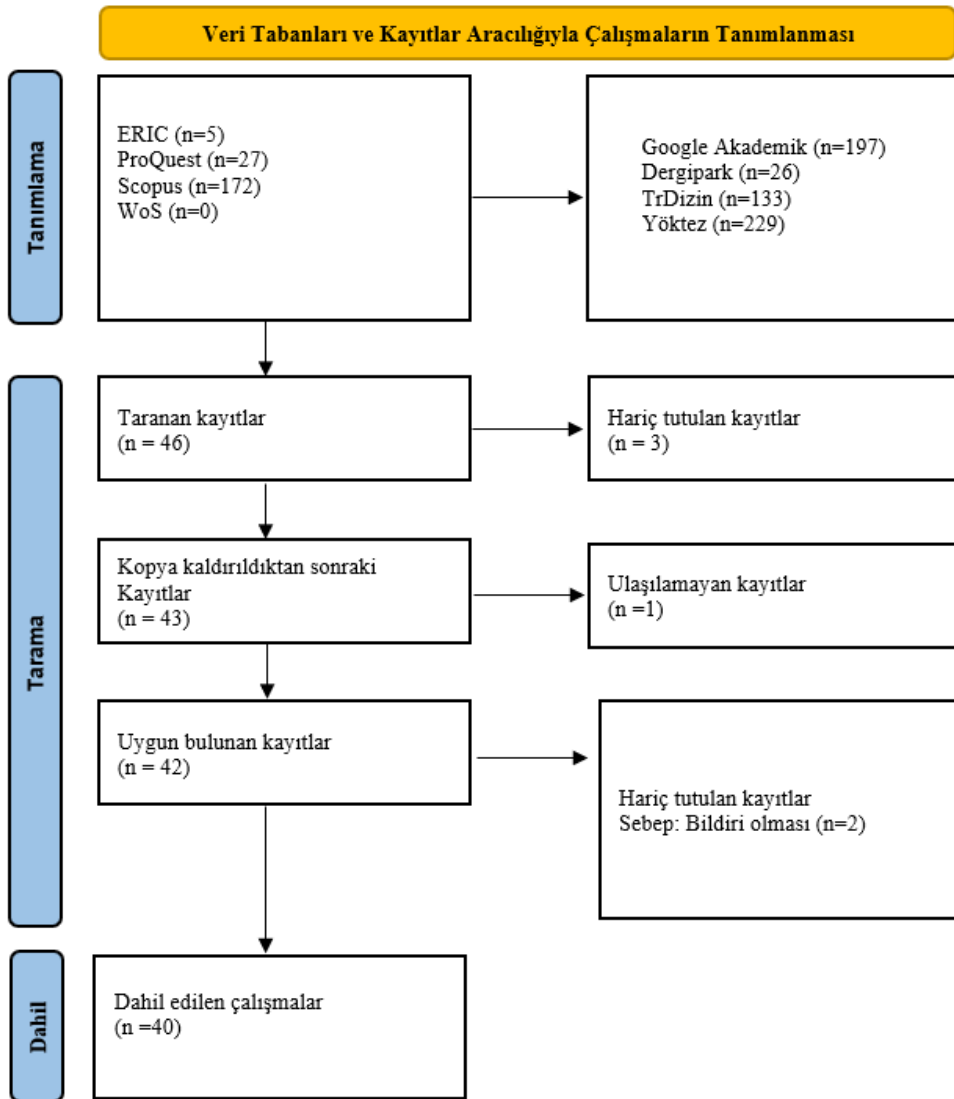
Bu çalışmada Türkiye’de matematik eğitiminde AG ve SG uygulamalarının kullanılması konularını içeren çalışmaların ayrıntılı incelemesi amaçlandığından nitel araştırma yöntemi olan meta-sentez tekniği kullanılmıştır. Meta-sentez, ilgili konu bağlamında bilinç geliştirmek için literatürün detaylı incelenmesi ile ulaşılan çalışmaların belli bir sistem çerçevesinde sentezlenmesini sağlayan bir araştırma yöntemidir (Tang, 2009). Meta-sentez literatürde bulunan çalışmaların sonuçlarının incelenmesi ile birlikte araştırma verilerinin analiz ve sentezine dayanarak ayrıntılı bilgilere ulaşılan sistematik bir derleme yöntemidir (Lachal vd., 2017). Sistematik derleme bir konuda yapılmış araştırmaları belli kriterlere göre yapılandırma işlemidir (Karaçam, 2013). Meta-sentez araştırma yönteminde amaç çalışmaların özetini yapmanın ötesinde sonuçlarının yorumlanmasını sağlamaktır. Bu çalışmada Türkiye’de matematik eğitiminde ASG uygulamalarının yer aldığı çalışmaların doküman incelemesi yapılmıştır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırma verileri 2005-2023 yılları arasında Türkiye’de matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen AG ve SG uygulamalarını içeren makale, yüksek lisans ve doktora tezlerinden oluşmaktadır. Veriler DergiPark, Ulusal Atıf Dizini (TR Dizin), Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi (YÖKTEZ), Web of Science (WoS), Scopus, Education Resource Information Center (ERIC) veri tabanlarından ve Google Akademik arama motorundan “Sanal

Gerçeklik" (Virtual Reality), "Artırılmış Gerçeklik" (Augmented Reality) anahtar kelimeleri ile yapılan tarama sonucu matematik eğitiminde AG ve SG uygulamalarını içeren 40 çalışmaya ulaşılmıştır. Araştırmada yer alacak çalışmaların makale ve lisansüstü tezlerden oluşması, Türkiye'de yapılması, Türkçe veya İngilizce olarak yayınlanması, AG ve SG konularının matematik eğitimi bağlamında incelenmesi koşuluyla seçilmiştir.

Sistemik incelemeler PRISMA yaklaşımı ile analiz edilmiştir. PRISMA, çalışmaları gözden geçirme sürecinde tekrarların önüne geçmek için listelerin kontrolünde kullanılan standartlaştırılmış bir yöntemdir (Conde vd., 2020; Moher vd., 2015). Kapsamlı literatür taraması yapılan tüm makale ve lisansüstü tezlerin bazı dışlama ve dahil etme kriterleri çerçevesinde araştırmanın kalitesi değerlendirilerek hangi çalışmaların kullanılacağı belirlenmesi, belirlenenlerin bulgularının sentezinin yapılması işlemidir (Booth vd., 2010; Higgins & Green, 2011). PRISMA üç adıma dayanmaktadır: tanımlama, tarama ve dahil etme. PRISMA tekniği, çalışmaların sistemik olarak sentezlenmesinde yardımcı olması için seçilmiştir. Bu çalışmada Türkiye'de matematik eğitiminde AG ve SG alanındaki çalışmalar PRISMA (Diagram, 2020) akış şeması ile oluşturulmuştur. Veri tabanları ve kayıtlar aracılığı ile tanımlanan çalışmalar arasından 46 tanesi taranmış ve bu çalışmaların 3 tanesi hariç tutulmuştur. Kalan 43 çalışmanın 1 tanesine ulaşılamamış, 2 tanesi de bildiri olması sebebiyle çalışma dışı bırakılmıştır. Elde edilen 40 çalışma ile araştırma yürütülmüştür.



Şekil 3. PRISMA akış şeması

2005-2023 yılları arasında Türkiye’de matematik eğitimi alanında AG ve SG uygulamalarını içeren araştırmaların içerik analizi yöntemi ile incelenerek meta-sentez çalışmasının yapılabilmesi için araştırmacılar tarafından geliştirilen Değerlendirme Formu (EK-1) kullanılmıştır. Değerlendirme formunda doçent ünvanına sahip üç öğretim üyesinin uzman görüşleri alınmış, bu doğrultuda kategori ve alt analiz başlıkları belirlenmiş, değerlendirme formu çalışmanın türü ve yılı, kullanılan uygulama, araştırma yöntemi, örneklem türü ve büyüklüğü, veri toplama araçları, uygulama süreci, öğrenme alanları ve ulaşılan sonuçlar kısımlarından oluşturulmuştur. Değerlendirme formu dört kodlayıcı tarafından ayrı ayrı doldurulmuştur. Doldurulan formlardan elde edilen veriler için kodlayıcılar arası güvenirlik katsayısı (Miles & Huberman, 1994) incelenmiştir. Kodlayıcılar arası güvenirlik katsayısı %93,6 olarak hesaplanmıştır.

Değerlendirme formu ile analiz edilirken toplanan çalışmalardan makale olanları m1, m2, ...; yüksek lisans tezi olanları yt1, yt2, ...; doktora tezi olanları dt1, dt2, ... olacak şekilde kodlama yapılmıştır. Araştırmacılar tarafından çalışmaların her biri için değerlendirme formu ayrıntılı olarak doldurulmuş frekans ve yüzdeleriyle birlikte tablolar halinde sunulmuştur.

Bulgular

Araştırmanın bulguları, çalışmaların yıllarına ve türlerine göre, metodolojik özelliklerine göre, içeriğine ve sonuçlarına göre olmak üzere üç başlık altında verilecektir.

Çalışmaların Yıllarına ve Türlerine Göre Dağılımına Ait Bulgular

Araştırma kapsamında Türkiye’de 2005-2023 yılları arasında ASC uygulamalarının matematik eğitiminde kullanılmasına yönelik makale, yüksek lisans tezi ve doktora tezi çalışmalarının yıllarına ve türlerine göre dağılımı aşağıda verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmaların yıllarına ve türlerine göre dağılımı

Yıl	Makale (f)	Yüksek Lisans Tezi (f)	Doktora Tezi (f)	Toplam (f %)	
2013	0	0	1	1	2
2014	0	1	0	1	2
2015	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0
2017	4	0	2	6	15
2018	1	1	1	3	8
2019	3	0	1	4	10
2020	2	0	0	2	5
2021	1	1	0	2	5
2022	5	4	1	10	25
2023	4	6	1	11	28
Toplam	20	13	7	40	100

Tablo 1 incelendiğinde Türkiye’de matematik eğitimi alanında 2005-2023 yılları arasında ASG uygulamaları kullanılarak yapılan çalışmaların çoğunun (n=20; %50) makale türünde olduğu görülmüştür. İlgili konu kapsamında yapılan çalışmaların (n=7; %18) en az doktora tezi türünde olduğu saptanmıştır. Çalışmaların yıllara göre dağılımı incelendiğinde en çok çalışmanın 2022 ve 2023 yıllarında gerçekleştiği görülmektedir. 2015 ve 2016 yıllarında ise bu konu ile ilgili bir çalışmanın yapılmadığı belirlenmiştir.

Çalışmaların Metodolojik Özelliklerine Ait Bulgular

Araştırma kapsamında Türkiye’de 2005-2023 yıllarında matematik eğitimi alanında ASG uygulamalarının kullanılmasına yönelik yapılan çalışmaların araştırma yöntemlerine göre dağılımı Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2.Çalışmaların araştırma yöntemine göre dağılımı

Araştırma Yöntemi	Makale (f)	Tez (f)	Toplam (f %)
Nitel Araştırma	4	2	6 15
Nicel Araştırma	13	10	23 57
Karma Araştırma	3	8	11 28
Toplam	20	20	40 100

Tablo 2 incelendiğinde Türkiye’de 2005-2023 yılları arasında matematik eğitiminde ASG uygulamalarının kullanılmasına yönelik yapılan çalışmaların çoğunda (n=23, %57) nicel araştırma yöntemi kullanıldığı görülmektedir. En az kullanılan araştırma yöntemi ise (n=6, %15) nitel araştırma yöntemidir. Tez çalışmalarında da en az kullanılan yöntemin nitel araştırma yöntemi olduğu söylenebilir. Bu çalışmalarda nitel araştırma yönteminin, karma ve nicel araştırma yöntemine oranla daha az kullanılmış olması dikkat çeken bir bulgudur.

Matematik eğitiminde ASG konulu araştırmalar incelendiğinde çalışmaların örneklem türü öğrenci, öğretmen ve doküman şeklinde üç kategoriye ayrılmıştır. Öğrenciler, okul öncesi, ilkokul, ortaokul, lise ve öğretmen adayı; dokümanlar ise makale ve tez şeklinde sınıflandırılmıştır. Çalışmaların örneklem türüne göre dağılımı Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Çalışmaların örneklem türüne göre dağılımı

Örneklem Türü	Örneklem Düzeyi	Makale (f)	Tez (f)	Toplam (f %)
Öğretmen		0	1	1 3
	Okul Öncesi	1	1	2 5
	İlkokul	2	4	6 15
Öğrenci	Ortaokul	5	10	15 37
	Lise	1	2	3 7
	Öğretmen Adayı	4	1	5 13
Doküman		7	1	8 20
Toplam		20	20	40 100

Tablo 3 incelendiğinde yapılan çalışmalarda çoğunlukla (n=15, %37) ortaokul öğrencileri ile çalışılmıştır. Ortaokul öğrencilerinden sonra en fazla çalışma ilkokul öğrencileri (n=6, %15) ile yürütülmüştür. Lise öğrencileri ile yapılan çalışmaların ise ortaokul ve ilkokul öğrencileri ile yapılan çalışmalara göre daha az sayıda olduğu görülmektedir. Çalışmalar içerisinde okul öncesi öğrenciler ile yapılan çalışmaların sadece iki çalışmayla (%5) sınırlı olduğu görülmüştür. Çalışmalarda örneklem grubu olarak öğretmenlerin seçildiği sadece bir (n=1, %3) araştırmaya rastlanmıştır.

Matematik eğitiminde ASG konulu araştırmalar incelendiğinde, çalışmalarda uygun örnekleme, amaçlı örnekleme, durum örnekleme, seçkisiz örnekleme ve diğer (örnekleme PRISMA yöntemi ile belirleme) şeklinde beş farklı örneklem seçim yöntemi kullanıldığı görülmüştür. Çalışmaların örneklem türüne göre dağılımı Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Çalışmaların örneklem seçim yöntemine göre dağılımı

Örneklem Seçim Yöntemi	Makale (f)	Tez (f)	Toplam (f %)	
Uygun Örnekleme	7	9	16	40
Amaçlı Örnekleme	9	8	17	42
Durum Örneklemesi	1	0	1	3
Seçkisiz Örnekleme	0	4	4	10
Diğer	2	0	2	5
Toplam	19	21	40	100

Tablo 4 incelendiğinde, Türkiye’de 2005-2023 yılları arasında matematik eğitiminde ASG uygulamalarının kullanılmasına yönelik yapılan çalışmaların büyük kısmında örneklem seçim yöntemi olarak amaçlı örnekleme (n=17, %42) ve uygun örnekleme (n=16, %40) yöntemi kullanıldığı görülmektedir. En az kullanılan örneklem seçim yönteminin ise durum örnekleme (n=1, %3) olduğu belirtilmiştir. Örneklem seçim yöntemi olarak seçkisiz örnekleme (n=4, %10) yönteminin kullanıldığı çalışmaların tamamının tez türündeki çalışmalar olduğu ulaşılan bir başka bulgudur.

2005-2023 yılları arasında Türkiye’de matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen ASG uygulamalarını kapsayan 32 araştırmanın örneklem büyüklüğü dağılımlarını analiz etmek için, örneklem büyüklükleri 1-20 kişi, 21-50 kişi, 51-100 kişi, 101 ve daha fazla kişi olmak üzere dört kategoriye ayrılmıştır. Bu çalışmaların örneklem büyüklüklerine göre dağılımları Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. Katılımcıları öğretmen ve öğrencilerden oluşan 32 araştırmanın örneklem büyüklüklerine göre dağılımları

Örneklem Büyüklüğü	Makale (f)	Tez (f)	Toplam (f %)	
1-20 kişi	2	5	7	21
21-50 kişi	6	2	8	24
51-100 kişi	4	11	15	45
101 ve daha fazla kişi	2	1	3	10
Toplam	14	19	33	100

Tablo 5 incelendiğinde; Türkiye’de 2005-2023 yılları arasında matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen ASG uygulamalarına yönelik yapılan, katılımcıları öğretmen ve öğrencilerden oluşan çalışmaların örneklem büyüklükleri 1-20 kişi, 21-50 kişi, 51-100 kişi, 101 ve daha fazla kişi olacak şekilde belirtilmiştir. Tez türündeki araştırmaların büyük bir kısmında 51-100 kişiden oluşan örneklem grupları üzerinde çalışma yürütülürken, makale türündeki araştırmaların çoğunda ise 21-50 kişiden oluşan örneklem grubunun kullanılması dikkat çeken bir bulgudur.

Türkiye’de 2005-2023 yılları arasında matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen ASG uygulamalarına yönelik kullanılan veri toplama araçlarının makale ve tez türlerine göre dağılımları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımları

Veri Toplama Araçları	Makale (f)	Tez (f)	Toplam (f %)
Anket	2	2	4
Doküman (Elektronik veri tabanları, dergiler)	7	1	8
Form (Değerlendirme, Tanıma)	0	2	2
Görüşme	6	15	21
Gözlem	1	1	2
Öğrenci Notları	1	1	2
Ölçek	6	11	17
Sanal Öğretim Materyali	10	18	28
Test (Başarı, Yetenek)	5	13	18
Video	0	3	3
Diğer	1	5	6
Toplam	39	72	111

Tablo 6 incelendiğinde matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen ASG uygulamalarına yönelik yapılan çalışmalarda en fazla kullanılan veri toplama aracının sanal öğretim materyali (n=28, %25) olduğu görülmektedir. Makale ve tezlerde matematik eğitiminde kullanılan sanal öğretim materyalleri; sanal müze uygulaması, ASG yazılımları ve mobil uygulamalar olarak sınıflandırılabilir. Form, gözlem ve öğrenci notları ise en az tercih edilen veri toplama araçlarıdır. Çalışmaların bir kısmında birden fazla veri toplama aracı kullanıldığı görülmektedir. Bu nedenle Türkiye’de 2005-2023 yılları arasında matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen ASG uygulamalarına yönelik 40 çalışma incelenmesine karşın 111 veri toplama aracı kullanılmıştır. Diğer kategorisinde yansıtıcı günlük, kontrol listesi, ders planları, eğitim ihtiyaç analizi, öğrencilerin etkinlik kağıtları ve rubrikler yer almaktadır.

2005-2023 yılları arasında Türkiye’de matematik eğitimi alanında ASG uygulamalarının kullanılması konularını kapsayan çalışmalar veri analizi türlerine göre nicel ve nitel analiz olmak üzere iki ana başlıkta incelenmiştir. Nicel analiz yöntemleri parametrik, non-parametrik, meta analiz ve diğer olmak üzere dört kategoriye; nitel analiz yöntemleri ise betimsel analiz, içerik analizi, değerlendirci analiz, doküman analizi ve vaka analizi olmak üzere beş kategoriye ayrılmıştır. Çalışmaların veri analizi türlerine göre dağılımları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Çalışmaların veri analizi türlerine göre dağılımları

Veri Analizi		Makale (f)	Tez (f)	Toplam (f %)	
Nicel	Parametrik	10	11	21	37
	Non-parametrik	1	6	7	12
	Meta analiz	2	0	2	3
	Diğer	1	1	2	3
Nitel	Betimsel analiz	4	2	6	10
	İçerik analizi	7	8	15	27
	Değerlendirici analiz	1	1	2	3
	Doküman analizi	1	1	2	3
	Vaka Analizi	0	1	1	2
Toplam		27	31	58	100

Tablo 7 incelendiğinde matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen ASG uygulamalarına yönelik çalışmaların veri analizi türlerine göre dağılımında, nicel değerlendirmelerde parametrik (n=21, %37) testlerin en çok tercih edilen test türü olduğu görülmektedir. Nitel değerlendirmede içerik analizi (n=15, %27) ise en çok tercih edilen ikinci veri analizi türü olmuştur. Çalışmaların veri analizi türlerine göre dağılımına bakıldığında, incelenen çalışma sayısı 40 olduğu halde çalışmalarda 58 veri analizi türünün kullanıldığı görülmektedir. Bu durum birden fazla veri analizi türünün kullanıldığı çalışmaların olduğunu göstermektedir.

Çalışmaların İçeriğine ve Sonuçlarına Ait Bulgular

Türkiye’de 2005-2023 yılları arasında matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen ASG uygulamalarına yönelik çalışmaların öğrenme alanları ve alt konu alanlarına göre dağılımları Tablo 8’de gösterilmiştir. Öğrenme alanları; sayılar ve cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve istatistik olmak üzere toplam dört kategoriye ayrılmıştır. Sayılar ve cebir öğrenme alanının alt konu alanı olarak dört işlem becerileri, kesirler, simetri ve üstel fonksiyon belirlenmiştir. Geometri ve ölçmenin alt öğrenme alanı olarak açılar, üçgenler, uzunluk/çevre/alan, hacim, çember ve daire, geometrik cisimler belirlenmiştir.

Tablo 8. Çalışmaların öğrenme alanlarına göre dağılımları

Öğrenme Alanı	Alt Konu Alanı	Makale (f)	Tez (f)		Toplam (f %)
Sayılar ve Cebir	Dört İşlem	1	1	2	5
	Kesirler	2	2	4	10
	Simetri	1	0	1	2
	Üstel Fonksiyon	0	1	1	2
Geometri ve Ölçme	Açılar	1	0	1	2
	Üçgenler	0	1	1	2
	Uzunluk/Çevre/Alan	2	1	3	8
	Hacim	2	2	4	10
	Çember/Daire	0	1	1	2
	Geometrik Cisimler	0	7	7	18
Veri İşleme		0	0	0	0
İstatistik		0	1	1	2
Diğer		12	2	14	37
Toplam		21	19	40	100

Tablo 8 incelendiğinde çalışmaların büyük çoğunluğunun (n=17, %42) geometri ve ölçme öğrenme alanında, en az ise istatistik öğrenme alanında (n=1, %2) gerçekleştiği bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer kısım (n=14, %37) matematik eğitiminde ASG uygulamalarına yönelik öğrenci ve öğretmen görüşlerine, öğrencilerin akademik motivasyonuna, özel gereksinimli öğrencilerin akademik becerilerine, literatür taramasına ve yapay zekâ konularına yer verilen çalışmaları kapsamaktadır. Hem makale hem de tez türünde veri işleme öğrenme alanında gerçekleştirilen çalışmalara ulaşılamamıştır.

Ulaşılan 40 ASG çalışmasının 1'i (%2) AG destekli matematik eğitimi tutum ölçeği geliştirme, 1' i (%2) AG uygulaması geliştirme, 1'i (%2) AG uygulamalarının incelenmesi ve 7'si (%18) literatür taramasıdır. Geriye kalan 30 ASG çalışmasının örneklem grubu öğretmen, öğretmen adayı ve öğrencilerden oluşmaktadır. Bu 30 çalışmanın 22 (%73) tanesi ASG uygulamalarının matematik derslerinde kullanımının olumlu, kalan 8 tanesinin (%27) ise olumlu ve olumsuz etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Elde edilen bulgular ASG uygulamalarının matematik derslerinde kullanımının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde çoğunlukla olumlu etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu araştırmada 2005-2023 yılları arasında Türkiye'de matematik eğitimi alanında ASG uygulamalarının içeren araştırmaların meta-sentez yöntemi kullanılarak amaçlanmıştır. Araştırmada kullanılan çalışmalar yayın yıllarına ve türlerine, metodolojik özelliklerine, içeriğine ve sonuçlarına göre analiz edilmiştir.

Türkiye’de Matematik eğitiminde ASG uygulamalarının kullanılması kapsamında yapılan çalışmaların yayın yıllarına ve türlerine göre dağılımı incelendiğinde, 2005-2013 yılları arasında herhangi bir araştırmaya rastlanılmadığı, sonraki yıllarda ise düşük sayıda, nadiren çalışma yapıldığı görülmüştür. Bu durumun nedeni olarak AG ve SG hakkında teknolojik altyapı ve öğretmen bilgisinin eksikliği gibi nedenler olabilir. ASG ile ilgili çalışmaların 2017 yılından sonra artış gösterdiği dikkat çekmektedir. Benzer şekilde TaherianKalati ve Kim (2022) araştırmasında dahil edilen çalışmaların %85’inin 2015-2020 yılları arasında arttığını belirtmişlerdir. 2017 yılından itibaren artış gösteren Türkiye’de matematik eğitimi alanında ASG uygulamalarının kullanımı ile ilgili yapılan çalışmaların 2020 ile 2021 yıllarında azaldığı ve tekrardan 2022 ile 2023 yıllarında arttığı görülmüştür. Bu durumun nedenlerinden bir tanesi 2019 yılında başlayan COVID-19 pandemisi ile öğretim sürecinde uzaktan eğitime geçiş olabilir. Pandemi sırasında AG ve SG gibi gelişmiş araçlar yerine kolayca erişilebilen teknolojinin kullanımı tercih edilmiştir (Bakker vd., 2021). Üstelik çevrimiçi eğitime geçiş, teknolojiye ve internete erişimdeki eşitsizlikler gibi önemli sorunları ortaya çıkarmış; bu da dikkatleri AG ve SG araştırmalarından tüm öğrencilerin uzaktan öğrenmeye katılabilmelerini sağlama konusundaki daha acil ihtiyaçlara yöneltmiştir (Murphy vd., 2023). Salgının sebep olduğu aciliyetlerin ve çevrimiçi öğrenmedeki zorlukların matematik eğitiminde özellikle AG ve SG’ye odaklanan araştırmalarda geçici bir düşüşe yol açtığı söylenebilir. Nitekim ASG konusuyla ilgili çalışmaların sayısının 2022 ve 2023 yıllarında belirgin derecede arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Yükseköğretim kurumlarında yapılan literatür taramasında, COVID-19 pandemisinin ardından AG ve SG teknolojilerinin eğitimde kullanımının hızla arttığını ve bu teknolojilerin öğrencilerin öğrenme motivasyonunu ve sonuçlarını olumlu etkilediği görülmüştür (Bermejo vd., 2023). Keleş (2022) de yaptığı çalışmada 2013’ten itibaren AG’nin öneminin ve kullanımının artış göstermesiyle beraber araştırma sayılarının arttığını belirtmektedir. Ayrıca yapay zekâ teknolojilerinin artması AG ve SG uygulamalarını daha çok kullanmaya teşvik etmiş olabilir. Matematik eğitiminde ASG uygulamalarının kullanılması kapsamında yapılan bu çalışmada 2013 yılı ve sonrasında ulaşılan çalışmaların en fazla makale türünde ele alındığı görülmektedir. Benzer şekilde makale türünde yapılan araştırmalardan biri de 2015-2023 yılları arasında yayımlanan 66 makalenin analiz edildiği literatür çalışması olup, AG uygulamalarının soyut matematiksel kavramları somutlaştırarak öğrencilerin yaratıcı öğrenme deneyimlerini artırabileceği vurgulanmıştır (Hidajat, 2023). Diğer bir literatür çalışması, AG ve SG’nin matematik eğitimindeki potansiyelini ve mevcut eğilimlerini analiz etmek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmada ise, 59 hakemli dergi makalesi incelenmiş ve AG ve SG uygulamalarının matematik öğrenme üzerindeki etkilerinin avantaj ve dezavantaj bakımından durumu tam olarak belirlenememiştir (Çevikbaş vd., 2023).

İncelenen ASG çalışmalarının araştırma yöntemine bakıldığında nicel araştırma yöntemi daha fazla tercih edilirken; nitel araştırmaların az sayıda olduğu belirlenmiştir. Çevikbaş’ın (2023) ASG teknolojilerinin matematik öğrenimindeki potansiyel faydalarını ve dezavantajlarını keşfetmeyi amaçladığı, 2018 ile 2022 yılları arasında İngilizce yayınlanmış 59 hakemli dergi makalesini analiz ettiği doküman incelemesi araştırmasında nicel araştırma yöntemlerinin daha fazla kullanıldığı sonucu bu sonuçla paralellik göstermektedir. ASG uygulamalarının örneklem grubu üzerindeki etkilerinin incelenmesinden dolayı nicel araştırma yöntemi bu çalışmalarda daha fazla tercih edilmiş olabilir. İncelenen çalışmaların yöntemine bağlı olarak analiz yöntemleri de belirlenmiştir. Nicel veri analizi yönteminden parametrik testlerin daha çok kullanıldığı görülmüştür. Araştırmaların çoğu nicel desende tasarlandığından bu beklenen bir sonuç olmuştur. Nitel veri analizi yöntemlerinden en çok içerik analizinin tercih edildiği görülmüştür. İncelenen çalışmalarda örneklem türü olarak daha çok öğrencilerin seçildiği, öğretmenlere yönelik ise az sayıda çalışma olduğu söylenebilir. Verilerin, öğrencilerden oluşan örneklem gruplarında en fazla ortaokul düzeyindeki öğrencilerden, en az ise okul öncesi düzeyindeki öğrencilerden toplandığı görülmüştür. Araştırmadaki bu sonuç ile Aydoğdu (2021) tutarlılık göstermektedir. Aydoğdu (2021) çalışmasında, katılımcıları incelediğinde en fazla ortaokul ve üniversite, en az okul öncesi öğrencileri üzerinde araştırma yapıldığını belirtmiştir. Lee (2012) yaptığı çalışmada AG teknolojisinin özellikle üniversite öğrencilerinin öğrenmesi üzerinde büyük avantaj sağladığını belirtmiştir. Bu durum araştırmanın sonucuyla paralellik göstermektedir. AG ve SG alanında yapılan araştırmaların büyük bir kısmı genellikle K-12 düzeyinde yani ilköğretim, ortaokul ve lise öğrencileri üzerine odaklanmaktadır. Bu araştırmalarda en

yaygın kullanılan örneklem türü, öğrencilerden oluşan gruplardır. Özellikle ortaokul ve lise öğrencileri, AG ve SG teknolojilerinin matematik eğitimine entegrasyonu üzerine yapılan çalışmaların başlıca örneklem grubunu oluşturmaktadır (Çevikbaş vd., 2023; Zhang & Wang, 2021).

İncelenen çalışmaların makale türünde örneklem büyüklüğünün 21-50 kişiden, tezlerde ise 51-100 kişiden oluştuğu görülmüştür. Elde edilen bulgulara göre makale ve tezlerin çoğunluğunda nicel araştırma yöntemi kullanılmasına rağmen 100 kişiden az sayıda örneklem grubuyla çalışıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazın incelendiğinde bir netlik olmamakla beraber araştırmanın yöntemi, konusu gibi çeşitli değişkenlere göre örneklem büyüklüğünün farklılaştığı bilinmektedir (Baştürk & Taştepe, 2013). Bu çalışmada büyük örneklem gruplarının tercih edilmeme nedeni olarak, büyük örneklem gruplarında sanal öğretim materyalinin kullanılmasının zorluğu düşünülebilir. Çevikbaş (2023) da AG ve SG konulu doküman incelemesi araştırmasında en fazla kullanılan örneklem grubu sayısının 1 ile 100 kişi arasında küçük gruplar olduğunu belirtmiştir. İncelenen çalışmalarda veri toplama aracı olarak, en fazla sanal öğretim materyali kullanılırken, en az form, gözlem ve öğrenci notlarının kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Keleş (2022) de yaptığı çalışmada veri toplama aracı olarak en az gözlemin kullanıldığını belirtmektedir ve aynı araştırma bu çalışmayı desteklemektedir. Matematik eğitiminde ASG uygulamalarının kullanılması kapsamında yapılan bu çalışmada, kullanılan veri analizi yöntemlerine bakıldığında nicel veri analizi yönteminden parametrik testlerin daha çok kullanıldığı görülmüştür. Araştırmaların çoğu nicel desende tasarlandığından bu beklenen bir sonuç olmuştur. Nitel veri analizi yöntemlerinden en çok içerik analizinin tercih edildiği belirlenmiştir.

Matematik eğitiminde ASG uygulamalarının kullanılması kapsamında yapılan çalışmaların öğrenme alanı çeşitlilik gösterse de çoğunlukla geometri ve ölçme alanında yapıldığı görülmüştür. Bu durum Çevikbaş'ın (2023) araştırması ile paralellik gösterirken, Palancı ve Turan'ın (2021) çalışması ile farklılık göstermektedir. Palancı ve Turan (2021) araştırmasında matematik, geometri, cebir ve istatistik olarak sınıflandırdığı öğrenme alanlarından en çok matematik alanında çalışma olduğunu saptamıştır. Matematik eğitiminde ASG uygulamalarının kullanılması kapsamında yapılan bu çalışmada en az istatistik öğrenme alanında çalışma yapıldığı; veri analizi öğrenme alanında ise çalışmanın olmadığı görülmüştür. Araştırma kapsamında incelenen çalışmalarda geometri ve ölçme alanı genelde birlikte alınmış ve daha çok geometrik şekiller, alan ve hacim alt konu alanlarında çalışmalar yapılmıştır. Bu durum bu alanda daha çok çalışmanın yapılabileceğini de göstermektedir. Sanal gerçeklik, öğrencilere bazı önemli konuların kavranmasında bilgiyi yapılandırma imkânı sunarak öğrenmeyi daha derinlemesine ve kalıcı hâle getirmektedir (Radianti vd., 2020). Özellikle geometri başarısı düşük olan öğrenciler için AG ve SG teknolojilerini kullanmak bu konularda büyük kolaylık sağlayabilir. Sayılar ve cebir alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde özellikle kesir konulu çalışmalar dikkat çekmektedir.

Matematik eğitiminde ASG uygulamalarının kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalar, öğrenme alanlarının çeşitliliği ve etkileri açısından önemli bulgular sunmanın yanı sıra, öğrencilerin bu teknolojilere yönelik olumlu görüşleri de dikkat çekmektedir. Öğrencilerin ASG uygulamalarına yönelik görüşlerinin incelendiği çalışmalarda öğrenciler bu teknolojilerin akademik başarılarına ve derse karşı tutumlarına pozitif yönde katkı sağladığını belirtmişlerdir (Boy, 2024). Ayrıca öğrencilerin ASG teknolojilerinin tüm derslerde kullanılmasına dair görüşlerine de ulaşılmıştır, bununla birlikte yapılan çalışmalarda öğretmenler özellikle geometri derslerinde ASG teknolojisiyle ders işlemenin soyut kavramların anlaşılıp içselleştirilmesinde oldukça yararlı olduğunu vurgulamış, öğrencilerin derslerde eğlenerek öğrendiklerini de söylemişlerdir (İbili, 2013). Benzer şekilde, yapılan başka bir çalışma da AG teknolojisi geometri eğitime dâhil edilmiş, AG destekli matematik eğitiminin geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Yu vd., 2016). Elde edilen bulgular incelendiğinde ASG uygulamalarının matematik derslerinde kullanımına yönelik olumsuz etkileri ise planlamadaki zorluk, ekonomik şartlar, teknolojik aksaklıklar, teknolojiye ulaşmadaki güçlükler ve sağlık problemleri olarak belirlenmiştir. AG ve SG'nin matematik eğitiminde özellikle geometri konularında kullanıldığını ve bu teknolojilerin, öğrencilerin sosyo-duygusal, bilişsel ve pedagojik gelişimlerine katkıda bulunabileceğini ortaya koyan bir sistematik literatür

taramasında, AG ve SG uygulamalarında teknolojik aksaklıklar, maliyet, planlama ve sağlık sorunları gibi bazı zorlukların da olabileceği belirtilmiştir (Çevikbaş vd., 2023).

Araştırmaların sonuçları bütüncül olarak ele alındığında araştırmacıların daha çok ASG uygulamalarının öğretime ve akademik başarıya yönelik olumlu etkilerine vurgu yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmayı destekler nitelikte olan, 2008 ile 2018 yılları arasında eğitimsel kapsayıcılığı sağlamak için AG kullanımını derinlemesine araştıran bir literatür incelemesinde AG teknolojisinin avantajlarından birinin motivasyonu artırmak olduğu belirtilmiştir (Quintero vd.,2019). Ayrıca yine bu çalışmada öğrencilerin öğrenme sürecinden keyif alması, özel öğretim öğrencilerinin ilgisini çekmesi, öğrenme sürecinin verimliliğinde artış sağlaması gibi olumlu katkılarına da değinilmiştir. Diğer bir çalışmada ise AG hakkında öğrencilerin görüşleri alınmış ve öğrenciler tarafından AG'nin duyuşsal ve bilişsel gelişimi olumlu olarak etkilediği vurgulanmıştır (Boy, 2024). Akkuş (2021) yaptığı çalışmada mobil cihazlarda bulunan AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonlarını arttırdığını saptamıştır. Bu araştırmadan farklı olarak Akın'ın (2022) çalışmasında ise derslerin AG kullanılarak işlenmesiyle AG kullanılmadan işlenmesinin öğrencilerin başarısına etkisi açısından önemli bir fark olmadığı belirtilmiştir. Benzer şekilde, farklı çalışmalarda teknolojinin akademik başarı üzerindeki etkisinin daha düşük düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Kulik & Kulik 1991; Li & Ma 2010; Tamim vd.,2011).

Araştırmanın sonuçlarının AG ve SG alanında yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte araştırmanın verilerinin 2005-2023 yılları arasını ve belirtilen veri tabanları ile veri kaynaklarını kapsamı araştırmanın sınırlılıkları olarak düşünülmektedir. Araştırma sonuçları doğrultusunda aşağıdaki öneriler sunulabilir.

Öğretmenlere yönelik yapılan araştırma sayısının az olmasından dolayı matematik eğitiminde ASG uygulamalarına yönelik çalışma grubunu öğretmenlerin oluşturacağı daha fazla çalışma yapılması tavsiye edilebilir.

Matematik eğitiminde öğretmenlerin aktif rol alacağı ASG uygulamalarına yönelik kapsamlı eğitim programları düzenlenerek öğretmenlere ASG yöntemlerini etkili bir şekilde kullanabilmeleri için gerekli bilgi ve beceriler kazandırılabilir. Ayrıca, öğretmenlerin deneyimlerini paylaşabileceği ve iş birliği yapabileceği çevrimiçi platformların oluşturulması teşvik edilebilir.

Okul öncesi düzeyinde yapılan çalışma sayısının çok az olmasından dolayı matematik eğitime yönelik ASG uygulamalarının etkilerini incelemek için pilot projelerin geliştirilmesi önerilebilir.

Makale ve tez türlerinin her ikisinde de veri işleme öğrenme alanında yapılan herhangi bir araştırmaya ulaşılamamıştır. Araştırmacılara bu öğrenme alanına yönelik ASG uygulamalarına yönelik çalışmaların yapılması önerilebilir.

ASG uygulamalarının farklı eğitim seviyelerinde ve konu alanlarında nasıl uygulanabileceği üzerine meta-analizler yapılması önerilebilir. Bu tür çalışmalar, mevcut literatürdeki boşlukları doldurmada ve gelecekteki araştırmalar için sağlam bir temel oluşturmada yardımcı olabilir.

Çıkar Çatışması

Bu makalenin yazarları herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemektedir.

Yazar Katkı Oranı

Tüm yazarlar eşit katkı sunmuştur.

Kaynakça

- Akapame, R., Burroughs, E., & Arnold, E. (2019). A clash between knowledge and practice: A case study of TPACK in three pre-service secondary mathematics teachers. *Journal of Technology and Teacher Education*, 27(3), 269-304.
- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- Akın, A. (2022). Web tabanlı Matematik öğretiminin (WBMI) K-16 öğrencilerinin matematik öğrenimi üzerindeki etkililiği: meta-analitik bir araştırma. *Education and Information Technologies*, 27, 8015-8040. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10931-x>
- Akkuş, A. (2021). Matematik eğitiminde mobil cihazlarda yer alan artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve motivasyonlarına etkisi (Unpublished master's thesis). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
- Alkan, C. (2005). *Eğitim teknolojisi*. Anı Yayıncılık.
- Altıok, S. (2020). Artırılmış gerçeklik destekli simetri öğretiminin ilkokul öğrencilerinin akademik başarılarına etkileri ve öğrenci görüşleri. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(1), 177-200. <https://doi.org/10.17943/etku.622871>
- Altun, H., & Kahveci, G. (2019). Sanal gerçeklik tabanlı öğretim materyalinin öğrenme güçlüğü olan öğrencilerde geometriye dayalı problem çözme üzerindeki etkililiği. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 13(1), 460-482. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.562047>
- Aydogdu, F., & Kelpšiene, M. (2021). Uses of augmented reality in preschool education. *International Technology and Education Journal*, 5(1), 11-20.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355-385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- Bakker, A., Cai, J., & Zenger, L. (2021). Future the mes of mathematics education research: An international survey before and during the pandemic. *Educational Studies in Mathematics*, 107(1), 1-24. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10049-w>
- Baştürk, S., & Taştepe, M. (2013). Evren ve örneklem. In *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (pp. 129-159). Vize Yayıncılık.
- Becker, S. A., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall, C. G., & Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. Austin, TX.
- Bermejo, B., Juiz, C., Cortes, D., Oskam, J., Moilanen, T., Loijas, J., ... & Dunlea, D. (2023). AR/VR teaching-learning experiences in higher education institutions (HEI): A systematic literature review. *Informatics*, 10(2), 45. <https://doi.org/10.3390/informatics10020045>
- Bicer, A., & Capraro, R. M. (2016). Longitudinal effects of technology integration and teacher Professional development on students' mathematics achievement. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(3), 815-833. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00645a>

- Booth, A. M., Wright, K. E., & Outhwaite, H. (2010). Centre for Reviews and Dissemination databases: Value, content, and developments. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 26(4), 470-472. <https://doi.org/10.1017/S0266462310000978>
- Bouck, E. C., Satsangi, R., Doughty, T. 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 Disorders*, 44, 180-193. <https://doi.org/10.1007/s10803-013-1863-2>
- Boy, G. (2024). Ortaokul öğrencilerin matematikte artırılmış gerçeklik algıları ve bu konudaki görüşlerinin incelenmesi (Unpublished master's thesis). İnönü Üniversitesi.
- Boz, A. (2019). Öğretmen adaylarının teknoloji kabullenmesi ve kullanımı hakkında uzaktan eğitim algılarının incelenmesi (Unpublished master's thesis). Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Bozkurt, A., & Akalın, S. (2015). Matematik öğretiminde materyal geliştirmenin ve kullanımının yeri, önemi ve bu konuda öğretmenin rolü. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (27).
- Bulut, M., & BorromeoFerri, R. (2023). A systematic literature review on augmented reality in mathematics education. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 11(3), 556-572. <https://doi.org/10.30935/scimath/13124>
- Cahyono, B., Firdaus, M. B., Budiman, E., & Wati, M. (2018, November). Augmented reality applied to geometry education. In *2018 2nd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology (EIConCIT)* (pp. 299-303). IEEE. <https://doi.org/10.1109/EIConCIT.2018.8878553>
- Cevikbas, M., & Kaiser, G. (2023). Can flipped classroom pedagogy offer promising perspectives for mathematics education on pandemic-related issues? A systematic literature review. *ZDM-Mathematics Education*, 55(1), 177-191. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01388-w>
- Chen, X., Zou, D., & Xie, H. (2020). Fifty years of British Journal of Educational Technology: A topic modeling based bibliometric perspective. *British Journal of Educational Technology*, 51(3), 692-708. <https://doi.org/10.1111/bjet.12907>
- Clements, M. A. K., Bishop, A. J., Keitel, C., Kilpatrick, J., & Leung, F. K. S. (Eds.). (2013). *Third international handbook of mathematics education*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4684-2>
- Conde, M. Á., Sedano, F. J. R., Fernández-Llamas, C., Gonçalves, J., Lima, J., & García-Peñalvo, F. J. (2020, April). Robo STEAM Project systematic mapping: Challenge based learning and robotics. *2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 214-221. <https://doi.org/10.1109/educon45650.2020.9125103>
- Çakır, R., & Korkmaz, O. (2019). Özel eğitim gereksinimi olan bireylerde artırılmış gerçeklik ortamlarının etkililiği. *Eğitim ve Bilişim Teknolojileri*, 24(2), 1631-1659.
- Çalgüner, A. (2008). Teknolojik değişim' kavramının, tasarımın gelişimi doğrultusunda değerlendirilmesi. *Art-e Sanat Dergisi*, 1(2), 1-10.

- 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. <https://doi.org/10.26450/jshsr.882>
- Çevikbaş, M., Bulut, N., & Kaiser, G. (2023). Matematik öğrencileri için AR ve VR teknolojilerinin faydalarını ve dezavantajlarını keşfetmek: Son gelişmeler. *Sistemler*, 11(5), 244. <https://doi.org/10.3390/systems11050244>
- Çil, B. D. (2023). Artırılmış gerçeklik ile boyutların geometri öğretiminin özyeterlik, kaygı ve tutuma etkisi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bartın Üniversitesi.
- De Corte, E. (2004). Main streams and perspectives in research on learning (Mathematics) from instruction. *Applied Psychology*, 2(53), 279-310. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2004.00172.x>
- De Hoyos, M., Gray, E., & Simpson, A. (2002, July). Students assumptions during problem solving. Paper presented at the 2nd International Conference on the Teaching of Mathematics, Crete, Greece.
- Diagram, P. F. (2020). PRISMA 2020 flow diagram for new systematic reviews which included searches of data bases and registers only. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Erbas, C., & Demirer, V. (2015). Eğitimde sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamaları. In B. Akkoyunlu, A. Isman, & H. F. Odabasi (Eds.), *Eğitim Teknolojileri Okumaları 2015* (pp. 131-148). Ankara.
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi-1: Gelişmeler, politikalar ve stratejiler. *İlköğretim Online*, 2(1), 18-27.
- Fowler, A. (2023). Under standing virtual reality: A comprehensive over view. *Journal of Virtual Environments*, 12(3), 45-67.
- Gutiérrez Alonso, M. A., Vexo, F., & Thalmann, D. (2008). Stepping into virtual reality. <https://doi.org/10.1007/978-1-84800-117-6>
- Hazneci, Ö. (2019). Güncel artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim alanında kullanımı üzerine bir inceleme. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Uluslararası*, 100, 26-28.
- Hidajat, F. A. (2023). Augmented reality applications for mathematical creativity: A systematic review. *Journal of Computers in Education*, 1-50.
- Higgins, K., Huscroft-D'Angelo, J., & Crawford, L. (2019). Effects of technology in mathematics on achievement, motivation, and attitude: A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 57(2), 283-319. <https://doi.org/10.1177/0735633117748416>
- Higgins, M. D., Green, R. J., & Leeson, M. S. (2011). Optical wireless for intra vehicle communications: A channel viability analysis. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, 61(1), 123-129. <https://doi.org/10.1109/tvt.2011.2176764>
- Hoyle, C. (2018). Transforming the mathematical practices of learners and teachers through digital technology. *Research in Mathematics Education*, 20(3), 209-228. <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1484799>

- Hui-Zhen, R., & Zong-Fa, L. (2013). Application and prospect of the VR technology in college ideological education. *Intelligent Systems Design and Engineering Applications*, Fourth International Conference, Hunan, China. <https://doi.org/10.1109/isdea.2013.434>
- Hwang, W.-Y., & Hu, S.-S. (2013). Analysis of peer learning behaviors using multiple representations in virtual reality and their impacts on geometry problem solving. *Computer & Education*, 62, 308-319. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.005>
- İbilli, E. (2013). *Geometri dersi için artırılmış gerçeklik materyallerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkisinin değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi.
- İçten, T., & Bal, G. (2021). Askerî alanda artırılmış ve sanal gerçeklik araçları: Sistemler, zorluklar ve çözümler. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 2(40), 169-199.
- Kamii, C., Lewis, B. A., & Kirkland, L. (2001). Manipulatives: When are they useful? *The Journal of Mathematical Behavior*, 20(1), 21-31. [https://doi.org/10.1016/s0732-3123\(01\)00059-1](https://doi.org/10.1016/s0732-3123(01)00059-1)
- Karaçam, Z. (2013). Sistematik derleme metodolojisi: Sistematik derleme hazırlamak için bir rehber. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 6(1), 26-33.
- Kaufmann, H., Schmalstieg, D., & Wagner, M. (2000). Construct3D: A virtual reality application for mathematics and geometry education. *Education and Information Technologies*, 5, 263-276. <https://doi.org/10.1023/a:1012049406877>
- Keleş, F., & Yavuz, S. (2022). Eğitimde artırılmış gerçeklik ile ilgili araştırmalar üzerine bir içerik analizi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 6(2), 248-277. <https://doi.org/10.35346/aod.1159848>
- Kenski, V. M. (2008). Educação e comunicação: Interconexões e convergências. *Educação & Sociedade*, 29, 647-665. <https://doi.org/10.1590/s0101-73302008000300002>
- Keskin, İ. (2017). Matematik öğretmeni adaylarının eğitimde sanal gerçeklik kullanımına ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 4(11), 294-302.
- Kirner, T. G., Reis, F. M. V., & Kirner, C. (2012, June). Development of an inter active book with augmented reality for teaching and learning geometric shapes. In *7th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI 2012)* (pp. 1-6). IEEE.
- Koumpourous, Y. (2024). Revealing the true potential and prospects of augmented reality in education. *Smart Learning Environments*, 11(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00288-0>
- Kulik, C.-L. C., & Kulik, J. A. (1991). Effectiveness of computer-based instruction: An updated analysis. *Computers in Human Behavior*, 7(1-2), 75-94. [https://doi.org/10.1016/0747-5632\(91\)90030-5](https://doi.org/10.1016/0747-5632(91)90030-5)
- Lachal, J., Revah-Levy, A., Orri, M., & Moro, M. R. (2017). Meta synthesis: An original method to synthesize qualitative literature in psychiatry. *Frontiers in Psychiatry*, 8, 298098. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2017.00269>
- Lai, J. W., & Cheong, K. H. (2022). Adoption of virtual and augmented reality for mathematics education: A scoping review. *IEEE Access*, 10, 13693-13703. <https://doi.org/10.1109/access.2022.3145991>
- Lee, K. (2012). Augmented reality in education and training. *Tech Trends*, 56(2), 13-21.

- Li, Q., & Ma, X. (2010). A meta-analysis of the effects of computer technology on school students' mathematics learning. *Educational Psychology Review*, 22(3), 215-243. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9125-8>
- Liu, D., Dede, C., Huang, R., & Richards, J. (Eds.). (2017). *Virtual, augmented, and mixed realities in education*. Springer.
- Mantovani, G. (1996). *New communication environments: From every day to virtual*. CRC Press.
- MedinaHerrera, L., Castro Pérez, J., & JuárezOrdóñez, S. (2019). Developing spatial mathematical skills through 3D tools: Augmented reality, virtual environments and 3D printing. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJDeM)*, 13, 1385-1399. <https://doi.org/10.1007/s12008-019-00595-2>
- Mikropoulos, T. A., & Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999-2009). *Computers & Education*, 56, 769-780. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.10.020>
- Miles, B. M., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. Sage Publications.
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., ... & PRISMA-P Group. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, 4, 1-9. <https://doi.org/10.1186/s13643-015-0001-8>
- Murphy, S., Danaia, L., Tinkler, J., & Collins, F. (2023). Parents' experiences of mathematics learning at home during the COVID-19 pandemic: A typology of parental engagement in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 1-18. <https://doi.org/10.1007/s10649-023-10224-1>
- Namukasa, I. K., Gecu-Parmaksiz, Z., Hughes, J., & Scucuglia, R. (2023). Technology maker practices in mathematics learning in STEM contexts: A case in Brazil and two cases in Canada. *ZDM-Mathematics Education*, 55(7), 1331-1350. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-00638-0>
- National Council of Teachers of Mathematics. (1980). *An agenda for action: Directions for school mathematics for the 1980s*. Reston, VA: Author.
- Ozyurt, O., & Ayaz, A. (2022). Twenty-five years of education and information technologies: In sights from a topic modeling-based bibliometric analysis. *Education and Information Technologies*, 27(8), 11025-11054. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11071-y>
- Özdemir, D., & Özçakır, B. (2019). Kesirlerin öğretiminde artırılmış gerçeklik etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 9(1), 21-41. <https://doi.org/10.17984/adyuebd.495731>
- Palancı, A., & Turan, Z. (2021). Matematik eğitiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımı öğrenme süreçlerini nasıl etkiler?: Sistemik bir inceleme. *Uluslararası Müfredat ve Öğretim Çalışmaları Dergisi (IJOCIS)*, 11(1), 89-110. <https://doi.org/10.31704/ijocis.2021.005>
- Perry, B., & Howard, P. (1994). Manipulatives: Constraints on construction. In G. Bell, B. Wright, N. Leeson, & G. J. (Eds.), *Challenges in mathematics education: Constraints on construction* (pp. 487-495). Lismore: MERGA.
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. International Universities Press.

- Quintero, J., Baldiris, S., Rubira, R., Cerón, J., & Velez, G. (2019). Augmented reality in educational inclusion: A systematic review on the last decade. *Frontiers in Psychology, 10*, 467496. <https://doi.org/10.1007/978-1-84800-117-6>
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education, 147*, Article 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Roschelle, J., Noss, R. L., Blikstein, P., & Jackiw, N. (2017). *Technology for learning mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Rose, H. (1995). Assessing learning in VR: Towards developing a paradigm virtual reality roving vehicles (VRRV) project. (Technical Report TR-95-1). Human Interface Technology Laboratory, University of Washington.
- Sahin, D., & Yilmaz, R. M. (2020). The effect of augmented reality technology on middle school students' achievements and attitudes towards science education. *Computers & Education, 144*, 103710. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103710>
- Schmalstieg, D., Fuhrmann, A., & Hesina, G. (2000, October). Bridging multiple user interface dimensions with augmented reality. In *Proceedings IEEE and ACM International Symposium on Augmented Reality (ISAR 2000)* (pp. 20-29). IEEE. <https://doi.org/10.1109/isar.2000.880919>
- Schutera, S., Schnierle, M., Wu, M., Pertz, T., Seybold, J., Bauer, P., ... & Krause, M. J. (2021). On the potential of augmented reality for mathematics teaching with the applicationcle AR maths. *Education Sciences, 11*(8), 368.
- Selçuker, R., & Güray, U. Ç. (2024). Okul öncesi eğitiminde STEM çalışmalarında kullanılan yenilikçi teknolojiler. *Destekleyen Kuruluşlar, 12*.
- Selfridge, P., & Kirk, T. (1999). COSPACE: Combining web browsing and dynamically generated, 3D, multi user environments. *Intelligence, 10*(1), 24-32. <https://doi.org/10.1145/298475.298488>
- Sun, K. T., & Chen, M. (2019). Utilizing free augmented reality app for learning geometry at elementary school in Taiwan: Take volumetric measurement of compound body for example. *International Journal of Distance Education Technologies, 17*(1), 36-53. <https://doi.org/10.4018/IJDET.2019100103>
- Taçgın, S., & Özüağ, Y. (2018). Çocukların temel becerilerinin geliştirilmesi için bir artırılmış gerçeklik öğrenme ortamının tasarlanması ve geliştirilmesi: KARTOON3D. *The Journal of Social Sciences*.
- TaherianKalati, A., & Kim, M. S. (2022). Dokunmatik ekran teknolojisinin küçük çocukların öğrenmesi üzerindeki etkisi nedir?: Sistematik bir inceleme. *Educational Information Technologies, 27*, 6893-6911. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10816-5>
- Tamim, R. M., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Abrami, P. C., & Schmid, R. F. (2011). What forty years of research says about the impact of technology on learning: A second-order meta-analysis and validation study. *Review of Educational Research, 81*(1), 4-28. <https://doi.org/10.3102/0034654310393361>

- Tang, X. (2009). Qualitative meta-synthesis techniques for analysis of public opinions for in-depth study. *Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering*. https://doi.org/10.1007/978-3-642-02469-6_111
- Taşkıran, A., Koral, E., & Bozkurt, A. (2015). Artırılmış gerçeklik uygulamasının yabancı dil öğretiminde kullanılması. *Akademik Bilişim*, 462, 467.
- Tatar, E., & Dikici, R. (2008). Matematik eğitiminde öğrenme güçlükleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 183-193.
- Uzun Hazneci, Ö. (2019). Güncel artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim alanında kullanımı üzerine bir inceleme. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Uluslararası*, 100, 26-28.
- Vakaliuk, T. A., Shevchuk, L. D., & Shevchuk, B. V. (2020). Possibilities of using AR and VR technologies in teaching mathematics to high school students. *Universal Journal of Educational Research*, 8(11B), 6280-6288. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.082267>
- Vershaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Vaerenbergh, Bogaerts, H., & Ratinckx, E. (1999). Learning to solve mathematical application problems: A design experiment with fifth graders. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(3), 195-229. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0103_2
- Wang, L., Zhang, Q., & Sun, D. (2024). Exploring the impact of an augmented reality-integrated mathematics curriculum on students' spatial skills in elementary school. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-28. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10473-3>
- Wang, S. T., Liu, L. M., & Wang, S. M. (2018). The design and evaluation of virtual reality immersive learning: The case of these rious game "Calcium looping for carbon capture". In *Proceedings of the 2018 International Conference on System Science and Engineering* (pp. 1-4). <https://doi.org/10.1109/icsse.2018.8520002>
- Weichert, F., Bachmann, D., Rudak, B., & Fisseler, D. (2013). Analysis of the accuracy and robustness of the Leap Motion controller. *Sensors*, 13(5), 6380-6393. <https://doi.org/10.3390/s130506380>
- Winn, W. B. (1992). Designing virtual worlds for use in mathematics education. *American Educational Research Association*.
- Yıldırım, P. (2018). Mobil artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yılmaz, M., & Coşkun Şimşek, M. (2023). Eğitimde sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve metaverse'in kullanımı: Biyoloji ve matematik öğretmen adaylarının görüşleri. *MIER Eğitim Araştırmaları Eğilimleri ve Uygulamaları Dergisi*, 13(1), 64-80. <https://doi.org/10.52634/mier/2023/v13/i1/2422>
- Yu, C. H., Liao, Y. T., & Wu, C. C. (2016, December 7-9). Using augmented reality to learn thee numeration strategies of cubes [Paperpresentation]. 2016 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE). <https://doi.org/10.1109/TALE.2016.7851832>
- Yulianti, T., & Sulistiyawati, A. (2020, March). Öğrencinin karakter oluşturma için harmanlanmış öğrenme. *Uluslararası Aşamalı Eğitim Konferansı (ICOPE 2019)* (pp. 56-60). Atlantis Basını.

Zhang, W., & Wang, Z. (2021). The oryand practice of VR/AR in K-12 science education: A systematic review. *Sustainability*, 13(22), 12646. <https://doi.org/10.3390/su132212646>

Ek-1. Değerlendirme Formu

Çalışmanın Türü

☐ Makale ☐ Yüksek Lisans Tezi ☐ Doktora Tezi

Çalışmanın Yılı

☐ 2005-2010 ☐ 2010-2015 ☐ 2015-2020 ☐ 2020-2024

Kullanılan Uygulama

☐ Sanal Gerçeklik Uygulamaları ☐ Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları

Araştırma Yöntemleri

☐ Nitel ☐ Nicel ☐ Karma

Örneklem Türleri

☐ Okul öncesi ☐ İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Ön Lisans ☐ Öğretmen Adayı

Örneklem Büyüklüğü

☐ 1-20 ☐ 21-50 ☐ 51-100 ☐ 101 ve daha fazlası

Veri Toplama Araçları

☐ Anket
☐ Doküman (Elektronik Veri Tabanları, Dergiler)
☐ Form (Değerlendirme, Tanıma)
☐ Görüşme
☐ Gözlem
☐ Öğrenci Notları
☐ Ölçek
☐ Sanal Öğretim Materyali
☐ Test (Başarı, Yetenek)
☐ Video
☐ Diğer

Uygulama Süreci

☐ Tek Oturumlu Uygulama ☐ Öğretim Sürecine Bağlı Uygulama

Öğrenme Alanları

☐ Sayılar ve Cebir ☐ İstatistik ☐ Veri İşleme ☐ Geometri ve Ölçme ☐ Diğer

Ulaşılan Sonuçlar

☐ Olumlu ☐ Olumsuz

Extended Abstract

Research on AR and VR has been conducted in various contexts such that student and teacher perspectives (Altıok, 2020; Yılmaz & Şimşek, 2023), affective characteristics (Çil, 2023), performance and achievement (Özdemir & Özçakır, 2019), software development (Taçgın & Özüağ, 2018) and document analysis (Palancı & Turan, 2021). The widespread use of AR and VR Technologies demonstrates their impact on mathematics education and their appeal to students (Vakaliuk et al., 2020). The 21st-century technological advancements require the active use of such applications, contributing to better-equipped lessons through materials and activities. AR and VR support students' socio-emotional and cognitive/meta cognitive development and thank to these technologies, students can work effectively in groups and develop their problem-solving skills through collaboration (Çevikbaş et al., 2023). The purpose of this study is to examine research conducted in Turkey between 2005 and 2023 on the use of augmented reality (AR) and virtual reality (VR) in mathematics education, utilizing the meta-synthesis method. How have master's theses, doctoral dissertations and articles conducted with augmented and virtual reality (AVR) in the field of mathematics education in Turkey been distributed in terms of years and types? How have theses and articles involving AVR in mathematics education in Turkey been distributed in terms of methodological characteristics (research method, sample type, sample selection method, sample size, data collection tools, data analysis)? How have theses and articles involving AVR in mathematics education in Turkey been distributed in terms of the topics and learning domains they address?

Since the aim of this study is to conduct a detailed examination of studies related to use of AR and VR applications in mathematics education in Turkey, the qualitative research method of meta-synthesis was used. In this research, a document review of studies on AVR applications in mathematics education in Turkey was conducted. Data were gathered from articles, master's theses and doctoral dissertations conducted in Turkey between 2005 and 2023 that included AR and VR applications in mathematics education. Data were collected from databases such as DergiPark, ProQuest, TR Dizin, YÖK Thesis, Web of Science (WoS), Scopus, Education Resource Information Center (ERIC) and Google Scholar using the keywords "Augmented Reality" and "Virtual Reality" resulting in 40 studies including AR and VR applications in mathematics education. Studies were selected if they consisted of articles and post graduate theses conducted in Turkey, were published in Turkish or English, and addressed AR and VR in the context of mathematics education. Systematic reviews were analyzed using the PRISMA approach. The Evaluation Form developed by these archers was used to conduct a meta-synthesis study by examining the studies including AR and VR applications in mathematics education in Turkey between 2005-2023 using the content analysis method.

When the distribution of studies on AVR applications in mathematics education in Turkey by publication years and types is examined, no research was found between 2005 and 2013, and only a limited number of studies were conducted in subsequent years. This may be due to a lack of technological infrastructure and teacher knowledge regarding AR and VR. It is noteworthy that studies on AVR have increased after 2017. It has been observed that the studies on use of AVR applications in mathematics education in Turkey, which has increased since 2017, declined between 2020 and 2021 then resurged from 2022 to 2023. This decline may be attributed to the transition to remote learning due to the COVID-19 pandemic, which began in 2019. The urgency of the pandemic and challenges in online learning may have caused a temporary decline in research focusing specifically on AR and VR in mathematics education. As a matter of fact, it was concluded that the number of studies on the AVR issue increased significantly in 2022 and 2023. In this research conducted on the use of AVR applications in mathematics education, it is seen that the studies reached in 2013 and later were mostly handled as articles. When examining their search methods of AVR studies, quantitative methods were more commonly used, while qualitative research was less frequently. Due to the examination of the effects of AVR applications on the sample group, quantitative research methods may have been more commonly preferred in these studies. Parametric tests were most commonly employed in quantitative data analysis. This was an expected result, as most of the studies were designed using quantitative methods. It is seen that among qualitative data analysis

methods, content analysis was the most preferred. It can be said that in the studies examined, mostly students were selected as the sample type and there were few studies on teachers. The data were mostly collected from middle school students with in the student sample groups, while the least data were gathered from preschool students. Most of there search on AR and VR has generally focused on K-12 level students, meaning primary, middle, and high school students. The most common sample type is groups consisting of students in these researches. It was observed that the sample size of the examined studies consisted of 21-50 people in the article type and 51-100 people in the theses. According to the findings, although a majority of articles and theses employed quantitative research methods, it was concluded that studies were conducted with sample groups consisting of fewer than 100 individuals. While the studies conducted on the use of AVR applications in mathematics education exhibit a diversity of learning areas, it has been observed that they predominantly focus on geometry and measurement. In this study on the use of AVR applications in mathematics education, it has been observed that the least amount of research was conducted in the area of learning statistics, while no studies were found in the area of learning data analysis. In the studies examined within the scope of this research, geometry and measurement were generally considered to gether, with a predominant focus on subtopics such as geometric shapes, area and volume. This indicates a potential for further research in these areas. Over all, the findings suggest that researchers have predominantly emphasized the positive effects of AVR applications on teaching and academic achievement.

Unveiling the Attitudes of Adults Toward Artificial Intelligence

Yetişkinlerin Yapay Zekâya Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi

İlker Köseoğlu *

Bartın University

0009-0008-0461-7987

Neslihan Köse

Bartın University

0000-0003-4941-9331

Received [Geliş]

22.9.2024

Accepted [Kabul]

28.5.2025

* Mail address

koseoglu.ilker@hotmail.com

Keywords

Artificial Intelligence (A), Attitude,
Adult Education

Anahtar Kelimeler

Yapay zeka, Tutum, Yetişkin
Eğitimi



Content of this journal is
licensed under a Creative
Commons Attribution-
NonCommercial 4.0
International License.

ABSTRACT

In the contemporary era, the rapid spread of artificial intelligence (AI) and AI-related technologies across numerous domains—including both social and industrial sectors—has made it increasingly important to understand the attitudes that adults hold toward these technologies. The successful integration and adoption of rapidly advancing AI technologies by adults largely depend on how these technologies are perceived by the society in which they are introduced. The purpose of this study is to determine the attitudes of adults toward AI and to identify possible factors that may influence these attitudes. The research was designed using the descriptive survey model, which is one of the quantitative research methods. In total, 270 adults participated in the study. Data were collected from participants through Google Forms. To measure the attitudes of adults toward AI, the study employed the Artificial Intelligence Attitude scale. Generally, the findings of this study revealed that adults hold positive attitudes toward artificial intelligence. According to the results of the Mann-Whitney U test, which was conducted to examine whether there was a significant difference in AI attitudes about gender, no statistically significant difference was found between male and female participants. Similarly, the Kruskal-Wallis test results for the variables of age and educational level indicated no statistically significant differences in AI attitude scores. In summary, the analysis of the findings about this study suggests that demographic factors such as gender, age, and educational level do not create a significant difference in adults' attitudes toward artificial intelligence. When evaluated in terms of mean scores, it was observed that adults generally exhibit positive and similar levels of attitudes toward AI.

ÖZ

Günümüz çağında, yapay zekanın ve yapay zeka ile ilgili teknolojilerin toplumsal, endüstriyel ve sosyal yaşam dâhil birçok alanda hızla kabul görmesi ve yaygınlaşması, yetişkinlerin yapay zeka ve teknolojilerine yönelik sergiledikleri tutumlarının anlaşılmasını önemli hâle getirmektedir. Endişe verici derecede hızla bireylerin hayatına entegre olan ve etkileyen yapay zeka ve teknolojilerinin, yetişkinler tarafından başarılı bir şekilde entegrasyonunun sağlanması ve benimsenebilmesi, büyük ölçüde o toplumun bu teknolojilere bakış açısıyla ilgilidir. Bu araştırmanın amacı, yetişkinlerin yapay zekaya yönelik tutumlarının belirlenmesi ve bunu etkileyebilecek cinsiyet, yaş veya mezuniyet durumu gibi olası faktörlerin ortaya çıkarılmasıdır. Çalışma, nicel araştırma yöntemlerinden biri olan betimsel tarama modeliyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya toplamda 270 yetişkin birey katılmıştır. Veriler, Google Forms üzerinden katılımcılara ulaştırılmıştır. Araştırmada verilerin toplanmasında Yapay Zekâ Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları yetişkinlerin genel olarak yapay zekaya yönelik genel tutumlarının olumlu olduğunu göstermiştir. Yetişkinlerin yapay zekaya yönelik tutumlarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yaş ve eğitim kademesi değişkenlerine göre yapılan Kruskal-Wallis analizinde ise test istatistiklerindeki puanlar incelendiğinde benzer şekilde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Özetle, yetişkinlerin yapay zekaya yönelik tutumları üzerinde demografik değişkenlerden cinsiyet, yaş ve eğitim düzeyinin, tutumları üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı, elde edilen bulgular incelendiğinde yetişkinlerin ortalama puanları bağlamında yapay zekaya yönelik tutumlarının olumlu ve benzer düzeyde olduğu görülmüştür.

Giriş

Yapay zeka ismi, ilk olarak 1956 yılında gerçekleştirilen Dartmouth Görüşmesi esnasında John McCarthy, Marvin L. Minsky, Claude E. Shannon ve Nathaniel Rochester tarafından hazırlanmış bir öneri mektubu ile ortaya atılmıştır. Ancak yapay zeka isminin mucidi olarak John McCarthy bilinmektedir (Alpaydın, 2013). Yapay zeka kavramını Nils Nilson (1990), insan zekasının imitasyonunu oluşturmayı hedefleyen bir teori olarak tanımlarken, yapılan diğer çalışmalarda, yapay zekanın teknolojik alandaki yenilik ve gelişmelerde pik noktası olduğu ve bilgisayar gibi teknolojik araçlara insansı işlevleri uygulayabilme kabiliyeti veren bir gelişme olarak tanımlamışlardır (Chen, Chen ve Lin, 2020). Kaplan ve Haenlein (2019) yaptıkları çalışmalarında, yapay zekayı bağımsız şekilde karar alıp verebilen bir sistem bütünü olarak tanımlamışlardır. Adalı (2017) ise yapay zekanın, insan zekasına kıyasla öğrenmelerde daha kalıcı ve etkili bir dönüt sağladığına değinmiştir. 1950'li yıllardan günümüze önemini kazanarak gelen bu kavram toplumların her alanında yer edinerek önem bir rol oynamaya başlamıştır.

21. yüzyıl ile beraber kişilerin hayatına giren en önemli teknolojik gelişmelerden biri olarak kabul edilen yapay zeka, karmaşık ve bütünleşik bilgilerin çözülmesinde sergilenen işlem gücünü arttırmanın yanında toplumların yaşam biçimini ve düzenini derinden etkileyen, değiştiren teknolojik bir dönüşüm aracı olarak yerini almaktadır. Bu nedenle, teknoloji neredeyse tüm dünyada insanların yaşamlarını şekillendiren ve değiştiren önemli bir güç haline gelmiştir (Yılmaz, 2010, s. 263). Karail, Böcekçi ve Kıyak (2023) tarafından yapılan araştırmada ise ofis aydınlatmaları sisteminde yapay zeka teknolojileriyle akıllı kontrol sisteminin kullanımını ele almışlardır. Eğitimden endüstriye ve sağlık alanına, ulaşımdan ekonomiye, sosyal yaşama kadar bir çok alanda yapay zekâ temelli uygulamalar aktif şekilde kullanılmaya başlanmış ve bu süreç bir taraftan verimliliği artırırken diğer taraftan bireylerin karar alma süreçlerine de önemli yenilikler ve değişimler getirmektedir (Russell & Norvig, 2020). Bu nedenle, yapay zeka, günümüz teknolojik gelişmeleriyle beraber bireylerin vazgeçilmez bir teknolojik aracı hâline gelmiş ve bireylerin yaşantılarının neredeyse tümünde köklü değişimlere yol açmıştır. Bu nedenle, yapay zekâ sistemleri artık kullanıldığı dar alandan çıkarak, bireylerin gündelik yaşantılarının pek çok alanına etki eden toplumsal bir olgu hâline gelmeye başlamıştır (Shin, 2020). Yapay zekanın sunduğu gerçek zamanlı otomatik dönütlerin, güncelliğini yitirmiş, zaman ve mekan kısıtlamasından sıyrılammış geleneksel öğrenme modeli karşısında bireylere fırsatlar sunduğu vurgulanmıştır (Yao ve Yang, 2020). Taşçı ve Çelebi (2020) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, yapay zeka uygulamalarının ve teknolojilerinin yükseköğretim düzeyindeki kullanımı sorgulanarak, bu kurumlar tarafından yapay zeka teknolojilerine nasıl adapte olacakları ve geleceğe nasıl hazırlanabilecekleri konusunda fikir edinebileceklerini belirtmişlerdir.

Özellikle yetişkinlerin yapay zekaya karşı olan tutumlarının, teknolojinin toplum tarafından kabul görülmesi, toplumun bu değişimlere ayak uydurabilmesi açısından rol oynayıcı bir öneme sahip olduğu düşünülmektedir. Nitekim, yetişkinlerin yapay zeka ile ilgili bu teknolojilere karşı gösterdikleri ilgi, güven, zarar ve fayda açısından sergiledikleri algı ya da yapay zekanın topluma hızla entegre olması ile ilgili hissettikleri kaygı düzeyleri gibi durumların yapay zeka ile ilgili tüm şeylerin benimsenme düzeylerini doğrudan etkilemektedir. Yetişkinler teknoloji ile direk etkileşim hâlinde oldukları için yapay zekanın kullanımı ve yayılımı konusunda hem kullanan hem de kullandırmada etkili olan bireyler olarak rol oynamaktadırlar. Çünkü, yapay zeka temelli teknolojiler öğrenme sürecini kişiselleştirebilirken beceri gelişimleri konusunda da destekleyici bir rol oynayabilmektedir (Aggarwal, 2023). Toplumda yaşanan bu dönüşümler ve değişimlere başarılı bir şekilde entegre olabilmek adına, yetişkinlerin, teknolojiye olan yaklaşımlarında ortak bir tutum sergilemeleri gerektiği; bilakis yaş, cinsiyet ve eğitim seviyesi gibi demografik değişkenlere göre farklı tutumlar sergilememeleri beklenmektedir.

Bu sebeple, yapay zekanın giderek önemli hâle gelmesi beraberinde hem faydalı hem de endişe verici durumlar da doğurmaktadır. Bu bağlamda, yapay zeka, toplumlar için önemli fırsatlar sunarken aynı zamanda ciddi sorun ve riskler de taşımaktadır (Thorn ve Bostrom, 2015). İş ve ticaret alanında yime yapay zeka teknolojilerine

geçilmesi, otomasyon sistemlerinin kullanımı bazı mesleklerin kaybolması açısından tehdit oluştururken yeni meslek gruplarının oluşmasında da kolaylık sağlamıştır (Frey ve Osborne, 2017). Sharma (2024) tarafından yapılan çalışmada ise yapay zeka ve yapay zeka temelli sistemlerin kullanımı sayesinde bireylerin yaşam kalitelerinin arttığı ve zamanlarını kullanmada ve yönetmede daha etkili olduklarını belirtmiştir.

Bu bağlamda yetişkin bireylerin yapay zekâya yönelik tutumlarının demografik değişkenler bağlamında değerlendirilmesinin, bireylerin yapay zekaya yönelik geliştirdikleri tutumlarda anlamlı farklılıklar oluşturup oluşturmadığını belirlemek, toplumsal teknolojik dönüşümün daha sağlıklı bir biçimde yönlendirilmesine katkı sunabilir. Bu araştırmanın temel amacı; yetişkin bireylerin yapay zekâ teknolojilerine yönelik tutumlarını incelemek ve bu tutumların demografik değişkenlere (cinsiyet, yaş ve eğitim durumu) göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymaktır.

Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

1. Yetişkinlerin yapay zekâya yönelik genel tutum düzeyleri nasıldır?
2. Yetişkinlerin yapay zekâya yönelik tutum düzeyleri arasında cinsiyet açısından anlamlı bir fark var mıdır?
3. Yetişkinlerin yapay zekâya yönelik tutum düzeyleri arasında yaş değişkeni açısından anlamlı bir fark var mıdır?
4. Yetişkinlerin yapay zekâya yönelik tutum düzeyleri arasında eğitim seviyesi açısından anlamlı bir fark var mıdır?

Dolayısıyla, yukarıda belirtilen araştırma soruları çerçevesinde, bu çalışma yetişkin bireylerin yapay zekâ temelli teknolojilere yönelik geliştirdikleri tutumların çözümlemesini yapmayı; söz konusu tutumların cinsiyet, yaş ve eğitim düzeyi gibi temel demografik değişkenler bağlamında anlamlı bir biçimde farklılaşıp farklılaşmadığını istatistiksel olarak değerlendirmeyi hedeflemektedir.

Yöntem

Bu çalışmada, nicel araştırma yöntemlerinden biri olan betimsel araştırma deseni kullanılmıştır. Nicel araştırmalar; temelinde matematikle ilişkisi olan yöntemler aracılığıyla belirli değişkenler arasındaki ilişkileri belirli istatistikler ve sayısal veriler yardımıyla açıklamada kullanılan bir araştırma yöntemidir (Patton, 2015). Nicel araştırma desenlerinden biri olan betimsel araştırma deseni ise; belirli bir konu etrafında, birbirinden bağımsız şekilde gerçekleştirilen, yayınlanmış veya yayınlanmamış olsun çalışmaların tamamını ele alan ve bunun sonucunda eğilimlerin ve araştırma çıktılarının tanımlayıcı ve açıklayıcı bir boyutta değerlendirilmesini içeren düzenli ve sistematik çalışmalar bütünüdür (Jayarajah, Saat ve Rauf, 2014; Lin, Lin ve Tsai, 2014).

Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak Grassini (2023) tarafından geliştirilen Köse, Şimşek ve Demir (2025) tarafından Türkçeye uyarlanan Yapay Zeka Tutum Ölçeği (AIAS-4) kullanılmıştır. Gerekli etik kurul izinlerinin alınmasından sonra, veriler Google Forms üzerinden hazırlanan ve uygulanan ölçek ile katılımcılara ulaştırılmış ve doldurulmuştur.

Ölçek maddeleri AI1, AI2, AI3 ve AI4 şeklinde kodlanmış ve çalışmada bu şekilde kullanılmıştır. AI1 maddesi “Yapay zekanın hayatımı iyileştireceğine inanıyorum”, AI2 maddesi “Yapay zekanın işlerimi geliştireceğine inanıyorum”, AI3 maddesi “Gelecekte yapay zeka teknolojisini kullanacağımı düşünüyorum” ve AI4 maddesi “Yapay zeka teknolojisinin insanlık için olumlu olduğunu düşünüyorum” şeklindedir. Ölçek toplamda dört maddeden oluşmaktadır. 1=Hiç Katılmıyorum; 10= Tamamen Katılıyorum şeklinde derecelendirme düzeyinin olduğu 10’lu Likert Ölçeğidir. Tek boyuttan oluşmaktadır ve ters madde bulunmamaktadır. Bu doğrultuda tasarlanan çalışmada, yetişkinlerin yapay zekaya yönelik tutumlarının cinsiyet, yaş ve mezuniyet kademesi değişkenleri açısından arasında farklılık olup olmadığının incelenmesi amaçlanmıştır.

Verilerin Analizi

Yetişkinlerin yapay zekaya yönelik tutumlarının belirlenmesine yönelik yapılan çalışmada verilerin analizinde Jamovi 2.4.12 (The Jamovi Project, 2024) kullanılmıştır. Yapay zekaya yönelik yetişkinlerin genel tutumlarının belirlenmesinde betimsel istatistikler verilmiş, cinsiyet, yaş ve mezuniyet kademesi değişkenleri açısından farklılık olup olmadığının incelenmesinde Shapiro-Wilk testi sonucunda verilerin normal dağılım göstermemesi ($p < 0,001$) nedeniyle non-parametrik testler kullanılmıştır. Bu bağlamda, yaş ve eğitim seviyesi değişkenlerine ilişkin analizlerde Kruskal-Wallis testi, cinsiyet değişkenine ilişkin analizde ise Mann-Whitney U testi uygulanmış ve elde edilen bulgular doğrultusunda yorumlamalar yapılmıştır.

Bulgular

Bu bölümde yetişkinlerin yapay zekaya yönelik tutumları ile ilgili yapılan araştırma sonunda elde edilen bulgular ve ilgili yorumlar araştırma sorularının sırasına göre ele alınmıştır. Yetişkinlerin yapay zekaya yönelik tutumları "Yapay Zeka Tutum Ölçeği" ile toplanmış, elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

Demografik ve Betimsel Bulgular

Bu başlık altında araştırmaya katılan yetişkinlerin cinsiyet, yaş ve mezuniyet kademesine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmaya katılan yetişkinlere ilişkin demografik bilgiler

Değişken	Grup	n	%
Cinsiyet	Erkek	195	72,2
	Kadın	75	27,8
Yaş	18-30	79	29,3
	31-45	132	48,9
	46-59	56	20,7
	60-74	3	1,1
Mezuniyet Derecesi	İlkokul	5	1,9
	Ortaokul	5	1,9
	Lise	59	21,9
	Üniversite	161	59,6
	Yüksek Lisans	40	14,8

Tablo 1'e bakıldığında, araştırmaya katılan toplam 270 kişiden %72,2'sinin erkek, %27,8'inin kadın olduğu görülmektedir. Katılımcıların %29,3'ü 18-24 yaş; %48,9'u 31-45 yaş; %20,7'si 46-59 yaş; %1,1'i 60-74 yaş aralığındadır. Mezuniyet derecesine göre bakıldığında ise, katılımcıların %1,9'u ilkokul; %1,9'u ortaokul; %21,9'u lise; %59,6'sı üniversite; %14,8'i yüksek lisans mezunudur.

Araştırmanın birinci alt problemi: "Yetişkinlerin yapay zekaya yönelik tutum düzeyleri nedir?" olarak ifade edilmiştir. Bu doğrultuda, tek boyutlu yapıda olan AIAS-4 ölçeğinden alınan puanlara ilişkin ortalama, minimum ve maksimum değerler ve standart sapmaya ilişkin değerler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Yapay zekaya yönelik genel tutum düzeylerine ilişkin betimsel istatistikler

	N	Ortalama	Medyan	Ss	Minimum	Maximum
Ortalama Puan	270	6.56	6.88	2.50	1.00	10.0

Tablo 2'e bakıldığında, yetişkinlerin yapay zekâya yönelik genel tutum puanlarının 6.56 olduğu görülmektedir. Bu bulgu, katılımcıların genel olarak orta düzeyin üzerinde bir eğilim sergilediklerini göstermektedir. Genel olarak, katılımcıların büyük çoğunluğunun yapay zekaya yönelik tutumlarının olumlu olduğu söylenebilir.

Araştırmanın ikinci alt problemi "Yetişkinlerin yapay zekaya yönelik tutum düzeyleri arasında cinsiyet açısından anlamlı bir fark bulunmakta mıdır?" şeklinde ifade edilmiştir. Cinsiyet değişkeninin yetişkinlerin yapay zeka tutum puanları üzerindeki etkisini incelemek amacıyla, verilerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Bu analizden elde edilen sonuçlar Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3. Cinsiyet değişkenine göre Mann-Whitney U Testi analiz sonuçları

Cinsiyet	N	X	Ss	df	p
Erkek	195	6.55	2.58	268	0.904
Kadın	75	6.60	2.30		

Tablo 3'te görüldüğü üzere, araştırmaya 195 erkek, 75 kadın birey katılım sağlamıştır. Erkek ve kadın katılımcıların yapay zekâya yönelik tutumlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre, ölçek genelinde erkek ($\bar{X}=6.55$, $Ss=2.58$) ve kadın ($\bar{X}=6.60$, $Ss=2.30$) katılımcıların ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0.904$). Erkek katılımcıların ortalama puanı 6,55 iken kadın katılımcıların ortalama puanı ise 6,60 olarak hesaplanmış, bu bağlamda kadın ve erkek katılımcıların yapay zekaya yönelik genel tutum puanlarının birbirlerine oldukça yakın değerde olduğu görülmüştür. Genel tutum puanlarının, ölçek ortasının üzerinde olması, çalışmaya katılan erkek ve kadın katılımcıların yapay zekâyı büyük ölçüde olumlu bir teknoloji olarak değerlendirdiklerini ortaya koymaktadır. Her iki cinsiyet grubunun da yapay zekaya yönelik tutum düzeylerinin genel olarak olumlu yönde olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgular ışığında, yapay zekaya yönelik tutum cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p=0.904$). Kadın katılımcıların standart sapma değerinin erkeklere göre düşük olması (Kadınlar= 2,30, Erkekler = 2,58), kadınların yapay zekaya yönelik yapılan araştırmada uygulanan sorulara göre verdikleri cevaplar doğrultusunda tutumlarında daha tutarlı olduklarını, erkeklerin ise daha dağınık görüşler sergilediklerini göstermektedir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi "Yetişkinlerin yapay zekaya ilişkin tutum düzeyleri arasında yaş değişkeni açısından anlamlı bir fark var mıdır?" şeklinde ifade edilmiştir. Yaş değişkeninin yetişkinlerin yapay zeka tutum puanları üzerindeki etkisini incelemek amacıyla, verilerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle Kruskal-Wallis testi yapılmıştır. Bu analizden elde edilen sonuçlar Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4. Yaş değişkenine göre Kruskal-Wallis testi analiz sonuçları

Yaş grubu	n	X	Ss	x2	df	p
18-30	79	6,85	2,33			
31-45	132	6,79	2,48			
46-59	56	5,70	2,60			
60-74	3	5,00	2,88	9,65	3	0,022

Katılımcıların yapay zekâya yönelik tutumlarının yaş gruplarına göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla parametrik olmayan Kruskal-Wallis H testi uygulanmıştır. Yapılan bu çalışma kapsamında yaş değişkeni (18-30 yaş; 31-45 yaş; 46-59 yaş ve 60-74 yaş) dört gruba ayrılmıştır. Yapılan analizin sonucunda, belirlenen yaş grupları arasında yapay zekâya yönelik tutum puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($\chi^2(3) = 9,65$; $p = 0,022$). Betimsel istatistikler incelendiğinde, 18-30 yaş grubundaki katılımcıların ortalama tutum puanı ($\bar{X} = 6,85$) ile en yüksek düzeydeyken, bu değer 31-45 yaş grubundaki katılımcılarda ($\bar{X} = 6,79$) iken, 46-59 yaş grubundaki katılımcılarda ($\bar{X} = 5,70$), 60-74 yaş grubundaki katılımcılarda ise ($\bar{X} = 5,00$) olarak tespit edilmiştir. Belirlenmiş olan farklı yaş grubu arasındaki ortalama puanlarda farklılık var gibi görünse de, bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Elde edilen bulgular ışığında, farklı yaş gruplarındaki yetişkin katılımcıların yapay zekâya ilişkin benzer tutumlar geliştirdiğini, yaşın bu tutumları anlamlı şekilde değiştirmediğini göstermektedir. Bu sonuç, yapay zekâ gibi teknoloji temelli ve teknolojiye dayalı konularda yaşa bağlı farklılıklarının sanıldığı kadar etkili olmayabileceğini ortaya koymakta; bu sebeple yaş unsurunun tek başına bu tür tutumlar üzerinde belirleyici bir değişken olmadığına işaret etmektedir.

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Yetişkinlerin yapay zekaya ilişkin tutum düzeyleri arasında mezuniyet kademesi değişkeni açısından anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Mezuniyet kademesi değişkeninin yetişkinlerin yapay zeka tutum puanları üzerindeki etkisini incelemek amacıyla, verilerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle Kruskal-Wallis testi yapılmıştır. Bu analizden elde edilen sonuçlar Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 5. Mezuniyet Derecesi değişkenine göre Kruskal-Wallis testi analiz sonuçları

Mezuniyet Derecesi	N	x	Ss	x2	df	p
İlkokul	5	5,15	3,41			
Ortaokul	5	4,40	3,75			
Lise	59	6,10	2,84			
Üniversite	161	6,72	2,27			
Yüksek Lisans	40	7,06	2,37	6,59	4	0,159

Ortalama puanlar incelendiğinde, eğitim düzeyi derecesi yükseldikçe yapay zekâya yönelik tutum puanlarında artış olduğu gözlemlenmektedir. Tabloya bakıldığında, en düşük ortalama puanın 4,40 ile ortaokul mezunlarına ait olduğu, en yüksek puanın ise 7,06 ile yüksek lisans mezunlarına ait olduğu görülmektedir. Ancak, bu puan farklılıklarının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla Kruskal-Wallis testi gerçekleştirilmiştir. Kruskal-Wallis H testi sonuçlarına göre elde edilen verilerde, yetişkinlerin mezuniyet düzeyleri arasında yapay zekâya yönelik tutum puanlarında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($\chi^2(4) = 6,59$, $p = 0,159$). Elde

edilen p değeri ($p > 5$) anlamlılık düzeyinin üzerinde olduğu için fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemektedir. Üniversite ve yüksek lisans derecesindeki katılımcıların ortalama tutum puanları incelendiğinde daha yüksek görünse bile, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum, örneklemin büyüklüğünün dengesiz dağılmasından kaynaklandığını ve ilkökul ile ortaokul gruplarındaki düşük katılımcı sayısından ($n=5$) kaynaklı olarak testin gücünün düşmesine neden olduğunu düşündürmektedir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Yetişkinlerin yapay zekaya yönelik tutumlarının belirlenmesi ve bu tutumu etkileyebilecek olası unsurların neler olduğunun ortaya çıkarılmasını amaçlayan bu çalışmada, katılımcıların yapay zekâya yönelik genel tutum puanları incelendiğinde tutum puanlarının yüksek olduğunu ve bu teknolojilere ilişkin olumlu bir bakış açısına sahip olduklarını ortaya koymuştur. Katılımcıların sergilemiş oldukları olumlu tutum düzeyleri, yapay zekânın eğitim, iş alanı, sosyal yaşam, iletişim ve hatta günlük yaşam gibi çeşitli alanlardaki potansiyeline dair sahip oldukları farkındalıklarının yüksek olabileceğine işaret etmektedir. Bununla birlikte, araştırma öncesinde belirlenmiş olan cinsiyet, yaş grubu ve eğitim kademesi olmak üzere bu demografik değişkenlere göre yapılan karşılaştırmalarda gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, yetişkinlerin yapay zekâya yönelik tutumlarının söz konusu değişkenlerden bağımsız olarak aynı doğrultuda şekillendiğini ve toplumun farklı alanlarında ve kesimlerinde homojen bir algının oluştuğunu düşündürmektedir.

Tutum, bireylerin bir nesneye ya da duruma yönelik duygusal, bilişsel ve davranışsal eğilimlerinin toplamı olarak tanımlanmakta ve sosyal psikoloji alanında bireylerin davranışlarını öngörmede kilit rol oynamaktadır (Ajzen, 2005). Bu bağlamda, yetişkinler genel olarak yapay zekânın kendileri ve toplum için faydalarına inanmakta ve olumlu tutum sergilemektedirler. Elde edilen sonuçlar ışığında, genel tutum puanlarının olumlu olması, katılımcıların yapay zekâ teknolojilerinin yaşamlarını, geleceklerini ve işlerini iyileştireceğine inandıklarını, gelecekte bu teknolojileri kullanmaya da sıcak baktıklarını göstermektedir. Bu veri, toplumsal açıdan umut verici bir gösterge olarak kabul edilebilir derecededir, çünkü toplum tarafından teknolojik yeniliklerin benimsenmesi ve başarılı bir şekilde yaşamlarına entegrasyonu için kullanıcıların olumlu tutum sergilemesi bu bağlamda kritik bir faktördür. Özetle, yetişkinlerin yapay zekaya karşı tutumlarında cinsiyet, yaş ve eğitim düzeyleri açısından anlamlı farkların bulunmaması, yapay zekâ ile ilgili tutumların toplumda homojen bir şekilde dağıldığını göstermektedir.

Literatürde yapay zekâya yönelik tutumlar konusunda bazı çalışmalar incelendiğinde yapılan çalışmanın aksine, özellikle yaş ve cinsiyet açısından bazı farklılıklar bulunabileceğini öne sürmüşlerdir. Bu bağlamda, erkek yetişkinlerin yapay zeka ve yapay zeka ile ilgili teknolojileri kullanmada daha hevesli ve daha bilgili olabildiklerini, kadın yetişkinlerin ise yapay zeka konusunda biraz daha temkinli veya endişeli olabildiklerini ele almışlardır. Örneğin, Perez (2019) tarafından ele alınan çalışmada, yapay zekaya ait veri temelinde cinsiyete dayalı eksikliklerin, kadınlar açısından önyargılı olmalarına neden olduğunu belirtmiştir. Schepman ve Rodway (2020) tarafından yapılan çalışmada, cinsiyet değişkeni açısından incelendiğinde, erkek bireylerin yapay zekaya karşı daha yüksek kullanma eğilimi gösterdiklerini, kadın bireylerin ise yapay zekaya karşı kaygı duyduklarını ele almıştır. Aksekili ve Kan (2024), duygu ve düşünce gibi olguları içeren tutumun öğretmenlerin derslerinde kullanacakları öğretim metodlarını ve yöntemlerini etkileyeceğini, bu durumda, öğretmenlerin yapay zekaya yönelik gösterdikleri tutumlarının yapay zekayı kullanmalarında olumlu etki oluşturacağını belirtmişlerdir.

Yakut (2024) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, çalışmaya katılan bireylerin yapay zekaya yönelik sergiledikleri pozitif tutum düzeylerinin daha yüksek oldukları, katılımcıların sahip oldukları mesleklerin farklılığı, eğitim düzeyi gibi değişkenler açısından yapay zekâya yönelik gösterdikleri tutumları arasında anlamlılık tespit edildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca cinsiyet, bulundukları yaş grubu gibi değişkenler açısından incelendiğinde dinî tutum ile arasında anlamlı bir ilişki olmadığını; medeni hâlleri, aylık kazançları, çalıştıkları meslek grubu ve eğitim düzeyi değişkenleri ile Dinî tutum arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu ele almışlardır. Çöl ve Karaca (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, kıdem yılı daha az olan öğretmenlerin teknolojiye ve teknoloji ile ilgili

uygulamalara yönelik tutumlarının daha olumlu olduklarını belirtmişlerdir. Özdemir (2023) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise; öğretmenlerin sahip olduğu yapay zeka kaygı düzeyleri ile cinsiyet ve farklı branştan olma gibi değişkenler arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bahsedilen çalışmaların aksine, bu çalışmada ise kadın ve erkekler arasında yapay zekaya yönelik tutumlarda anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Sonuç olarak, yapılan bu araştırmanın bulguları ele alındığında, yetişkinlerin yapay zekâya karşı genel olarak olumlu bir tutum benimsediklerini ve bu tutumun cinsiyet, yaş veya eğitim gibi temel demografik unsurlara göre belirgin biçimde farklılaşıp değişmediğini göstermektedir. Bu bulgular, yapay zekâ uygulamalarının toplumun geniş bir kesiminde kabul görebileceğinin ve benimsenebileceğinin bir işareti olarak değerlendirilebilir. İleride yapılacak araştırmalar, daha geniş ve farklı demografik gruplardaki örneklemlemlerle bu sonuçları kıyaslayarak, olası ince farkları ortaya koyabilir. Ancak, eldeki veriler ışığında, tüm grupların yapay zekâya dair temel yaklaşımının ortak noktası olumlu bir bakış açısı sergilemeleridir. Bu da yapay zekâ teknolojilerinin toplumda yaygınlaşması için uygun bir zemin oluşturduğunu düşündürmektedir. Bu sonuç, yapay zekâ gibi teknoloji odaklı konularda yaş faktörüne bağlı farklılıklarının sanıldığı kadar etkili olmayabileceğini ortaya koymakta ve aynı zamanda yaşın ve diğer iki değişkenin tek başına bu tür tutumlar üzerinde belirleyici bir değişken olmadığına işaret etmektedir.

Sınırlılıklar

Araştırmanın örneklem büyüklüğünün sınırlı olması ve bazı gruplardaki katılımcı sayılarının düşük kalması (60-74 yaş veya ilkökul mezuniyet kademesi grupları) istatistiksel testlerin küçük farkları saptama gücünü azaltmış olabilir.

Çalışmaya katılan 60 yaş üstü katılımcı sayısı oldukça sınırlı (N=3) olmasına rağmen, bu grubun tutum puanlarının düşük düzeyde olması dikkat çekici bir durumdur. Gelecekte yapılacak araştırmalar için, daha geniş ve dengeli yaş gruplarıyla yapılacak çalışmalar, yaşın etkisini daha kesin biçimde ortaya koyabilecektir.

Gerçekte var olan küçük ölçekli farklılıklar, belirli nedenlerden dolayı istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşmamış olabilir. Dolayısıyla, farklı çalışmalarda daha büyük örneklemlemlerle veya toplumun farklı kesimlerinde yapılacak araştırmalar, demografik gruplar arasında tutum farklılıkları ortaya koyabilir.

Öneriler

Bu araştırmanın bulguları yapay zekâya yönelik tutumların demografik etkilerini ortaya koyarak literatüre katkı sunmaktadır. Araştırma sonuçlarından hareketle aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

Yapay zekâ teknolojilerinin toplum tarafından kabulünü artırmak için özellikle daha ileri yaştaki ve daha düşük eğitim düzeyindeki gruplara yönelik bilinçlendirme ve eğitim programlarının hazırlanması faydalı olabilir. Yapay zekânın ne olduğu, nasıl çalıştığı ve günlük yaşama nasıl entegre edileceği konularında bu gruplara uygun dille yapılacak ön bilgilendirmeler, katılımcıların sayısını artırmada ve donanımsal açıdan bilgilendirmede yardımcı olacaktır. Örneğin, halka açık seminerlerin sağlanması, atölye çalışmalarının uygulanması veya toplumsal iletişim araçlarıyla yapılabilecek bilgilendirici yayınlar sayesinde, yapay zekâ hakkında toplum tarafından kabul görmüş yanlış anlamalar düzeltilebilir ve güven artırılabilir.

Gelecekteki araştırmalar için, demografik unsurlar dışında yapay zekâya yönelik tutumları etkileyebilecek farklı değişkenler de ele alınabilir.

Bu çalışma kapsamında elde edilen veriler, katılımcıların teknolojiyi kullanma düzeyleri, mesleklerin arka planları veya kültürel özellikleri gibi ayrıntıları içermemektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda, bireylerin gündelik hayatlarında yapay zekâ ile girdikleri etkileşim sıklığı veya bu konu sahip oldukları bilgi düzeyleri ölçülerek tutumlarla ilişkilendirilebilir.

Nitel araştırma yöntemleriyle (derinlemesine mülakatlar, odak grup çalışmaları) daha farklı grupların yapay zekâya yönelik algıları ve bu algıları şekillendiren unsurların neler olduğu incelenebilir. Böylelikle, yapılan nicel bulgularda görülen farklılıkların arkasındaki nedenlerin neler olduğu daha net anlaşılabilir.

Bu çalışmada bazı grupların (özellikle 60-74 yaş ve ilkokul/ortaokul mezunu kategorilerinin) örneklem büyüklüğü yeterli olmadığından, yapılması planlanan benzer araştırmaların daha geniş örneklemlemlerle tekrarlanması elde edilen sonuçların genellenebilirliği açısından önemli olabilir

Çıkar Çatışması

Bu makalenin yazarları herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemektedir.

Yazar Katkı Oranı

Tüm yazarlar eşit katkı sunmuştur.

Kaynakça

- Adalı, E. (2017). *Yapay zekâ*. M. Karaca (Ed.) İnsanlaşan makineler ve yapay zekâ (ss. 8-13). İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Yayınları.
- Aggarwal, D. (2023). Exploring the scope of artificial intelligence (AI) for lifelong education through personalised & adaptive learning. *Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning and Neural Network*, 4(41), 21-26. <https://doi.org/10.55529/jaiml.41.21.26>.
- Ajzen, I. (2005). *Attitudes, personality, and behavior*. McGraw-hill education (UK).
- Aksekili, E., & Kan, A. (2024). Öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanımına yönelik tutum ölçeği geliştirme: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *21. Yüzyılda Eğitim Ve Toplum*, 13(39), 525-542.
- Alpaydın, E. (2013). *Yapay öğrenme*. Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Çöl, M., (2022). *2005 ve 2017 sosyal bilgiler dersi öğretim programlarının sosyal bilgiler öğretmenlerinin görüşlerine göre karşılaştırmalı değerlendirilmesi [Doktora Tezi]*. Pamukkale Üniversitesi
- Frey, C., Osborne, M. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerization? *Technological Forecasting & Social Change*, 114, 254-280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- Grassini, S. (2023). Development and validation of the AI attitude scale (AIAS-4): A brief measure of general attitude toward artificial intelligence. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1191628>
- Jayarajah, K., Saat, R. M. ve Rauf, R. A. A. (2014). A Review of Science, Technology, Engineering & Mathematics (STEM) Education Research from 1999–2013: A Malaysian Perspective. *Eurasian Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(3), 155-163. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1072a>
- Kaplan, A., Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in My Hand: Who's the Fairest in the Land? On the Interpretations, Illustrations, and Implications of Artificial Intelligence. *Business Horizons*, 62, 15-25. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.004>

- Karail, A., Böcekçi, V. G., & Kiyak, İ. (2023, October). Hand Recognition Solution as Conference Room Intelligent Lighting Control Technique. In *2023 7th International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (ISMSIT)* (pp. 1-5). IEEE.
- Köse, N., Şimşek, E. & Demir, M., A.C. Adaptation of Artificial Intelligence Attitude Scale (AIAS-4) into Turkish: a validity and reliability study. *Current Psychology* (2025). <https://doi.org/10.1007/S12144-025-07418-6>.
- Lin, T. C., Lin, T. J. ve Tsai, C. C. (2014). Research trends in science education from 2008 to 2012: A systematic content analysis of publications in selected journals. *International Journal of Science Education*, 36(8), 1346-1372.
- Nilson, N. J. (1990). *The mathematical foundations of learning machines*. San Mateo, Calif: Morgan Kaufmann.
- Özdemir, N. D. (2023). Öğretmenlerin yapay zeka kaygılarına ilişkin görüşleri. In *Ufuk University 2nd International Congress on Social Sciences , Tam Metinler Kitabı* (s. 61).
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative Research and evaluation methods* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Perez, C. C. (2019). *Invisible Women: Data Bias in a World Designed for Men*. Abrams Press.
- Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
- Schepman, A., & Rodway, P. (2020). Initial validation of the general attitudes towards Artificial Intelligence Scale. *Computers in Human Behavior Reports*, 1, 100014. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2020.100014>
- Sharma, S. (2024). Benefits or concerns of AI: A multistakeholder responsibility. *Futures*, 157(103328), Article 103328. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2024.103328>
- Shin, D. (2020). The effects of explainability and causability on perception, trust, and acceptance: Implications for explainable AI. *International Journal of Human-Computer Studies*, 146, 102551. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2020.102551>
- Taşçı, G., Çelebi, M. (2020). Eğitimde yeni bir paradigma: Yükseköğretimde yapay zekâ. *OPUS-Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(29), 2346-2370. <https://doi.org/10.26466/opus.747634>
- Thorn, P. D., Bostrom, N. (2025). Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies. *Minds & Machines* 25, 285-289. <https://doi.org/10.1007/s11023-015-9377-7>
- Yakut, İ. (2024). Yapay Zekâya Yönelik Tutum ve Dindarlık İlişkisi. *Kocatepe İslami İlimler Dergisi*, 7(1), 37-59. <https://doi.org/10.52637/kiid.1426977>
- Yao, K., Yang, H. (2020). Research on the Integration of Artificial Intelligence and Education. *Education Reform and Development*, 2(2), 994-997. <https://doi.org/10.26689/erd.v2i2.2062>
- Yılmaz, H. (2010). An examination of preservice teachers' perceptions about cyberbullying. *Eurasian Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 6(4), 263-270.

Self-Efficacy Perceptions of Music Teachers Teaching Piano Remotely

Uzaktan Piyano Eğitimi Veren Müzik Öğretmenlerinin Öz Yeterlik Algıları

Almila Ulusoy *

Ministry of National
Education

0000-0003-0607-795X

Ferda Öztürk

Gazi University

0000-0002-9664-266X

Received [Geliş]

11.3.2025

Accepted [Kabul]

29.6.2025

* Mail address

almilaulusoy96@gmail.com

Keywords

Distance education, piano
education, self-efficacy

Anahtar Kelimeler

Uzaktan eğitim, piyano eğitimi, öz
yeterlik



Content of this journal is
licensed under a Creative
Commons Attribution-
NonCommercial 4.0
International License.

ABSTRACT

Due to the mandatory transition of educational institutions to distance learning during the Covid-19 pandemic, some music teachers chose not to conduct lessons remotely, while others continued their instruction via online platforms. This study aims to determine the self-efficacy perceptions of music teachers who provided distance piano instruction, considering various demographic and professional variables. To this end, existing literature on self-efficacy in the context of distance education was reviewed, and the opinions of music teachers regarding remote piano instruction were collected. The study was conducted with the voluntary participation of 122 music teachers from different provinces in Turkey who were providing amateur piano instruction online. As a data collection tool, a 10-item, 5-point Likert-type "Self-Efficacy Scale for Distance Education" was administered in the form of an online survey to teachers listed in the official database of music courses on the Ministry of National Education's website. The research employed a quantitative method, specifically the survey model. The data collected were analyzed using the SPSS statistical software. An independent samples t-test was used for variables with two levels, and a one-way ANOVA F test was applied for variables with three or more levels. The reliability coefficient of the self-efficacy scale used in the study was calculated as 0.860. According to the findings, music teachers generally demonstrated high levels of self-efficacy in relation to distance education. They perceived themselves as competent in using the tools required by the system and in integrating relevant technologies into their lessons. Male teachers reported higher levels of self-efficacy in virtual classroom management compared to their female counterparts. Additionally, teachers who had received in-service training exhibited increased self-efficacy. On the other hand, teachers with 15 or more years of professional experience, as well as those aged 37 and above, reported lower levels of self-efficacy concerning distance piano instruction.

ÖZ

Covid-19 pandemisi döneminde eğitim kurumlarının zorunlu olarak uzaktan eğitime geçmesi sebebiyle bazı müzik öğretmenleri uzaktan eğitim vermeyi kabul etmemiş, bazıları ise eğitimlerini uzaktan vermeye devam etmiştir. Araştırma, uzaktan piyano eğitimi veren müzik öğretmenlerinin çeşitli değişkenlere göre öz yeterlik algılarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu alanda yapılan öz yeterlik araştırmaları incelenerek müzik öğretmenlerinin uzaktan piyano eğitimine yönelik görüşleri alınmıştır. Araştırmaya Türkiye'nin farklı illerinden uzaktan özengen piyano eğitimi veren 122 müzik öğretmeni gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmada, Milli Eğitim Bakanlığı'nın resmi sayfasında yer alan müzik kurslarının öğretmenlerine 10 maddelik 5'li likert tipindeki "Uzaktan Eğitime Yönelik Özyeterlik Algısı Ölçeği" çevrimiçi anket olarak uygulanmıştır. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Toplanan verilerin farklı değişkenleri SPSS istatistik programında analiz edilmiş, iki düzeyde değişkenin bulunduğu maddelerde t testi, üç ve daha fazla düzeyde, değişkenin bulunduğu maddelerde ise ANOVA F testi kullanılmış ve ölçekler ile değişkenler arasında anlamlı ilişkinin bulunup bulunmadığı ortaya koyulmuştur. Çalışmada özyeterlik algısı ölçeğinin güvenilirlik katsayısı 0.860 olarak hesaplanmıştır. Öğretmenlerin uzaktan eğitime yönelik genel öz yeterlik algıları ve öğretmenlerin cinsiyet, yaş, öğrenim düzeyi, hizmetiçi eğitim alma, hizmet süresi ve teknik destek alma değişkenlerine göre öz yeterlik algı düzeyleri analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda uzaktan piyano eğitimi veren müzik öğretmenlerinin, genel öz yeterlik algılarının, sistemin gerektirdiği araçları ve mevcut bileşenlerini kullanabilme, gerekli teknolojileri derslere bütünleştirme alanlarında öz yeterlik algılarının yüksek olduğu görülmektedir. Sanal sınıf yönetiminde erkek öğretmenlerin kadınlara göre öz yeterlik algılarının daha yüksek olduğu, hizmet içi eğitim alan müzik öğretmenlerinin öz yeterlik algılarının arttığı, 15 yıl ve üzeri hizmet süresi olan, 37 yaş ve üzeri müzik öğretmenlerinin uzaktan piyano eğitimine yönelik öz yeterlik algı düzeylerinin ise düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırmada ulaşılan sonuçlara yönelik öneriler sunulmuştur.

Giriş

Uzaktan eğitim, en genel tanımıyla öğrenen ve öğreten kişilerin zaman ve mekân bakımından birbirinden bağımsız olduğu eğitimidir. Uzaktan eğitimin ilk olarak 1700'li yıllarda mektupla başladığı kaynaklarda yer almaktadır. Uzaktan eğitim önce mektupla başlamış, teknolojinin gelişmesiyle radyo ve televizyon üzerinden eğitim denemeleri yapılmıştır. Bu eğitim denemeleri okullardaki öğretim programları ile aynı düzeyde ilerlemiştir. Uşun (2006, s. 6), uzaktan eğitim teriminden ilk olarak 1982 yılında Wisconsin Üniversitesi'nin bahsettiğini ve yine ilk olarak bu üniversitenin yöneticisi tarafından 1906 yılında yazılan bir yazıda kullanıldığını ifade etmiştir.

Akdemir (2011, s. 69) uzaktan eğitimi, öğrenci ile öğretmenin fiziksel olarak ayrı ortamlarda bulunmaları ile gerçekleşen eğitim olarak ifade ederken, Dinçer (2016, s. 67) ise öğrenci ile öğretmenin birbirinden uzakta olmalarına karşın eş zamanlı ya da ayrı zamanlı olarak bir araçla kurdukları bir eğitim sistemi olarak ifade etmiştir. Uzaktan eğitim, fiziksel bir ortama ihtiyaç duyulmadan farklı iletişim araçları üzerinden gerçekleştirilen eğitim modeli olarak ifade edilebilir (Kaysi, 2020, s. 18). Güneş (2022, s. 5) uzaktan eğitimi öğrenme-öğretme yöntemlerindeki sınıf içi yüz yüze gerçekleştirilen eğitimlerin yürütme olanağı bulunmadığı süreçlerde, öğretmen ve öğrencilerin zaman ve mekan bakımından birbirinden ayrı olduğu ortamlarda, internet aracılığıyla yapılan eğitim türü olarak tanımlarken, Sözen (2020, s. 302) öğretmen ve öğrencilerin zaman ve mekan kısıtlaması olmadan bilişim teknolojileri ile derslerin canlı olarak işlenebildiği bir eğitim modeli olarak tanımlamıştır.

Uzaktan eğitim tanımları incelendiğinde uzaktan eğitimin belli bir yaş aralığını gerektirmemesi, zaman ve mekân esnekliği sağlaması, iletişim teknolojilerinin kullanılması gibi farklı özelliklerinin yer aldığı görülmektedir. Teknolojideki gelişmelerle, uzaktan eğitimde yalnızca mektup, radyo ve televizyonlar değil, aynı zamanda ses ve görüntü kayıtları kullanılmaya başlanmış, bilgisayar, tablet, cep telefonları vb. materyallerdeki gelişmeler uzaktan eğitimi daha kısa sürede daha fazla insana ulaşabilir duruma getirmiştir. Uzaktan eğitim öğrenciler ve öğretmenler arasındaki etkileşimli ses ile video sistemleri üzerine dayanmış ve bu sistemlerin uzaktan eğitimde kullanılması ile uluslararası düzeyde de hızlı bir şekilde yayılmıştır (Demiray & İşman, 2014, s. 88). Hızlı nüfus artışı, bulaşıcı hastalıkların yayılma hızını ve etkisini artırmaktadır. Bu durum eğitim ve öğretim süreçlerinde aksamaların yaşanmasına zemin hazırlamaktadır. Yakın geçmişte görülen bu bulaşıcı hastalıklardan biri de COVID-19 salgınıdır. Salgından etkilenen bölgelerdeki okulların çoğu öğretime devam etmek için geçici çözümler bulmuş olsa da öğrenme kalitesi büyük oranda dijital erişimin seviyesine ve kalitesine bağlıdır (Gilani, 2020, akt. Can, 2020, s. 13). Coronavirüs (Covid-19) pandemisinin görüldüğü tüm ülkeler için en önemli öncelikli hedeflerden biri eğitimin kesintiye uğramadan devamını sağlamak olmuştur. Bu süreçte, ülkelerin genellikle farklı teknolojik alt yapılarla desteklenen mevcut uzaktan eğitim olanaklarını kullanmaya çalıştıkları görülmektedir (Can, 2020, s. 13). (Ali, 2020, ss. 16-22) çalışmasında COVID-19 salgını sırasında hızlı bir şekilde, uzaktan öğrenme, uzaktan eğitim ve çevrimiçi öğrenmeyi desteklemek için teknolojiyi kullanmaya yönelik büyük çapta hızlı ulusal çabalar ortaya çıkıp geliştiğini ve eğitimi geleneksel fiziksel sınıfların dışına taşımaya hazırlama düşüncesinin, dikkatli bir karar alma ve koordinasyon gerektirdiğini ifade etmiştir. Bozkurt ve Sharma (2020, s. 2) yaptıkları çalışmada çevrimiçi uzaktan eğitim ile acil çevrimiçi uzaktan eğitimin birbirinden farklı olduğunu ve bu farklılığın önemli bir ayrıntı olduğunu ifade etmiş, bu durumda etkili bir öğrenme ortamı oluşturmak için planlama, tasarım ve hedef belirlemede dikkatli olunmasını gerektiren karmaşık bir süreç olduğunu belirtmişlerdir. Asandaş ve Hacıcaferoğlu (2021, s. 218) salgın sürecinde ilk kez uzaktan eğitim ile karşılaşan öğretmenlerin uzaktan eğitim ve uzaktan eğitim materyali hazırlama konusunda becerilerinin sınırlı olduğunu, uzaktan eğitimin kuramsal temelli bir bilim dalı olarak görüldüğü için uygulama planlamasının bu temelde yapılmasının sistemin düzgün ve verimli şekilde çalışmasına katkı sağlayacağını ifade etmiştir. Covid-19 salgını ile birçok öğretmen ve öğrenci uzaktan eğitimi ilk defa deneyimlemiş, bu sebeple uzaktan eğitim ile ilgili bazı sorunlarla karşılaşmışlardır. Kaya (2020, s. 136), bu sorunları öğretmenden kaynaklı sorunlar, öğrenciden kaynaklı

sorunlar ve kurumdan kaynaklı sorunlar olarak ele almıştır. Bu sorunları öğretmenlerin sınıf denetiminde zorlanması, hem öğrenci hem öğretmenlerin bilişim teknolojilerindeki yetersizliği, çevrimiçi öğrenme konusundaki deneyimsizliği, ve altyapı sorunları olarak belirtmiştir.

Bilgiç vd. (2011, s. 85) yapmış oldukları çalışmada yükseköğretim kurumlarında öğretim elemanlarının çevrimiçi ders yönetiminde en çok teknik sorunlarla karşılaştıklarını, teknik sorunlardan sonra ise içerik hazırlama kısmında sorun yaşadıklarını belirtmiştir.

Uzaktan eğitim müzik eğitimi alanında da kullanılmaktadır. Müzik eğitimi, genel, özengen (amatör) ve mesleki (profesyonel) olarak üç ana amaca yönelik gerçekleştirilir (Uçan, 2018, s. 33). Özengen (amatör) eğitim, müziğe ilgisi olan bireylerin istekleri doğrultusunda aldıkları, kişiye özel olarak programlanan ve eğitim alacak kişiler için herhangi bir sınırlandırma olmayan eğitimidir (Yazar, 2022, s. 4). Müzik eğitiminde temel amacın müzikal bir davranış kazandırma, müzikal bir davranışı değiştirme veya müzikal bir davranış geliştirme süreci olduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda müzik eğitiminde amaç müzik kültürünün geçmişten geleceğe doğru aktarılmasıdır (Ertem & Akbulut, 2022, s. 38). Araştırmacılar, müziğin genç yaşamlar üzerindeki yaratıcı, sosyal ve bilişsel faydalarını savunmaktadır (Pitts, 2017, s. 161). Müzik eğitimi, öğrencilerin müzik tercihleri ile günlük olarak etkileşimini içerir (Droe, 2006, s. 23). Müzik eğitimi özel okullar, devlet okulları ve özel öğretim kurslarında okul öncesinden başlayarak hayat boyu devam etme imkanı olan bir eğitim alanıdır. Devlet okullarında okutulan müzik derslerini genel müzik eğitimi, Güzel Sanatlar Lisesi ve üniversitelerin müzik ile ilgili bölümlerinde okutulan müzik derslerine mesleki müzik eğitimi, müziğe ilgi geliştirdiği için kurslarda okutulan müzik derslerine ise özengen müzik eğitimi denir. Covid-19 döneminde birçok alanda eğitimler uzaktan gerçekleşmeye başlamıştır. Ancak müzik gibi uygulamalı bir alanda uzaktan eğitimin uygulanabilirliği tartışma konusu olmuştur. Müzik eğitiminin uzaktan yürütülmesi yalnızca genel müzik eğitimi ile sınırlı olmayıp, özengen ve mesleki müzik eğitimi de kapsayacak şekilde genişlemiştir (Akçay & Sürmeli, 2022, s. 650). Mesleki ve özengen müzik eğitimi veren kurumlarda müzik teorisi eğitimi, çalgı eğitimi, ses eğitimi, koro eğitimi gibi farklı birçok alanda eğitim verilmektedir. Piyano eğitimi de bu eğitimlerden biridir. Covid-19 pandemi sürecinde müzik eğitiminin farklı alanlarında da uzaktan eğitime başlanmıştır. Pandemi sürecinde eğitim alanında uzaktan eğitim uygulandığı gibi çalgı eğitiminde de uzaktan eğitim uygulanmaya başlanmıştır (Sakarya & Zahal, 2020, s. 797). Ülkemizde uzaktan enstrüman eğitimi çok yeni bir süreçtir. Piyano eğitimi içerisinde birçok parametreyi barındıran çok detaylı bir çalışma gerektirmektedir (Akbulut, 2020, s. 1834). Öğretmenlerin uzaktan eğitimde internet kullanımı, teknolojik cihazları kullanma becerisi önemli rol oynamaktadır. Öğretmenin, uzaktan eğitimde kullanılacak materyalleri eğitim ortamına taşıyıp kullanabilmesi, yüz yüze derslerde olduğu gibi etkili iletişim kurabilmesi, fiziksel olarak farklı yerlerde bulunan sınıf yönetimini sağlayabilmesi, bilgilerini etkili ve doğru olarak aktarabilmesi ve değerlendirme yapabilmesi oldukça önemlidir. Öğretmenlerin bu konularda yeterli olması daha etkili ve başarılı bir öğretim gerçekleşmesini sağlamaktadır. Bu nedenlerle öğretmenlerin öz yeterlik düzeylerinin önemli olduğu düşünülmektedir. Öz yeterlik ile ilgili çeşitli tanımlar mevcuttur. Öz yeterlik kişinin gelecekte karşılaşabileceği problemleri ne derecede çözebileceğine ilişkin kendi hakkındaki yargısıdır (Senemoğlu, 2000, akt. Doğru vd., s. 466). Albert Bandura (1977), "bireyin olası durumlar ile başa çıkabilmek için gerekli olan eylemleri ne kadar iyi yapabildiklerine ilişkin inançları"nı öz-yeterlik inancı olarak tanımlamıştır (Akkoyunlu & Orhan, 2003, s. 86). Arslan (2021, s.1692), yüksek öz yeterlik düzeyinin olumsuz düşünce ve stres düzeyini azaltabildiğini, düşük öz yeterliğin ise kişide daha fazla stres yaratıp anksiyete ve depresyon gibi sorunlara yol açabildiğini ifade ederken, Güler (2022, s. 64) ise öz yeterlik inancı yüksek olanların hedeflerini gerçekleştirmeye yönelik olumlu senaryoları zihninde canlandırdıklarını; öz yeterlik inancı düşük olan kişilerin başarısızlık senaryoları canlandırdıklarını ifade etmiştir. Ayrıca Bandura'ya göre kişilerin sahip oldukları öz yeterlilik inançlarının yüksek olması bireysel çabaları ve iş devamlılıkları üzerinde de olumlu etkilere sahiptir. Bu olumlu etkiler çalışanların performanslarını ve çalışma sonuçlarını da olumlu yönde etkileyecektir (Heslin & Khele, 2006, akt. Sezgin & Düşükcan, 2020, s. 1690). Kısacası öz yeterlik; bir kişinin etkinlik seçimini etkiler, zor olduğu düşünülen görevleri önler ve yönetilebilir olarak kabul edilen faaliyetleri içerir. Sonuç olarak bir kişinin öz yeterliliği ne kadar yüksek olursa, belirli bir görev alanındaki başarı konusunda o kadar kendine güvenecektir (Sezgin & Düşükcan, 2020, s. 1691).

Türkiye’de Covid-19’un görülmesi ve yaygınlaşması sebebiyle 16.03.2020’de MEB’e bağlı tüm okul ve özel öğretim kurslarının geçici bir süre kapatılması kararı alınmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı 23.03.2020 tarihinden itibaren uzaktan eğitime geçileceğini, 5580 sayılı özel öğretim kanunu kapsamındaki özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerindeki bireysel eğitimlerin yüz yüze gerçekleştirileceğini bildirilmiştir. Televizyon kanallarında Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okulların öğretim programlarına paralel olarak eğitimler verilmiştir. Yazar (2021, s. 412) yaptığı araştırmada, Covid-19 pandemi sürecinde eğitim kurumlarında zorunlu olarak uzaktan eğitime geçilirken, özengen müzik eğitimi veren kurumlara böyle bir zorunluluk getirilmediğini ifade etmiştir. Bazı kurumlar uzaktan müzik eğitiminin yararlı olmayacağını düşünerek eğitime ara vermiş, bazı kurumların eğitimlerine uzaktan devam ettiği belirtilmiştir.

Araştırmanın amacı uzaktan piyano eğitimi veren müzik öğretmenlerinin çeşitli değişkenlere göre öz yeterlik algılarını belirlemektir. Bu araştırmada özengen müzik eğitimi kurumlarında eğitim veren müzik öğretmenlerinin, uzaktan piyano eğitimine yönelik öz yeterliklerinin hangi düzeyde olduğu incelenmiştir. Çalışmada Müzik öğretmenlerinin uzaktan piyano eğitimine yönelik öz yeterlik algıları hangi düzeydedir ve cinsiyet, yaş, öğrenim düzeyi, hizmet süresi, hizmet içi eğitim ve teknik destek alma değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir? sorusuna cevap aranmıştır. Bu amaç doğrultusunda uzaktan piyano eğitimi veren müzik öğretmenlerinin cinsiyet, yaş, öğrenim düzeyi hizmet içi eğitim alma, hizmet süresi ve teknik destek alma değişkenlerine göre farklılıkları ortaya çıkarmaya yönelik çalışmalar yer almaktadır. Katılımcıların anket formundaki sorulara doğru cevap verdiği, verdikleri yanıtların uzaktan piyano eğitimine yönelik öz yeterlik algılarını doğru biçimde yansıttığı ve kullanılan ölçeğin araştırmanın amaçlarına hizmet ettiği varsayılmaktadır. Yapılan araştırma, Türkiye’nin farklı bölgelerinde 2019-2021 yılları arasında uzaktan piyano eğitimi veren 122 müzik öğretmeni ile sınırlıdır. Araştırmanın bulguları ise cinsiyet, yaş, öğrenim durumu, hizmetiçi eğitim alma, hizmet süresi ve teknik destek alma durumları ile sınırlıdır. Araştırmada aşağıdaki alt amaçlara ulaşılması hedeflenmiştir:

1. Müzik öğretmenlerinin uzaktan piyano eğitimine yönelik genel öz yeterlik algı düzeylerini belirlemek
2. Öz yeterlik algılarının cinsiyet, yaş, öğrenim durumu, hizmetiçi eğitim alma durumu, hizmet süresi ve teknik destek alma durumları ile ilgili anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek.

Yöntem

Araştırma Modeli

Araştırmanın amacı doğrultusunda nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada müzik öğretmenlerinin uzaktan eğitime yönelik genel öz yeterlik algılarının belirlenmesinde tarama modeli, iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi belirlemek için ise ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Genel tarama modelleri sadece bir değişkenin incelendiği ya da değişkenlerin tek tek incelendiği tekil tarama modelleri ile iki ya da daha çok sayıda değişkenin aralarındaki ilişkilerin de belirlenmek üzere incelendiği ilişkisel tarama modelleridir (Büyüköztürk vd., s. 185). Araştırmaya Türkiye’nin farklı illerinden uzaktan özengen piyano eğitimi veren 122 müzik öğretmeni katılmıştır. Araştırmada, Yıldız (2015) tarafından geliştirilen 10 maddelik 5’li likert tipindeki “Uzaktan Eğitime Yönelik Özyeterlik Algısı Ölçeği” kullanılmıştır. Müzik öğretmenlerinin demografik özellikleri cinsiyet, yaş, öğrenim düzeyi, hizmet içi eğitim alma durumu, hizmet süresi ve teknik destek alma özelliklerine göre gruplara ayrılmıştır. Demografik bilgi formu ve uzaktan eğitime yönelik öz yeterlik ölçeği, müzik öğretmenlerinin e-postalarına ve dijital sohbet platformlarından akıllı cep telefonlarına iletilen çevrimiçi anket ile toplanmıştır. Çalışmada öz yeterlik ölçeğinin güvenirlik katsayısı .96 olarak hesaplanmıştır. Ölçek ve alt boyutlarının normallik varsayımlarını kontrol etmek için yapılan Kolmogorov-smirnov normallik test sonuçlarına göre, ölçeğin alt boyutları normal dağılımdan gelmektedir ($p > \alpha=0.005$). Bu nedenle ölçeğin analizinde düzey sayısı 2 olan değişkenler için t testi, 3 ve daha fazla düzey sayısına sahip değişkenler için ise ANOVA F testi kullanılmıştır.

Evren ve Örneklem / Çalışma Grubu / Katılımcılar

Araştırmanın evrenini, Türkiye’de uzaktan özengen piyano eğitimi veren müzik öğretmenleri oluştururken, örneklemini ise Türkiye’nin farklı illerinde uzaktan özengen piyano eğitimi veren 122 müzik öğretmeni oluşturmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı’nın internet sayfasında bulunan muhtelif kurslar kısmından müzik kurslarına ulaşılmıştır. Bu kursların içinden her yaş grubuna uzaktan özengen piyano eğitimi veren öğretmenlere dijital sohbet platformları ve e-posta aracılığı ile anket formu iletilmiştir. Gönüllü olarak doldurulan anket formunu 122 müzik öğretmeni yanıtlamıştır.

Tablo 1. Araştırmaya Katılan Müzik Öğretmenlerinin Demografik Özellikleri

Demografik Özellikler		f	%
Cinsiyet	Kadın	90	73,8
	Erkek	32	26,2
Yaş	20-25	61	50
	26-30	37	30,3
	31-36	10	8,2
	37 ve üzeri	14	11,5
Öğrenim düzeyi	Lisans	82	67,2
	Yüksek Lisans	37	30
	Doktora	3	2,5
Hizmet içi eğitim alma	Evet	81	66,4
	Hayır	41	33,6
Hizmet süresi (yıl)	0-5	89	73
	5-10	12	9,8
	10-15	10	8,2
	15 ve üzeri	11	9
İhtiyaç halinde teknik destek alma	Evet	71	58,2
	Hayır	51	41,8
Toplam		122	100

Tablo 1’de ankete katılan 90 (%73,8) kadın, 32 (%26,2) erkek müzik öğretmeninden oluşan çalışma grubunun dağılımı görülmektedir. Müzik öğretmenin 61’i (%50) 20-25 yaş, 37’si (%30,3) 26-30 yaş, 10’u (%8,2) 31-36 yaş aralığında ve 14’ü (%11,5) 37 yaşın üzerindedir. Müzik öğretmenlerinin öğrenim düzeylerine bakıldığında 82’si (%67,2) Lisans mezunu, 37’si (%30,3) yüksek lisans mezunu, 3’ü (%2,5) doktora mezunudur. Uzaktan eğitime yönelik hizmet içi eğitim alma durumları incelendiğinde müzik öğretmenlerinin 81’i (%66,4) hizmet içi eğitim aldığı, 41’inin (33,6) eğitim almadığı görülmektedir. Hizmet sürelerinde 89’u (%73) 0-5 yıl, 12’si (%9,8) 5-10 yıl, 10’u (%8,2) 10-15 yıl aralığında, 11’i (%9) 15 yılın üzerindedir. İhtiyaç olduğunda teknik destek alabilme durumları incelendiğinde müzik öğretmenlerinin 71’inin (%58,2) teknik destek alabildiği, 51’inin (%41,8) ise alamadığı görülmektedir.

Veri Toplama Araçları

Demografik bilgi formu: Katılımcıların demografik özelliklerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan formda cinsiyet, yaş, öğrenim düzeyi, hizmetiçi eğitim alma, hizmet süresi ve ihtiyaç halinde teknik destek alma durumu ile ilgili başlıklar yer almaktadır.

Uzaktan eğitime yönelik özyeterlik algısı ölçeği: Araştırmada, Yıldız (2015) tarafından geliştirilen 10 maddelik 5'li likert tipindeki "Uzaktan Eğitime Yönelik Özyeterlik Algısı Ölçeği" kullanılmıştır. Çalışmada öz yeterlik ölçeğinin güvenirlik katsayısı .96 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 2. Uzaktan Eğitime Yönelik Özyeterlik Algısı Ölçeği ve Alt Boyutlarının Normallik Testi

Ölçek	Öğrenme yönetimi ölçeği	Teknoloji yönetimi ölçeği	Sanal sınıf yönetimi ölçeği	Öz yeterlik algı ölçeği
Ortalama	17,02	17,80	8,08	42,90
Standart Sapma	3,10	2,72	1,77	6,92
Kolmogorov Smirnov Testi	1,258	1,113	1,180	1,085
p değeri	0,125	0,176	0,098	0,133

Verilerin Toplanması

Araştırmaya ölçek sahibinden ölçeğin kullanım izni ve etik kurul izni alınarak başlanmıştır. Ardından ölçek maddeleri Google Formlar üzerinden çevrimiçi veri toplama işlemi gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara araştırmanın amacına ve gönüllülük esasına dayandığına dair bilgilendirme yapılmıştır.

Verilerin Analizi

Toplanan verilerin farklı değişkenleri SPSS istatistik programında analiz edilmiş, iki düzeyde değişkenin bulunduğu maddelerde *t* testi, üç ve daha fazla düzeyde, değişkenin bulunduğu maddelerde ise ANOVA *F* testi kullanılmış ve ölçekler ile değişkenler arasında anlamlı ilişkinin bulunup bulunmadığı ortaya koyulmuştur. Her iki ölçek de alt boyutlarıyla analiz yapıldıktan sonra, müzik öğretmenlerinin uzaktan piyano eğitimine yönelik öz yeterlik algılarının, yarar algılarına etkisi incelenmiştir.

Araştırma Etiği

Bu çalışma, araştırma etiği açısından titizlikle yürütülmüştür. Gerekli etik kurul onayı alındıktan sonra veriler toplanmış ve katılımcılar, çalışmanın amacı ve verilerin anonimleştirileceği konusunda bilgilendirilmiştir. Gerekli etik kurul onayı ile ilgili detaylar makalenin sonunda sunulmuştur. Veri toplama araçlarının yazarları (Yıldız, 2015) ile izin almak için iletişime geçilmiştir ve çalışmada bilgi toplama, analiz ve raporlama süreçlerinde etik hususlara titizlikle uyularak gerçekleştirilmiştir.

Bulgular

Uzaktan piyano eğitimi veren müzik öğretmenlerinin eğitime yönelik öz yeterlik algılarını ölçmek amacıyla yapılan araştırmada elde edilen bulgularla çeşitli değişkenlere göre öz yeterlik algılarında anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Yapılan araştırmada, müzik öğretmenlerinin Uzaktan Eğitime Yönelik Özyeterlik Algısı Ölçeği maddelerine verdikleri yanıtların yüzde, frekans ve madde ortalamaları tablo 3'te görülmektedir. Tabloda müzik öğretmenlerinin uzaktan piyano eğitimine yönelik öz yeterlik algılarının ortalamaları incelendiğinde "sistemin

gerektirdiği araçları kullanabilme" (ort=4,63), "sistemin mevcut bileşenlerini kullanabilme" (ort=4,55) ve "etkili öğrenmeler için gerekli görülen teknolojileri derslere entegre edebilme" (ort=4,42) açısından yüksek düzeyde öz yeterliğe sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca "sanal sınıflarda sınıf yönetimini gerçekleştirebilme" (ort=4,06) ve "sanal sınıf uygulamalarını gerçekleştirebilme" (ort=4,01) açısından daha düşük düzeyde öz yeterliğe sahip oldukları görülmektedir. Çalışmaya katılan müzik öğretmenlerinin madde ortalamalarına göre uzaktan piyano eğitimindeki öz yeterlik algı düzeylerinin genel olarak yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 3. Müzik Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitime Yönelik Özyeterlik Algısı Ölçeği

1= Kesinlikle Katılmıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum												
No	Uzaktan piyano eğitiminde	1		2		3		4		5		$\bar{x}$
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
1	Sistemin gerektirdiği araçları (bilgisayar, kamera, ses sistemi vb.) kullanabilirim.	0	0	3	2,5	6	4,90	23	18,90	90	73,80	4,63
2	Sistemin mevcut bileşenlerini (forum, mesaj, ödev vb.) kullanabilirim.	0	0	2	1,60	9	7,40	30	24,60	81	66,40	4,55
3	Etkili öğrenmeler için gerekli gördüğüm teknolojileri derslerime entegre edebilirim.	0	0	3	2,50	15	12,30	31	25,40	73	59,80	4,42
4	Karşılaştığım problemleri çözebilirim.	1	0,80	3	2,50	23	18,90	41	33,60	54	44,30	4,18
5	Etkili ders ortamları düzenleyebilirim.	0	0	2	1,60	24	19,70	43	35,20	53	43,40	4,20
6	Etkili öğrenmeler için çeşitli ders materyalleri hazırlayabilirim.	1	0,80	5	4,10	16	13,10	32	26,20	68	55,70	4,31
7	Etkili öğrenmeler için farklı öğretim etkinlikleri düzenleyebilirim.	0	0	4	3,30	17	13,90	39	32	62	50,80	4,30
8	Farklı ölçme ve değerlendirme etkinlikleri hazırlayabilirim.	0	0	5	4,10	22	18	40	32,80	55	45,10	4,18
9	Sanal sınıf uygulamalarını gerçekleştirebilirim	2	1,60	7	5,70	26	21,30	39	32	48	39,30	4,01
10	Sanal sınıflarda sınıf yönetimini gerçekleştirebilirim.	0	0	9	7,40	20	16,40	47	38,50	46	37,70	4,06

Teknolojinin hızla yayılması, internet alt yapılarının iyileştirilmesi, teknolojik cihaz kullanımına yönelik hizmet içi eğitimlerin başlatılması ve ortaokuldan itibaren bilişim teknolojileri derslerinin veriliyor olmasının müzik öğretmenlerinin öz yeterlik düzeylerinin yüksek olmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

Tablolarda bulunan p değeri, anlamlı ilişki olup olmadığını göstermekte ve p değeri için $\alpha=0.05$ ise istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin olduğu söylenebilmektedir. Tablolarda daha ayırt edici olması amacıyla istatistiksel olarak anlamlı ilişki gösteren bölümlerin p değeri kısmında yıldız (*) işareti bulunmaktadır. Müzik öğretmenlerinin

uzaktan piyano eğitimine yönelik öz yeterlik algıları, cinsiyet değişkenine göre incelenmiştir. Analiz verileri tablo 4'te görülmektedir.

Tablo 4. Cinsiyet Değişkeni ile Özyeterlik Algısı Ölçeği ve Alt Boyutları Arasında Yapılan T-testi Analizi

Ölçekler	Cinsiyet	Ortalama	Ss	t	p değeri
Öğrenme yönetimi alt boyutu	Kadın	16,74	3,15	-1,722	0,088
	Erkek	17,84	2,84		
Teknoloji yönetimi alt boyutu	Kadın	17,63	2,84	-1,235	0,219
	Erkek	18,32	2,27		
Sanal sınıf yönetimi alt boyutu	Kadın	7,84	1,78	-2,714	0,008*
	Erkek	8,81	1,54		
Öz yeterlik algı ölçeği	Kadın	42,20	7,06	-1,946	0,054
	Erkek	44,97	6,16		

Müzik öğretmenlerinin uzaktan piyano eğitimine yönelik öz yeterlik algıları cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde genel öz yeterlik algısı ölçeği ve öğrenme yönetimi ile teknoloji yönetimi alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak sanal sınıf yönetimi alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0.008 < \alpha=0.05$). Tabloya bakıldığında sanal sınıf yönetimi alt boyutunda erkek öğretmenlerin kadınlara göre öz yeterlik algılarının daha yüksek olduğu söylenebilmektedir. Müzik öğretmenlerinin uzaktan piyano eğitimine yönelik öz yeterlik algıları yaş değişkenine göre incelenmiştir. Analiz verileri tablo 5'te görülmektedir.

Tablo 5. Yaş Değişkeni ile Özyeterlik Algısı Ölçeği ve Alt Boyutları Arasında Yapılan ANOVA F Testi Analizi

Ölçekler	Yaş	Ortalama	Ss	F	p değeri
Öğrenme yönetimi alt boyutu	20-25	16,85	3,13	1,240	0,298
	26-30	17,7	2,92		
	31-36	17,0	3,13		
	37 ve üzeri	15,93	3,36		
Teknoloji yönetimi alt boyutu	20-25	17,77	2,49	3,991	0,010*
	26-30	18,51	1,98		
	31-36	18,3	2,31		
	37 ve üzeri	15,71	4,38		
Sanal sınıf yönetimi alt boyutu	20-25	7,92	1,73	1,676	0,176
	26-30	8,49	1,57		
	31-36	8,5	1,84		
	37 ve üzeri	7,43	2,21		
Öz yeterlik algı ölçeği	20-25	42,54	6,71	2,462	0,066
	26-30	44,7	5,98		
	31-36	43,8	6,56		

37 ve üzeri	39,07	9,12
-------------	-------	------

Yukarıda tablo 5'te müzik öğretmenlerinin yaşları ile teknoloji yönetimi alt boyutundaki ilişkiye göre 37 yaş ve üzerindeki öğretmenlerin teknoloji yönetimi konusunda öz yeterlik algılarının daha düşük olduğu görülmektedir. Genel öz yeterlik algısı ölçeği ile öğrenme yönetimi alt boyutu ve sanal sınıf yönetimi alt boyutu arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Müzik öğretmenlerinin uzaktan piyano eğitimine yönelik öz yeterlik algıları, öğrenim durumu değişkenine göre incelenmiş ve elde edilen bulgular tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Öğrenim Durumu Değişkeni ile Özyeterlik Algısı Ölçeği ve Alt Boyutları Arasında Yapılan ANOVA F Testi Analizi

Ölçekler	Öğrenim düzeyi	Ortalama	Ss	F	p değeri
Öğrenme yönetimi alt boyutu	Lisans	16,8	3,43	0,770	0,465
	Yüksek lisans	17,56	2,27		
	Doktora	16,67	1,15		
Teknoloji yönetimi alt boyutu	Lisans	17,59	3,01	0,809	0,448
	Yüksek lisans	18,28	1,92		
	Doktora	18,0	2,00		
Sanal sınıf yönetimi alt boyutu	Lisans	8,02	1,88	0,247	0,781
	Yüksek lisans	8,17	1,54		
	Doktora	8,67	1,15		
Öz yeterlik algı ölçeği	Lisans	42,41	7,63	0,665	0,516
	Yüksek lisans	44,0	5,20		
	Doktora	43,33	3,06		

Araştırma sonuçlarına göre müzik öğretmenlerinin uzaktan piyano eğitimine yönelik özyeterlik algılarının öğrenim durumlarına göre değişiklik göstermediği söylenebilir. Müzik öğretmenlerinin uzaktan piyano eğitimine yönelik öz yeterlik algıları hizmet süresi değişkenine göre incelenmiş ve elde edilen bulgular tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Hizmet Süresi Değişkeni ile Özyeterlik Algısı Ölçeği ve Alt Boyutları Arasında Yapılan ANOVA F Testi Analizi

Ölçekler	Hizmet süresi (yıl)	Ortalama	Ss	F	p değeri
Öğrenme yönetimi alt boyutu	0-5	17,02	3,00	1,583	0,197
	5-10	17,74	3,33		
	10-15	18,33	2,08		
	15 ve üzeri	15,36	3,50		
Teknoloji yönetimi alt boyutu	0-5	17,92	2,40	6,749	0,000*
	5-10	18,79	1,78		
	10-15	19,33	1,15		
	15 ve üzeri	14,73	4,43		
Sanal sınıf yönetimi alt boyutu	0-5	8,09	1,64	3,259	0,024*
	5-10	8,53	1,95		
	10-15	9,67	0,58		

	15 ve üzeri	6,82	2,09		
	0-5	43,03	6,42		
	5-10	45,05	6,59		
Öz yeterlik algı ölçeği	10-15	47,33	3,79	4,069	0,009*
	15 ve üzeri	36,91	9,03		

Tablo 7’de görüldüğü gibi genel ölçek, teknoloji yönetimi alt boyutu ve sanal sınıf yönetimi alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Teknoloji yönetimi, sanal sınıf yönetimi ve genel öz yeterlik algısı ölçeğinde maddelere verilen yanıtlara bakıldığında hizmet süresi arttıkça öz yeterlik algı düzeylerinin de arttığı, ancak hizmet süresi 15 yıl ve üzeri olan müzik öğretmenlerinin öz yeterlik algı düzeylerinde ciddi bir düşüş olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin üniversite mezuniyetinin hemen ardından meslek hayatına başladıkları düşünüldüğünde, yaş değişkeni ile paralellik gösterdiği söylenebilir. Müzik öğretmenlerinin hizmet içi eğitim alma durumları ile uzaktan piyano eğitimine yönelik öz yeterlik algıları incelenmiş ve elde edilen bulgular tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. Hizmet İçi Eğitim Alma Değişkeni ile Özyeterlik Algısı Ölçeği ve Alt Boyutları ArasındaYapılan t Testi Analizi

Ölçekler	Hizmet içi eğitim	Ortalama	Ss	t	p değeri
Öğrenme yönetimi alt boyutu	Evet	17,56	2,66	2,754	0,007*
	Hayır	15,98	3,62		
Teknoloji yönetimi alt boyutu	Evet	18,14	2,32	1,895	0,060
	Hayır	17,17	3,28		
Sanal sınıf yönetimi alt boyutu	Evet	8,39	1,55	2,706	0,008*
	Hayır	7,5	2,02		
Öz yeterlik algı ölçeği	Evet	44,09	5,85	2,678	0,008*
	Hayır	40,64	8,22		

Araştırma sonuçlarına göre müzik öğretmenlerinin hizmet içi eğitim alma durumları ile uzaktan piyano eğitimine yönelik öz yeterlik algıları arasında teknoloji yönetimi alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Genel öz yeterlik algısı ölçeği ve öğrenme yönetimi ile sanal sınıf yönetimi alt boyutlarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bulgulara göre uzaktan eğitime yönelik hizmet içi eğitim alan müzik öğretmenlerinin, uzaktan piyano eğitimine yönelik öz yeterlik algılarının anlamlı düzeyde arttığı görülmektedir. Araştırmada müzik öğretmenlerinin uzaktan piyano eğitimine yönelik öz yeterlik algıları teknik destek alma değişkenine göre incelenmiş ve elde edilen bulgular tablo 9’da görülmektedir.

Tablo 9. Teknik Destek Alma Değişkeni ile Özyeterlik Algısı Ölçeği ve Alt Boyutlar Arasında

Yapılan t Testi Analizi

Ölçekler	Teknik destek	Ortalama	Ss	t	p değeri
Öğrenme yönetimi alt boyutu	Evet	17,24	2,91	0,936	0,351
	Hayır	16,71	3,37		
Teknoloji yönetimi alt boyutu	Evet	18,01	2,30	1,011	0,314
	Hayır	17,51	3,21		
Sanal sınıf yönetimi alt boyutu	Evet	8,14	1,78	0,433	0,666
	Hayır	8,0	1,77		
Öz yeterlik algı ölçeği	Evet	43,39	6,33	0,927	0,356
	Hayır	42,22	7,69		

Araştırma sonuçlarına göre müzik öğretmenlerinin uzaktan piyano eğitimine yönelik öz yeterlik algıları ile teknik destek alma durumları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır..

Tartışma ve Sonuç

Araştırmada müzik öğretmenlerinin uzaktan piyano eğitimine yönelik öz yeterlik algılarının ortalamaları incelendiğinde sistemin gerektirdiği araçları kullanabilme, sistemin mevcut bileşenlerini kullanabilme, etkili öğrenmeler için gerekli görülen teknolojileri derslerde kullanma yönünden kendilerini yüksek düzeyde yeterli görmektedirler. Sanal sınıflarda sınıf yönetimi ve sanal sınıf uygulamalarını gerçekleştirebilme açısından daha düşük düzeyde öz yeterliğe sahip oldukları görülmektedir.

Uzaktan piyano eğitimi veren öğretmenlerin görüşlerinden elde edilen bulgular, Balay vd. (2014) tarafından yapılan çalışmanın bulguları ile benzerlik göstermektedir. Yaptıkları araştırmada öğretmenlerin eğitsel internet kullanımı öz yeterlik inançlarının yüksek olduğunu belirtmiş ve öğretmenlerin çoğunlukla “yeterliyim” cevabını verdiklerini belirtmiştir. Yıldız (2015, s. 61) tarafından yapılan çalışmada da öğretim elemanlarının uzaktan eğitim sistemiyle ilgili öz yeterlik algılarının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma sonucunda müzik öğretmenlerinin uzaktan piyano eğitimine yönelik öz yeterlik düzeyleri sanal sınıf yönetiminde erkek öğretmenlerin öz yeterlik algılarının, kadınlara göre daha yüksek görülmektedir. Baran ve Ata (2013, s. 205) ile Barut (2015, ss. 46-47)’un araştırmasında da erkeklerin teknoloji kullanımının kadınların teknoloji kullanımına göre daha yüksek çıkmasına yönelik sonuçlar benzerlik göstermiştir. Işıksal ve Aşkar (2003, s. 113) araştırmalarında bilgisayar öz yeterliği bakımından erkek öğrencilerin, kız öğrencilerden daha yüksek bir ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. Taşkın ve Aksoy (2021, s. 641) yapmış oldukları “Uzaktan Eğitim Hakkında Öğretmen Görüşleri” isimli çalışmalarında, bilginin uzaktan eğitimle daha kolay aktarılacağına yönelik erkek öğretmenler, kadın öğretmenlere göre daha olumlu bir tutum sergilemişlerdir. Aktürk ve Delen (2020, s. 77) çalışmalarında erkek öğretmenlerin kadın öğretmenlere göre teknoloji kabulünün daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmışlar ve öğretmenlerin teknoloji kabul düzeyleri arttıkça akademik, mesleki, sosyal ve entelektüel özyeterliklerinin de arttığını ifade etmişlerdir. Uzaktan eğitimde kullanılan başta internet olmak üzere teknolojik araçlara yönelik öz-yeterliklerde erkeklerin özyeterlikleri yüksek bulunmaktadır. Bununla birlikte öz-yeterliği düşük olan bireylerde ise kullanıma yönelik algılanan zorluklar ve isteksizlikler artmaktadır (Horzum & Çakır, 2009 akt. Horzum vd., 2012, s. 69). Yıldız ve Seferoğlu (2020, s. 43) uzaktan eğitim ön lisans öğrencilerinin çevrim içi teknolojilere yönelik öz yeterlik algıları cinsiyete göre ele alınmış ve erkeklerin kadınlara göre daha

yüksek öz yeterlik algısına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu bilgiler, yapılan araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Araştırmada müzik öğretmenlerinin uzaktan piyano eğitimine yönelik öz yeterlik algıları yaş değişkenine göre incelendiğinde 37 yaş ve üzerindeki öğretmenlerin teknoloji yönetimi konusunda öz yeterlik algılarının daha düşük olduğu görülmektedir. Yılmaz ve Üredi (2020, s. 4736) çalışmalarında 20-29 yaş aralığındaki öğretmenlerin özyeterliliğinin 50 yaşa göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Sınıf öğretmenlerinin yaşlarının ilerledikçe bilgisayar kullanım durumlarının azaldığını belirtmiştir. Williams ve Kingham (2003) yaş ile tutarlı bir değişken olan deneyim üzerine yaptıkları araştırmada tecrübeli öğretmenlerin sınıflarında teknoloji kullanmada çok fazla istekli olmadıkları görülmüştür (Yılmaz & Üredi 2020, s. 4736). Bireylerin yaşları ilerledikçe teknoloji okur yazarlığının ve teknoloji kabul düzeylerinin azaldığı düşünülmekte olduğundan, 37 yaş ve üzerindeki öğretmenlerin de teknolojik cihaz kullanımları ile gerçekleştirecekleri uzaktan eğitime yönelik öz yeterlik algılarında bu sebeple düşüş olduğu düşünülmektedir.

Yılmaz ve Üredi (2020, s. 4736) öğrenim durumu ile öz yeterlik arasındaki ilişkiyi incelemiş, doktora mezunlarının öz yeterlik düzeylerinin ön lisans mezunlarına göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Akgül vd. (2015, s. 217) sınıf öğretmenlerinin öğrenim durumlarının ilerledikçe, bilgisayar okur-yazarlık düzeylerinin arttığı sonucuna ulaşmış, Gürbüz vd. (2015, s. 806) ise 4 yıllık fakülte mezunlarının öz yeterlik algılarının 2 yıllık yüksek okul mezunlarına göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yapılan araştırmada ise müzik öğretmenlerinin uzaktan piyano eğitimine yönelik öz yeterlik algılarının öğrenim durumlarına göre değişiklik göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Müzik öğretmenlerinin hizmet sürelerine göre öz yeterlik algı düzeyleri incelendiğinde, hizmet süresi arttıkça öz yeterlik algı düzeylerinin de arttığı, ancak hizmet süresi 15 yıl ve üzeri olan müzik öğretmenlerinin öz yeterlik algı düzeylerinde ciddi bir düşüş olduğu görülmektedir. Çok ve Günbatar (2022, s. 73) 20 yıl ve üzeri çalışan öğretmenlerin, 0-5 yıl ve 6-10 yıl çalışmış öğretmenlere göre uzaktan eğitime yönelik öz yeterliklerinin daha düşük olduğu sonucuna ulaşırken, Aktürk ve Delen (2020, s. 77) ise 0-10 yıl ve 11-20 yıl arası mesleki kıdeme sahip öğretmenlerin teknoloji kabul düzeylerinin 21 yıl ve üzeri mesleki kıdeme sahip öğretmenlere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Teknoloji kabul düzeyi arttıkça, teknolojik cihazların kullanımı ile gerçekleştirilen uzaktan eğitimlerdeki öz yeterlik düzeyinin de artacağı düşünülmektedir. Üniversite mezuniyetinin hemen ardından iş hayatına başlandığı düşünüldüğünde hizmet süresi fazla olan öğretmenlerin yaşlarının daha fazla olması söz konusudur. Daha genç yaşlarda teknoloji yatkınlığı ve teknoloji okur yazarlığının fazla olması, yine genç yaşta teknolojik yeniliklere daha fazla açık olduğu ve teknolojiye daha fazla maruz kalındığı düşünüldüğünden 15 yıl ve daha fazla hizmet süresi olan müzik öğretmenlerinin uzaktan eğitime yönelik öz yeterlik algılarında düşüş olduğu düşünülmektedir.

Müzik öğretmenlerinin hizmetiçi eğitim alma durumları ile uzaktan eğitime yönelik öz yeterlik algılarına bakıldığında hizmetiçi eğitim alan müzik öğretmenlerinin öz yeterlik algılarının arttığı görülmektedir. Ak vd. (2021, s. 35) ile Çok ve Günbatar, (2022, s. 73) çalışmalarında hizmetiçi eğitim alan öğretmenlerin uzaktan eğitime yönelik öz yeterlik algılarını incelediklerinde benzer sonuçlara ulaşmış, hizmet içi eğitim alan öğretim elemanlarının uzaktan eğitime yönelik öz yeterlik algılarının olumlu etkilendiği, uzaktan eğitimle ilgili hizmetiçi eğitime katılan öğretmenlerin katılmayan öğretmenlere göre uzaktan eğitime ilişkin daha yüksek öz-yeterliklerinin olduğu sonucuna varmıştır. Bu araştırmalar, yapılan araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir. Araştırmada ulaşılan sonuçlara dayalı olarak sunulacak öneriler aşağıda görülmektedir.

Çalışma grubunun değişkenleri artırılarak öz yeterlik algısı incelemeleri yapılmalıdır. Farklı müzik eğitim türlerinde (genel, özengen, mesleki) eğitim veren öğretmenlerin uzaktan eğitime yönelik öz yeterlikleri karşılaştırılmalı ve uzaktan müzik eğitimi alan öğrencilere de uygulanmalıdır. Müzik öğretmenleri uzaktan eğitimde sınıf yönetimi, ölçme ve değerlendirme etkinlikleri hazırlama alanlarında hizmet içi eğitimlere yönlendirilmeli, öğretmen adaylarına ise öğretmenlik uygulamalarında uzaktan eğitim deneyimi elde etmeleri

sağlanmalı, öğretim programlarına uzaktan eğitime yönelik pedagojik dersler de eklenmelidir. Müzik Öğretmenlerinin yaş ve hizmet süresi değişkenlerine bakıldığında 37 yaş üzeri öğretmenler ile 15 yıldan fazla hizmet süresi olanların teknoloji kullanma konusunda öz yeterlik algılarının düşük olduğu görülmüştür. Bu hizmet süresi ve yaş grubundaki öğretmenlere teknolojik cihazların kullanımını öğretmeye ve geliştirmeye yönelik eğitimler verilmelidir.

Çıkar Çatışması

Bu makalenin yazarları herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemektedir.

Yazar Katkı Oranı

Yazar 1: Makalenin tüm aşamalarına katkı sağlamıştır. **Yazar 2:** Makalenin tüm aşamalarına katkı sağlamıştır

Kaynakça

- Ak, Ş., Gökdaş, İ., Öksüz, C., & Torun, F. (2021). Uzaktan eğitimde eğitimcilerin eğitimi: Uzaktan eğitime yönelik öz yeterlik ve yarar algısına etkisi. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 24-44.
- Akbulut, C. Ü. (2020). İzolasyon sürecinde uzaktan piyano eğitimine yönelik veli değerlendirme sonuçları ve öğrenci not karşılaştırması. *İdil Sanat ve Dil Dergisi*, 9(76), 1832-1840.
- Akçay, Ş. Ö., & Sürmeli, Ö. (2022). Güzel Sanatlar Lisesi müzik öğretmenlerinin COVID-19 pandemisi sürecindeki uzaktan eğitim hakkındaki görüşleri. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 648-668.
- Akdemir, Ö. (2011). Yükseköğretimimizde uzaktan eğitim. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 1(2), 69-71.
- Akgül, F., Küpeli, E., & Kır, İ. (2015). Sınıf öğretmenlerinin bilgisayar okur-yazarlık düzeylerinin belirlenmesi: Kahramanmaraş ili örneği. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(55), 207-219. <https://doi.org/10.17755/esosder.44589>
- Akkoyunlu, B., & Orhan, F. (2003). Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi (BÖTE) bölümü öğrencilerinin bilgisayar kullanma öz yeterlik inancı ile demografik özellikleri arasındaki ilişki. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(3).
- Aktürk, A. O., & Delen, A. (2020). Öğretmenlerin teknoloji kabul düzeyleri ile öz-yeterlik inançları arasındaki ilişki. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 2(4), 67-80.
- Ali, W. (2020). Online and remote learning in higher education institutes: A necessity in light of COVID-19 pandemic. *Higher Education Studies*, 10(3), 16-25.
- Arslan, Ö. (2021). COVID-19 sürecinde müzik öğretmeni adaylarının uzaktan eğitime ilişkin görüşleri. *Gitar Dergisi*, 1(2), 1675-1693.
- Asandaş, M., & Hacıcaferoğlu, S. (2021). Öğretmen adaylarının uzaktan eğitime ilişkin görüşleri. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 8(4), 211-221.
- Bacanlı, H., Tatar, E., Aydın, M., & Yıldız, M. (2019). *Öğretmen yeterlikleri*. Pegem Akademi.

- Baran, B., & Ata, B. (2013). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin teknoloji yeterliklerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 199-215.
- Bilgiç, H. G., Tüzün, H., & Ercan, T. (2011). The effect of computer experience and gender on students' perceptions toward online education support services. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 28, 85-90.
- Bozkurt, A., & Sharma, R. C. (2020). Emergency remote teaching in a time of global crisis due to coronavirus pandemic. *Asian Journal of Distance Education*, 15(1), i-vi.
- Can, E. (2020). Coronavirüs (COVID-19) pandemisi ve pedagojik yansımaları: Türkiye'de açık ve uzaktan eğitim uygulamaları. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 11-53.
- Çok, E., & Günbatır, M. S. (2022). Müzik öğretmenlerinin uzaktan eğitime yönelik öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(1), 70-82.
- Demiray, U., & İşman, A. (2014). Uzaktan eğitimde öğrenci destek hizmetleri. *Journal of Research in Education and Teaching*, 3(4), 84-93.
- Dinçer, B. (2016). Uzaktan eğitimin tarihsel gelişimi. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 3(8), 66-72.
- Doğru, M., Şeren, A., & Koçulu, S. (2021). Uzaktan eğitim sürecine ilişkin öğretmen görüşleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 7(2), 460-468.
- Droe, K. (2006). Music preference and music education: A review of literature. *Update: Applications of Research in Music Education*, 25(1), 23-32.
- Ertem, İ. S., & Akbulut, Y. (2022). Müzik öğretmeni adaylarının uzaktan eğitim deneyimleri. *Uluslararası Beşeri Bilimler ve Eğitim Dergisi*, 8(18), 35-42.
- Gilani, M. (2020). Online education in Pakistan during COVID-19 pandemic: Challenges and opportunities. *Asian Journal of Distance Education*, 15(1), 191-200.
- Güler, G. (2022). COVID-19 döneminde çevrim içi müzik öğretiminde yaşanan zorluklara ilişkin öğrenci görüşleri. *Müzik Kültürü ve Bilim Dergisi*, 10(1), 62-81.
- Gürbüztürk, O., Doğanay, A., Ocak, G., & Korkmaz, Ö. (2015). Öğretmen adaylarının öğrenme stratejileri kullanımı ile akademik güdülenme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(5), 805-824.
- Heslin, P. A., & Khele, M. J. (2006). Coaching in a performance context. In S. Ting & D. R. Scisco (Eds.), *The CCL handbook of coaching* (pp. 203-222). Jossey-Bass.
- Işıksal, M., & Aşkar, P. (2003). İlköğretim öğrencileri için bir matematik öz-yeterlik ölçeği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 109-118.
- Kaya, H. (2020). Uzaktan eğitim sürecine eleştirel bir bakış. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(4), 133-140.

- Korkut, F. (2005). Öğretmenlerin yeterlik alanları. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 22, 259-266.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Öğretmen yeterlikleri*. MEB Yayınları.
- Pitts, C. (2017). Pre-service music teacher perceptions of peer feedback and teaching identity. *Contributions to Music Education*, 42, 159-176.
- Sakarya, S., & Zahal, O. (2020). COVID-19 sürecinde konservatuvar öğrencilerinin uzaktan eğitimle ilgili görüşlerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 791-811.
- Sarıkaya, M. (2021). Pandemi sürecinde uzaktan eğitime ilişkin müzik eğitimi ana bilim dalı öğrencilerinin görüşleri. *Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi*, 27(46), 92-100.
- Sezgin, S., & Düşükcan, M. (2020). Öğretmen adaylarının öz-yeterlikleri ve mesleki motivasyonlarının öğretmenliğe hazır bulunuşlukları üzerindeki etkisi. *Journal of Eurasian Social and Educational Research*, 10(6), 1689-1700.
- Senemoğlu, N. (2000). *Gelişim, öğrenme ve öğretim*. Gazi Kitabevi.
- Sözen, H. (2020). Pandemi döneminde eğitim yönetimi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(28), 299-326.
- Taşkın, A., & Aksoy, E. (2021). Ortaokul öğrencilerinin öz düzenleme stratejileri ve akademik başarılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Trakya Journal of Education*, 11(2), 638-648.
- Uçan, M. (2018). Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 8(2), 30-41.
- Uşun, S. (2006). *Uzaktan eğitimin tarihsel gelişimi*. Nobel Yayınları.
- Williams, R., & Kingham, D. (2003). Distance education and its impact on higher education. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 4(2), 12-25.
- Yazar, X. (2021, Nisan). *Müzik öğretmenlerinin uzaktan piyano eğitimine yönelik yarar algıları* [Bildiri sunumu]. Uluslararası Pegem Eğitim Kongresi, Ankara, Türkiye. Pegem Akademi.
- Yazar, X. (2022). *Müzik öğretmenlerinin uzaktan piyano eğitimine yönelik öz yeterlik ve yarar algıları* (Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi).
- Yıldız, S. (2015). Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları ile akademik benlik tasarımları arasındaki ilişki. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(19), 55-92.
- Yıldız, A., & Seferoğlu, S. S. (2020). Öğretmenlerin teknoloji kullanımına yönelik öz yeterlik algıları ve teknolojiye yönelik tutumları. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(2), 42-62.
- Yılmaz, K., & Altinkurt, Y. (2017). Öğretmenlerin örgütsel sinizm algıları ile örgütsel bağlılıkları arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim*, 42(191), 137-160.

- Yılmaz, R. (2016). Eğitim fakültesi öğrencilerinin öğrenme stilleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişki. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 6(2), 263-276.
- Yılmaz, R., & Üredi, L. (2020). Ortaokul öğrencilerinin internet bağımlılığı düzeyleri ile akademik motivasyonları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(15), 4727-4746.
- Zahal, O. (2020). Müzik öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecine ilişkin görüşlerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 778-790.

Investigating the Effect of the Educational Games on the Conceptual Development of Fourth-Grade Primary School Students

Eğitsel Oyunların İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Gelişimleri Üzerine Etkisinin Araştırılması

Rabia Küçük

Ministry of National
Education

0009-0003-6053-5760

Tülay Şenel Çoruhlu *

Trabzon University

0000-0002-0263-7844

ABSTRACT

This study aimed to reveal the effect of educational games designed for 4th-grade primary school students on the conceptual development of students' development of the 'Properties of Matter' topic of the 'Properties of Matter' unit and to reveal the teacher's opinion on the applicability of the educational game. 'Pre Experimental Method' was used in this study. Conceptual understanding test and semi-structured interview were used as data collection tools. The researcher administered the conceptual understanding test to the study group before the instruction and reapplied it as a post-test after the instructional process with the educational game was completed. The teacher's opinion about the game designed for the related subject was determined through a semi-structured interview. The comprehension level categories were used to analyze the open-ended questions in the conceptual understanding test, and the formula in the literature was used to analyze the structured grid questions in the conceptual understanding test and to score their answers. As a result of the research, it was concluded that the educational game had a significant effect on the conceptual development of the students and that the educational game can be applied in teaching the subject.

ÖZ

Bu çalışmada, ilköğretim 4. sınıf öğrencilerine 'Maddenin Özellikleri' ünitesinin 'Maddeyi Niteleyen Özellikler' konusuna yönelik tasarlanan eğitsel oyunların öğrencilerin kavramsal gelişimine etkisi ve eğitsel oyunun uygulanabilirliği konusunda öğretmen görüşünü ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Çalışmada 'Basit Deneysel Yöntem' kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak; kavramsal anlama testi ve yarı yapılandırılmış mülakattan yararlanılmıştır. Araştırmacı tarafından çalışma grubuna kavramsal anlama testi öğretim öncesi uygulanmış ve eğitsel oyun ile öğretim süreci tamamlandıktan sonra son test olarak tekrar uygulanmıştır. İlgili konuya yönelik tasarlanan oyunla ilgili öğretmen görüşü yarı yapılandırılmış mülakatla tespit edilmiştir. Kavramsal anlama testindeki açık uçlu soruların analizinde anlama seviyesi kategorileri, kavramsal anlama testinde yer alan yapılandırılmış grid sorularının analizinde, cevaplarının puanlamasında alan yazında yer alan formül kullanılmıştır. Araştırma sonucunda eğitsel oyunun öğrencilerin kavramsal gelişiminde anlamlı etkiye bulunduğu ve eğitsel oyunun konunun öğretiminde uygulanabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Received [Geliş]

16.9.2024

Accepted [Kabul]

30.6.2025

* Mail address

tulayсенel41@gmail.com

Keywords

Science,
primary school students,
educational games, properties
defining matter, conceptual
development

Anahtar Kelimeler

Fen bilimleri,
ilkokul öğrencileri,
eğitsel oyun,
maddeyi niteleyen özellikler,
kavramsal gelişim



Content of this journal is
licensed under a Creative
Commons Attribution-
NonCommercial 4.0
International License.



Giriş

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katıldığı, iş birliğine dayalı ve sorumluluk temelli bir yaklaşımı esas almaktadır. Programda, bilgilerin yapılandırılmasına ve kalıcı öğrenmenin sağlanmasına yönelik olarak araştırma ve sorgulama temelli stratejiler ön plana çıkarılmaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Ancak uygulamada, bu ilkelere rağmen fen öğretiminin çoğunlukla geleneksel yöntemlerle sürdürüldüğü gözlemlenmektedir. Literatürde, öğretmen merkezli anlatımların ağırlıkta olduğu, öğrencilerin ise pasif konumda kaldığına ilişkin bulgular mevcuttur (Fidan, 1996). Etkili bir öğretim süreci, öğrencinin öğrenmeye etkin katılımını sağlayacak yöntemlerin kullanımıyla mümkündür. Bu bağlamda öğretmenin kullandığı öğretim stratejileri, öğrencilerin bilgi, beceri ve tutum kazanmalarında belirleyici bir rol oynar. Günümüz öğrenme ortamlarının gereksinimlerini karşılayabilmek adına öğretmenlerin, çağdaş öğrenme kuramlarına hâkim olmaları ve bunları sınıf içi uygulamalara yansıtmaları gerekmektedir. Bu noktada, öğrencinin aktif öğrenme sürecine dâhil olmasını destekleyen yaklaşımlardan biri eğitsel oyunlardır. Bu tür etkinlikler, öğrencilerin öğrenmeye katılımını artırmanın yanı sıra bilgiyi daha derinlemesine anlamalarına ve uygulamalı olarak deneyimlemelerine olanak tanır (Uzun, 2012). Eğitsel oyunlar, öğrenme sürecini daha dinamik ve etkileşimli kılarak öğrencinin motivasyonunu ve akademik performansını yükseltebilir. Öğrencilerin güncel bilgi ve becerilerle donatılması, yalnızca bilgi aktarımıyla değil, aynı zamanda öğrenme süreçlerinin anlamlı hâle getirilmesiyle sağlanabilir. Bu nedenle, öğretim etkinliklerinde klasik yaklaşımlar yerine öğrenci merkezli, uygulamaya dönük yöntemlerin benimsenmesi gereklidir (Şahin & Ulucan, 2023). Özellikle soyut kavramların öğretiminde oyun tabanlı yaklaşımlar, öğrenmeyi somutlaştırarak kavramsal gelişimi desteklemekte ve öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemektedir. Oyunun öğrencilerin gelişiminde önemine kuramsal yaklaşımların öncüleri de vurgu yapmıştır. Piaget'ye göre oyun, çocuğun çevresindeki olayları ve nesneleri mevcut zihinsel yapısına özümseyerek bilişsel yapısını pekiştirdiği, özümlemenin uymaya baskın olduğu bir öğrenme etkinliğidir. Vygotsky'ye göre ise oyun, bireyin toplumsal ve kültürel çevresiyle etkileşim içinde geliştiği, bilişsel gelişimi yalnızca yansıtmayan, aynı zamanda onu şekillendiren ve destekleyen sosyal bir etkinliktir (Piaget, 1962; Vygotsky, 1967; aktaran, Nicolopoulou, 1993).

İlköğretim dönemi, bireylerin temel gelişim alanlarında kazanım edinebileceği kritik bir yaş aralığını kapsamaktadır. Bu süreçte bilişsel, duyuşsal, sosyal ve fiziksel gelişimi destekleyecek nitelikte çeşitli ve etkili uyaranlara ihtiyaç duyulmaktadır (Ballı, 2006). Bu nedenle, özellikle bu yaş grubuna yönelik öğretim etkinliklerinin doğal öğrenme süreçlerine uygun biçimde kurgulanması önemlidir. Oyun temelli öğrenme, çocukların duygusal ve algısal gelişimini desteklerken, gerçek yaşamın kurallarını deneyimlemelerine de olanak tanımaktadır (Kale, 1997). Geleneksel ezbere dayalı öğrenme yaklaşımları, bilginin kalıcılığı ve içselleştirilmesi açısından yetersiz kalmaktadır. Buna karşın, öğrencilerin sürece aktif olarak katıldıkları, deneyim temelli öğrenme ortamları, anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesine olanak sağlar (Maskan & Maskan, 2007). Fen bilimleri öğretiminde de benzer şekilde, öğrencilerin öğrenmeye yönelik istekliliklerinin desteklenmesi ve soyut bilgilerin somutlaştırılması, kavramsal gelişim açısından belirleyici rol oynamaktadır. Bu bağlamda, eğitsel oyunlar; öğrencilerin gözlem, problem çözme ve araştırma becerilerini geliştiren, iş birliği temelli öğrenme ortamları sunan etkili araçlardır (Bayırtepe & Tüzün, 2007). Özellikle soyut kavramların öğretiminde, oyun yoluyla yapılan somutlaştırmalar öğrencilerin konuya ilişkin anlamalarını derinleştirmekte ve öğrenme sürecine karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamaktadır. Bu yöntem aynı zamanda fen bilimlerine yönelik motivasyonu ve akademik başarıyı da desteklemektedir (Tsai, Chang, Liu & Chen, 2020).

İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersi kapsamında yer alan “Maddenin Özellikleri” ünitesindeki “Maddeyi Niteleyen Özellikler” konusu, öğrencilerin maddeleri; duyu organları aracılığıyla tanıma, suda batma-yüzme, suyu emme veya emmemesi ile miktatsızla etkileşimi gibi özellikler doğrultusunda ayırt edebilmeleri açısından kritik öneme sahiptir. Bu kazanımların sağlam bir temele dayandırılması, ilerleyen eğitim düzeylerinde maddeyle ilgili kavramların daha etkili öğrenilmesine katkı sağlar. Konunun kavramsal düzeyde doğru biçimde anlaşılması ve

olası kavram yanlışlarının önlenmesi, öğretim sürecinin niteliğini artırır. Çocukların karmaşık kavramları anlamalarında oyunlar etkili bir öğretim aracıdır. Oyun yoluyla çocuklar; öğrenme, karar verme, iş birliği, sıralama, düzenleme, paylaşma, haklara saygı ve yardımlaşma gibi sosyal ve bilişsel becerileri doğal bir şekilde geliştirir. Eğitsel oyunlar bu süreçleri destekleyerek, hem öğrenci hem de öğretmen açısından zenginleştirilmiş öğrenme ortamları sunar. Özellikle küçük yaş gruplarında, oyun temelli yaklaşımların öğrenme üzerindeki etkisinin yüksek olduğu vurgulanmaktadır. Bu durum, çocuklarda öğrenmenin somut yaşantılarla desteklenmesi gerekliliğinden kaynaklanmaktadır (Akandere, 2013). Alanyazında eğitsel oyunların kullanımına ilişkin çok sayıda çalışmada, bu yöntemin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı (Yıldırım & Can, 2017; Nur, 2019; Yıldız vd., 2016), fen öğrenmeye yönelik motivasyonu olumlu yönde etkilediği (Tarawneh, 2016; Tsai, Chang, Liu & Chen, 2020; Yenice vd., 2019; Yıldız vd., 2016) ve zihinsel sözlüğün gelişimine katkı sağladığı (Varan & Sulak, 2018) vurgulanmıştır. Ayrıca, eğitsel oyunların soyut kavramların anlamlı öğrenilmesini desteklediği ve öğrencilerin derse aktif katılımlarını teşvik ettiği de raporlanmıştır (Karamustafaoğlu vd., 2018). Öğrenci görüşlerine göre eğitsel oyunlar, bilişsel, duyuşsal ve sosyal gelişim üzerinde olumlu etkilere sahiptir ve öğrenme sürecine katılımı artırmaktadır (Çavuş & Balçın, 2017; Genç & Karamustafaoğlu, 2014). Öğretmen görüşleri incelendiğinde ise eğitsel oyunların kalıcı öğrenmeyi desteklediği, süreci eğlenceli hâle getirdiği ancak uygulamada zaman yönetimi ve konu ile uyumlandırma açısından bazı zorluklar içerdiği belirtilmiştir (Demirtaş vd., 2021). Bununla birlikte, öğretmenlerin büyük çoğunluğu eğitsel oyunların öğretim sürecinde yer alması gerektiğini savunmaktadır (Dolunay & Karamustafaoğlu, 2021; Ertuğrul & Karamustafaoğlu, 2021; Karamustafaoğlu & Aksoy, 2020; Karamustafaoğlu & Baran, 2020; Karamustafaoğlu & Kılıç, 2020). Literatürde ortaya konan olumlu etkiler doğrultusunda, bu çalışmada da eğitsel oyun yönteminin kullanılması yerinde ve etkili bir yaklaşım olarak değerlendirilmiştir. Yürütülen çalışmanın ilkökul 4. sınıf düzeyinde ‘Maddeyi Niteleyen Özellikler’ konusunda öğrencilere kazanımların kazandırılmasında etkili olacağı ve eğitsel oyunlarının kavramsal gelişim üzerindeki etkisinin incelenip ileriki öğrenmelerin öğretim yönteminin kurgulanmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı; ilkökul dördüncü sınıf fen bilimleri dersi ‘Maddenin Özellikleri’ ünitesi, ‘Maddeyi Niteleyen Özellikler’ konusunda hazırlanan eğitsel oyunların öğrencilerin kavramsal gelişimine etkisi ve eğitsel oyunun uygulanabilirliği konusunda öğretmen görüşünü ortaya çıkarmaktır. Bu çerçevede araştırmanın alt problemleri;

1-“Maddenin Özellikleri” ünitesinin ‘Maddeyi Niteleyen Özellikler’ konusunun öğretilmesinde hazırlanan eğitsel oyunun öğrencilerin kavramsal gelişimi üzerinde etkisi nasıldır?

2-“Maddenin Özellikleri” ünitesinin ‘Maddeyi Niteleyen Özellikler’ konusunun öğretilmesinde hazırlanan eğitsel oyunun uygulanabilirliği konusunda öğretmen görüşü nasıldır? şeklinde ifade edilebilir.

Yöntem

Araştırma Modeli

Çalışmada ‘Basit DeneySEL Yöntem’ kullanılmıştır. Bu desende deneySEL işlemin etkisi tek bir grup üzerinde yapılan çalışmayla test edilir. Basit deneySEL yöntemde kontrol grubu yer almamaktadır. Deney grubuna ön test-son test uygulaması yapılmıştır. Öncelikle çalışma konusuna karar verilmiş ve ilgili alan yazın taraması gerçekleştirilmiştir. Alan yazında konu ile ilgili var olan kavram yanlışları göz önünde bulundurularak veri toplama aracı hazırlanmıştır. Hazırlanan veri toplama araçları iki fen bilimleri branşı öğretmenine ve üç sınıf öğretmenine inceletilmiştir. Daha sonra veri toplama araçlarına son şekli verilmiştir. Veri toplama araçları kullanılarak örneklem grubunun ‘Maddeyi Niteleyen Özellikler’ konusundaki ön öğrenmeleri tespit edilmiştir. Eğitsel oyun, öğrencilerin mevcut ön öğrenmeleri ve sıklıkla karşılaşılan kavram yanlışları göz önünde bulundurularak, bu yanlışların düzeltilmesini destekleyecek şekilde yapılandırılmıştır. Eğitsel oyun taslağı iki fen bilimleri öğretmeni ve üç sınıf öğretmenine inceletilmiş, uygulanabilirliği değerlendirilmiş ve eğitsel oyuna son

şekli verilmiştir. Daha sonra asıl uygulamaya geçilmiş ve veri toplama araçlarının son uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın Örneklemi

Araştırma 2023-2024 eğitim öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Araştırma için öncelikle etik kurul izni için başvuruda bulunulmuştur. Etik kurul izninin alınmasının ardından çalışmanın yapılacağı illerde yer alan İl Milli Eğitim Müdürlükleri ile iletişime geçilmiştir. Araştırmanın uygulanabilmesi için okul müdürlüğünden gerekli yasal izin ve velilerden öğrencilerin çalışmaya katılabilmesi için veli onam formu alınmıştır. Çalışmanın pilot ve asıl uygulamasının yürütüldüğü il ve örneklem grupları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmanın Yürütüldüğü İl, İlçe ve Örneklem Grubu

Çalışma Türü	İl/İlçe	Örneklem Grubu
Pilot çalışma	Erzurum/Köprüköy	9 dördüncü sınıf öğrencisi ve sınıf öğretmeni
Asıl çalışma	Tekirdağ/Kapaklı	15 dördüncü sınıf öğrencisi ve sınıf öğretmeni

Araştırmanın pilot ve asıl uygulamasının gerçekleştirildiği okullar köy okulu olup, öğrenci sosyo ekonomik durumları birbirine paraleldir. Çalışmaya katılan öğrenciler Ö1, Ö2, ..., Ö15 şeklinde kodlanırken öğretmen Öğ1 şeklinde kodlanmıştır.

Kavramsal Anlama Testi

Çalışmada kavramsal anlama testi ve yarı yapılandırılmış mülakat soruları veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Kavramsal anlama testinde toplam 8 soru yer almaktadır. Sorulardan 1 ve 7c soruları açık uçlu, 2, 3,4, 5, 6, 7a, 7b ve 8. sorular ise yapılandırılmış grid tarzında hazırlanmış sorulardan oluşmuştur. Kavramsal anlama testi öğrencilere ön ve son test olarak uygulanmıştır. Bu şekilde, eğitsel müdahalenin öğrencilerin kavramsal gelişimine olan etkisinin nicel olarak değerlendirilmesi sağlanmıştır. Hazırlanan veri toplama aracı olan kavramsal anlama testi pilot olarak örneklem grubuna uygulandıktan sonra veri toplama aracında düzeltmeler yapılmıştır. Tasarlanan veri toplama aracının pilot uygulaması konuyu daha önce öğrenmiş olan Erzurum ili Köprüköy ilçesinde bulunan bir ilkokulda 4. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiş gerekli ön düzeltmeler yapılmıştır. Örneğin yapılandırılmış gridlerde yer alan madde sayıları öğrencilerin düzeyine göre fazla bulunduğundan azaltılmıştır. Hazırlanan veri toplama aracı uzman fen bilimleri ve sınıf öğretmenlerinin görüşlerine sunulmuş son şekli verilmiştir.

Yarı Yapılandırılmış Mülakat

Eğitsel oyunun uygulanabilirliğine yönelik olarak sınıf öğretmeninin görüşlerini belirlemek amacıyla çalışmada yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış mülakat, araştırmacının belirli bir konu veya sorunu derinlemesine anlamaya çalışırken hem yapılandırılmış hem de serbest yanıtları bir arada kullandığı bir veri toplama yöntemidir. Bu mülakatlar, önceden belirlenmiş sorular veya temalar etrafında şekillendirilmiş olsa da, katılımcıların yanıtlarına göre yeni sorular eklenebilir ve mülakatın akışı değişebilir. Böylelikle, katılımcılar daha esnek ve ayrıntılı bilgi sunma fırsatı bulur. Analizlerin kolaylığı, görüşülene kendini ifade etme imkânı, gerektiğinde derinlemesine bilgi sağlama gibi avantajları olduğundan yarı yapılandırılmış mülakat seçilmiştir.

Eğitsel oyunun hazırlanması ve pilot uygulama

Eğitsel oyun hazırlanırken eğitsel oyunlarla ilgili literatür taraması yapılmış, fen bilimleri öğretim programı, kazanımlar ve 4. sınıf fen bilimleri ders kitabı incelenmiş, konunun kazanımlarını kapsayacak şekilde bir eğitsel oyun hazırlanmıştır. Literatürde var olan çalışmalar göz önünde bulundurularak önceden tasarlanmış eğitsel oyunların eleştirilen yönlerine dikkat edilerek, kavram yanılgıları göz önünde bulundurularak eğitsel oyun

tasarlanmıştır. Eğitsel oyunda kullanılacak olan kartlara dair madde örnekleri seçilirken öğrencilerin sınıf düzeyine dikkat edilmiştir. Eğitsel oyun taslağı iki fen bilimleri öğretmeni ve üç sınıf öğretmenine incelenmiş, uygulanabilirliği değerlendirilmiş ve eğitsel oyuna son şekli verilmiştir. Eğitsel oyuna ait materyaller tasarlanmıştır. Kartlara ait görseller ve yazılar hazırlanıp, kartlar laminasyon işleminden geçirilmiştir. Maddeyi niteleyen özellikler konusuna yönelik 40 adet resimli kart hazırlanmıştır.

Oyunun öncelikle Erzurum ili Köprüköy ilçesine ait bir köy okulunda pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot uygulama sonrasında sınıf öğretmenin de görüş ve önerileri ile bazı değişiklikler yapılmıştır. Oyuna dair hazırlanan kartların sadece resimli olması yetersiz görülmüş, maddelerin altında ismine de yer verilmiştir. Eğitsel oyunda maddeyi bilmeye çalışan öğrencinin soracağı soruların sayısına ait sınırlama gereksiz bulunduğu sınırlama kaldırılmış oyun kuralında değişikliğe gidilmiştir. Üç adet soru sorma sınırı kaldırılarak, cevabı bilemeyen öğrenci olduğunda gecikmeli de olsa devam etmesi ve öğrencilerin doğru cevaba ulaşırken baskı altında hissetmemesi sağlanmıştır. Gerekli düzeltmelerin ardından oyuna son şekli verilmiştir. Çalışma için gerekli izinlerin ardından Tekirdağ ili Çerkezköy ilçesinde bulunan bir ilkokulda öğrenim gören 15 dördüncü sınıf öğrencisine hazırlanan kavramsal anlama testi ön test olarak uygulanmıştır. Uygulanan ön test analizlerinin ardından eğitsel oyun öğrencilere, programda yer alan kazanımlara ve önerilen süreden hareketle 3 ders saati içerisinde uygulanmıştır. "Ben Neyim?" adlı oyunun oynanmasında gerekli malzemeler; Madde isimleri yazılı resimli dikdörtgen kartlar, post-it (hamur yapışkan), çocuklara uygun basket potası ve topu, üçgen duba, hulahop şeklinde öğrencilere belirtilmiştir. Oyun için önce sınıf iki gruba ayrılmıştır. Aşağıda oyunun kuralları sunulmuştur.

- a. Aşağıdaki madde kartları tek tek görselleri ile birlikte öğrencilere tanıtılır ve öğrencilerin incelemelerine izin verilir.



Şekil 1.. Ben Neyim?’ Eğitsel Oyununa Ait Kartlardan Örnekler

- b. İki grup karşılıklı sıra olur. Sıranın en önündeki soruyu soran kişi arkasındaki takım arkadaşı ise evet-hayır şeklinde cevap veren kişi olacaktır.
- c. Her iki takımda da en öndeki yarışmacı arkası dönük olan kartlardan bir kart seçer ve alnına yapıştırır.
- d. Alnına kart yapıştırılan oyuncu takım arkadaşına sorular sorar.
- e. Soruları yanıtlayan oyuncu sadece ‘evet’-‘hayır’ şeklinde cevap verebilir.
- f. Alnına kart yapıştırılan oyuncu istediği kadar soru sorabilir fakat en fazla üç tahminde bulunabilir.
- g. Üç tahminde bilemeyen öğrencinin kartı değiştirilir, yeni bir kart seçer ve baştan başlar.
- h. Kelimeyi doğru tahmin eden öğrenci ise parkuru tamamlar, bir başarılı basket atışı yapar ve koşarak geri dönüp diğer grup arkadaşına el verir.

- i. Parkuru tamamlayan öğrenci sıranın en arkasına geçer ve sıradaki öğrenci bir kart seçip alına yapıştırır.
- j. Bir önceki turda soruyu yanıtlayan öğrenci bir sonraki turda tahmin eden öğrenci olur ve bu şekilde döngü devam eder.
- k. Alnında kart olan öğrencinin sorularına sadece bir arkasında bulunan öğrenci yanıt verir, diğer öğrenciler müdahale edemez.
- l. Eğer sırası gelmeyen bir yarışmacı cevap verirse 30 saniyeliğine o grup için oyun durdurulur.
- m. Gruptaki son öğrenci parkuru tamamlayıp basket atınca o grup oyunu tamamlamış sayılır.
- n. Kelimeleri tahmin edip parkuru daha önce tamamlayan grup oyunu kazanır.
- o. Öğrenci sayılarından eşit grup oluşturulamaz ise geriye kalan 1 öğrenci joker oyuncu olarak her iki grupta da yarışır, joker oyuncuya kura ile karar verilir.

Oyunun Oynanışı

Öğretmen sınıfı iki gruba ayırır. Kartları karıştırır ve rastgele kartları da eşit sayıda gruplara dağıtır. Resimli kartların üzerinde tahta, mantar, demir, sünger, taş, yaprak, kozalak, soğan, kalem, tuz, çiçek vb kelimeler yazar. Öğrenci karşındakine; -Sert miyim? -Yumuşak mıyım? -kokum var mı? - pürüzlü müyüm? -pürüzsüz müyüm? -kırılgan mıyım? -esnek miyim? -tadım var mı? -acı mıyım? -tatlı mıyım? -tuzlu muyum? -ekşi miyim? -suda batır mıyım? -suda yüzer miyim? -suyu emer miyim? -su geçirmez mi? -mıknatıs çeker mi? -yenir miyim? Şeklinde sorular sorar. Kelimeyi doğru tahmin eden öğrenci üçgen dubalardan oluşan beşli parkuru çapraz yürür daha sonra dört tane çapraz yerleştirilmiş hulahoplardan zıplar ve parkuru tamamlar ve bir başarılı basket atışı yaptıktan sonra diğer takım arkadaşına el verir. Bir önceki turda evet, hayır şeklinde soruları yanıtlayan öğrenci bu turda maddeyi tahmin etmeye çalışan öğrencidir. Oyun aynı şekilde devam eder ve gruptaki son öğrenci ilk turda alına kelime yapıştırılan öğrenci ile eşleşip, parkuru tamamlayıp basket atışını yaptıktan sonra grup oyunu tamamlamış sayılır. Hangi grup ilk önce tamamlarsa oyunu kazanır. Oyun kurallara uygun bir şekilde belirlenen sürede uygulanmış olup, uygulamaya ait görseller şekil 3'de sunulmuştur. Eğitsel oyunun uygulamasına ilişkin resimler şekil 2'de verilmiştir.





Şekil 2. Eğitsel Oyun Uygulaması Görselleri

Eğitsel oyun kurallara uygun şekilde tüm sınıfa uygulanmıştır daha sonra kavramsal anlama testi örneklem grubuna son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca, çocukların farklılıktan etkileneceği ve heyecanlanabileceği durumlar dikkate alınarak etki altında kalmamaları için kendi sınıf ortamlarında kendi öğretmenleri tarafından uygulanmıştır. Eğitsel oyunun ardından kavramsal anlama testi örneklem grubuna son test olarak uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Kavramsal anlama testinde açık uçlu ve boşluk doldurma soruları için öğrencilerin verdikleri cevaplar incelenerek değerlendirilmesi için Abraham ve diğerleri (1992) tarafından geliştirilen anlama seviyesi kategorileri kullanılmıştır. Tablo 2’de bu kategoriler ve içerikleri gösterilmiştir. Öğrencilerin verdiği cevaplar kategorize edildikten sonra kategorilere uygun puanlar verilerek öğrencilerin soru bazında puanları hesaplanmıştır. Kavramsal anlama testinde yer alan 1. ve 7. sorunun c seçeneği analiz edilirken anlama seviyesi kategorileri kullanılırken, testteki 2, 3, 4, 5, 6, 7a, 7b ve 8. sorular için kavramsal anlama testinin sonuçlarını gösteren bir tablo ve anahtar kavramlar için verilen cevapların ne olduğu ve kaçar defa tekrarlandığını gösteren bir frekans tablosu hazırlanmıştır.

Tablo 2. İlgili Cümleleri Analiz Etmede Kullanılan Kategoriler ve İçerikleri

Anlama Düzeyleri	Puan Kriterleri	Puan
Tam Anlama	Geçerliliği olan cevabın tüm yönlerini içeren cevaplar	4
Kısmi Anlama	Geçerli olan cevabın bir yönünü içeren fakat tüm yönlerini içermeyen cevaplar	3
Alternatif Kavram ile Birlikte Kısmi Anlama	Kavramın kısmen anlaşıldığını gösteren fakat aynı zamanda kavram yanılgısı da içeren cevaplar	2
Alternatif Kavram	Mantıksız olan ve doğru bilgi içermeyen cevaplar	1
Anlamama-Cevapsız	Boş bırakma, “bilmiyorum”, “anlamadım” benzeri ifadeler içeren cevaplar, soruyu aynen tekrarlama, ilgisiz cevaplar.	0

Öğrencilerin boşluk doldurma gerektiren sorulara verdiği cevaplar doğru ve anlamlı ise tam anlama kategorisine alınmıştır. Örneğin; “Beş duyu organımızı düşünerek aşağıdaki boşlukları uygun duyularımız ile dolduralım” sorusuna verilen cevaplar görme, dokunma, tat alma, duyma-işitme ve koklama cevaplarının tümünü içeriyorsa tam anlama kategorisine dâhil edilmiş ve puan olarak 4 puan verilmiştir.

Kısmi anlama kategorisine ise doğru cevabın bir kısmını içeren fakat doğru cevabın tamamının yer almadığı yanıtlar dâhil edilmiştir. Örneğin; sadece *"Tat alma duyumuzu kullanarak bir maddeyi acı-tatlı olarak niteleyebiliriz"* cevabını vermiştir fakat diğer boşluk doldurmalarından bazılarını yanıtlanmamış ise kısmi anlama kategorisine dâhil edilip 3 puan verilmiştir.

Alternatif kavrama ile birlikte kısmi anlama kategorisine kavramın kısmen anlaşıldığı fakat kavram yanılığı da içeren cevaplar alınmıştır. Örneğin öğrenci soruya *"Tat alma duyumuzu kullanarak bir maddeyi acı- tatlı olarak niteleyebiliriz"* şeklinde doğru cevap verirken aynı zamanda *"Burun duyumuzu kullanarak bir maddeyi kokulu-kokusuz olarak niteleyebiliriz."* şeklinde kavram yanılığı içeren bir cevap veriyorsa cevap bu kategoriye dâhil edilip bu soru için öğrenci puanı 2 puan şeklinde değerlendirilmiştir.

Alternatif kavram kategorisine ise doğru bilgi içermeyen kavram yanılıklı cevaplar dâhil edilmiştir. Bu kategoriye alınan cevaplara örnek olarak; *"Elleyerek duyumuzu kullanarak bir maddeyi pürüzlü-pürüzsüz olarak niteleyebiliriz."* şeklindeki öğrenci yanıtı verilebilir. Bu şekildeki yanıtlara 1 puan verilmiştir.

Anlamama doğru kavramla ilişkilendirilen cevap kelimelerden bağımsız ya da ilgisiz, duygu ve düşüncelerini belirten ve boş bırakılan cümlelerdir. Örneğin *"Bilmiyorum"* yanıtına bu kategoride yer verilmiş olup puan 0 kabul edilmiştir.

Yapılandırılmış grid sorularında ise seçilmesi gereken kutucuklar ve boyanması gereken kutucukların yer aldığı sorular vardır. Yapılandırılmış grid şeklindeki sorular analiz edilirken anahtar sözcüklere verilen yanıtları içeren frekans tabloları ön ve son test için ayrı ayrı hazırlanmıştır. Yapılandırılmış griddede kutucukların seçilmesi gereken soruların cevaplarının puanlamasında alan yazında (Bahar, Öztürk, & Ateş, 2002; D. Yeşilyurt & Önel, 2017) yer alan formül kullanılmıştır.

Formül aşağıda belirtilmiştir.

C1 = Öğrenci tarafından doğru seçilen kutucuk sayısı

C2 = Toplam doğru kutucuk sayısı

C3 = Öğrenci tarafından yanlış seçilen kutucuk sayısı

C4 = Toplam yanlış kutucuk sayısı

$$\frac{C_1}{C_2} - \frac{C_3}{C_4}$$

Öğrenci puanları bu formüle göre +1, 0, -1 arasında değişmektedir. Puanlar 10 üzerinden değerlendirildiğinden, elde edilen sonuç ister negatif ister pozitif olsun, +1 ile toplanır; elde edilen puan ise 5 ile çarpılır. Kavramsal anlama testinde tüm sorulardan elde edilen puanların istatistiksel analizinde wilcoxon işaretleri sıralar testi kullanılmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşmeden elde edilen veriler betimsel analiz tekniği ile çözümlenmiştir. Betimsel analiz yönteminde elde edilen veriler daha önceden belirlenen temalara göre incelenir, özetlenir ve yorumlanır. Verileri araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara göre düzenlemek olabileceği gibi, veriler görüşme ve gözlem süreçlerinde kullanılan süreçler ve boyutlar dikkate alınarak da düzenlenebilir. Bu analizde amaçlanan elde edilen verileri düzenlenmiş ve yorumlanmış olarak sunmaktır (Yıldırım & Şimşek, 2008).

Güvenirlilik

Kavramsal anlama testi ve mülakatlardan elde edilen veriler iki araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Kavramsal anlama testi ve mülakat soruları iki farklı araştırmacı tarafından analiz edildikten sonra her iki analiz sonucunda kodlar arasındaki uyuma bakılmıştır. Miles ve Huberman'ın (1994) güvenirlik analizi formülünden yararlanmıştır. Kavramsal anlama testi ve mülakatların kodlayıcılar arası güvenirliğinin % 85'den yukarı değere sahip olduğu ve veri güvenirliğinin sağlandığı görülmüştür.

Sınırlılıklar

Bu araştırmanın sınırlılıkları, araştırmaya katılan öğrenci sayısının az olması ve çalışmada kontrol grubuna yer verilmemiş olmamasıdır.

Bulgular

Kavramsal anlama testinin “Bir maddeyi nitelerken duyu organlarımızı kullanarak maddenin bazı özelliklerine karar verebiliriz. Beş duyu organımızı düşünerek aşağıdaki boşlukları uygun duyarımız ile dolduralım.” sorusundan elde edilen bulgular Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3. Duyuların Ayırt Edilmesi ile İlgili Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek Cevaplar

Kategori	Örnek Cevap	Ön Test -f-	Son Test -f-
A. Tam Anlama	“İşitme duyumuzu kullanarak bir maddeyi sesli-sessiz, görme duyumuzu kullanarak büyük- küçük, dokunma duyumuzu kullanarak pürüzlü-pürüzsüz, tat alma duyumuzu kullanarak acı- tatlı, koklama duyumuzu kullanarak kokulu-kokusuz olarak niteleyebiliriz.” Ö14st	6	13
B. Kısmi Anlama	‘Tat alma duyumuzu kullanarak bir maddeyi acı-tatlı olarak niteleyebiliriz.’ Ö5st	3	2
C. Alternatif Kavram ile Birlikte Kısmi Anlama	‘Burun duyumuzu kullanarak bir maddeyi kokulu-kokusuz olarak niteleyebiliriz.’ ‘Tat alma duyumuzu kullanarak bir maddeyi acı-tatlı olarak niteleyebiliriz.’ Ö6öt	5	-
D. Alternatif Kavram	‘Elleyleyerek duyumuzu kullanarak bir maddeyi pürüzlü-pürüzsüz olarak niteleyebiliriz.’ Ö13öt	1	-

Tablo 3’de görüldüğü gibi ön testte tam anlama kategorisine giren 6 cevap varken, son testte 13 cevap tam anlama kategorisinde yer almıştır. Kısmi anlama kategorisinde ön testte 3 cevap bulunuyorken son testte 2 cevaba düşmüştür. Alternatif kavram ile birlikte kısmi anlama kategorisinde ise ön testte 5 cevap yer alıyorken son testte bu kategoride cevaba rastlanmamıştır. Ön testte alternatif kavram kategorisine giren 1 cevap varken son testte alternatif kavram kategorisine giren cevap bulunmamaktadır. Kavramsal anlama testinin “Aşağıdaki soruları yukarıdaki tabloya göre cevaplayalım. Koku alma duyumuzu kullanarak tanıyabileceğimiz maddeler hangileridir? Numaralarını yazalım. ve Tat alma duyumuzu kullanarak tanıyabileceğimiz maddeler hangileridir? Numaralarını yazalım.” sorusuna yönelik elde edilen bulgular Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Koku Alma ve Tat Alma Duyumuzla Ayırt Edebileceğimiz Maddelerin Sınıflandırılması ile İlgili Verilen Cevapların Frekansları

Maddeler	Koku alma duyusu ile ayırt edilenler	Koku alma duyusu ile ayırt edilenler	Tat alma duyusu ile ayırt edilenler	Tat alma duyusu ile ayırt edilenler
	Ön test -f-	Son Test -f-	Ön test -f-	Son Test -f-
Tuz	2	-	12	15
Kolonya	15	15	2	1
Karabiber	10	14	9	13
Mandalina	2	15	14	14
Sarımsak	9	14	10	12
Sıvı Sabun	12	15	1	-
Çiçek	12	14	-	-
Domates	1	13	13	14

Tablo 4 incelendiğinde, ön testte 12 öğrenci tuzu tat alma duyusuyla ayırt ederken, bu sayı son testte 15'e yükselmiştir. Kolonyayı koku alma ile ayırt eden öğrenci sayısı hem ön testte hem de son testte 15 olarak sabit kalmıştır. Karabiberin hem koku hem de tat ile ayırt edilebilen bir madde olduğu bilinmektedir; bu doğrultuda ön testte 19, son testte ise 27 öğrenci her iki duyuyu da kullanarak karabiberi ayırt ettiğini belirtmiştir. Benzer şekilde, mandalınayı her iki duyuyu ayırt edebilen öğrenci sayısı ön testte 16 iken, son testte 29'a yükselmiştir. Uygulama sonucunda 13 öğrenci daha mandalınanın hem tat hem de koku ile ayırt edilebildiğini fark etmiştir. Sarımsakta da benzer bir gelişme görülmüş; her iki kategoride yer alan öğrenci sayısı 19'dan 26'ya çıkmıştır. Sıvı sabun ve çiçeği koku alma duyusuyla ayırt eden öğrenci sayısı ise 12'den 15'e yükselmiştir. Domatesin hem tat hem de koku duyusuyla ayırt edilebildiği bilgisine sahip olan öğrenci sayısı da 14'ten 27'ye artmıştır. Kavramsal anlama testinin "Yukarıdaki resmi verilen varlıklardan hangileri suda yüzer isimlerini ya da bulundukları kutucuklarının numaralarını yazınız. Yukarıdaki resmi verilen varlıklardan hangileri suda batar isimlerini ya da bulundukları kutucuklarının numaralarını yazınız." sorusundan elde edilen bulgular Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Suda Yüzen ve Batan Maddelerin Sınıflandırılması ile İlgili Cevapların Frekansları

Maddeler	Suda Yüzer	Suda Yüzer	Suda Batar	Suda Batar
	Ön test -f-	Son Test -f-	Ön test -f-	Son Test -f-
Mantar tıpa	11	15	4	-
Çivi	2	-	14	15
Metal para	2	1	13	14
Pinpon topu	13	15	2	1
Tahta kalem	9	13	5	3
Anahtar	3	-	12	14
Balon	14	15	1	-

Cam bilye	2	1	13	15
-----------	---	---	----	----

Tablo 5 incelendiğinde, öğrencilerin nesnelerin suda batma ya da yüzme durumlarını daha doğru sınıflandırdığı görülmektedir. Mantar tıpayı suda yüzer olarak sınıflandıran öğrenci sayısı 11'den 15'e, pinpon topu için bu sayı 13'ten 15'e çıkmıştır. Tahta kalem için suda yüzer diyen öğrenci sayısı 9'dan 13'e, balon için ise 14'ten 15'e yükselmiştir. Suda batar olarak sınıflandırılan nesnelerde de benzer bir gelişme görülmektedir: Çivi için 14'ten 15'e, metal para için 13'ten 14'e, anahtar için 12'den 14'e, cam bilye içinse 13'ten 15'e yükselme olmuştur. Kavramsal anlama testinin "Yukarıdaki tabloda verilen maddelerden hangileri suyu emer bulundukları kutucukların numaralarını yazınız. Yukarıdaki tabloda verilen maddelerden hangileri suyu emmez bulundukları kutucukların numaralarını yazınız." sorusundan elde edilen bulgular Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Suyu Emen ve Emmeyen Maddelerin Sınıflandırılması ile İlgili Cevapların Frekansları

Maddeler	Suyu Emen	Suyu Emen	Suyu Emmeyen	Suyu Emmeyen
	Ön test	Son test	Ön test	Son test
	-f-	-f-	-f-	-f-
Sünger	15	15	-	-
Naylon poşet	3	3	12	12
Toprak	12	13	3	1
Pamuk	14	15	-	-
Taş	-	-	15	15
Havlu	14	15	-	-
Alüminyum folyo	1	1	14	14
Plastik kaşık	1	1	14	14
Fayans	3	-	12	13

Tablo 6 incelendiğinde, süngerin her iki testte de tüm öğrenciler tarafından "suyu emer" olarak sınıflandırıldığı, "suyu emmez" diyen öğrenci olmadığı görülmektedir. Naylon poşeti suyu emmeyen madde olarak sınıflandıran öğrenci sayısı her iki testte de 12'dir. Toprağı suyu emer şeklinde sınıflandıran öğrenci sayısı ön testte 12 iken, son testte 13'e yükselmiştir. Pamuğu suyu emer olarak değerlendiren öğrenci sayısı 14'ten 15'e çıkmıştır. Taş, hem ön testte hem de son testte 15 öğrenci tarafından "suyu emmez" olarak değerlendirilmiş; "suyu emer" diyen öğrenci bulunmamıştır. Havluyu suyu emer şeklinde sınıflandıran öğrenci sayısı 14'ten 15'e yükselirken, hiçbir öğrenci havluyu suyu emmeyen olarak değerlendirmemiştir. Alüminyum folyoyu 14 öğrenci her iki testte de "suyu emmez" olarak sınıflandırmış, yalnızca 1 öğrenci "suyu emer" demiştir. Benzer şekilde, plastik kaşık da her iki testte 14 öğrenci tarafından "suyu emmez" şeklinde değerlendirilmiş, yalnızca 1 öğrenci aksi görüş bildirmiştir. Fayansı "suyu emmez" kategorisine yerleştiren öğrenci sayısı 12'den 13'e yükselmiş; "suyu emer" diyen öğrenci sayısı ise 3'ten sıfıra düşmüştür. Kavramsal anlama testinin "Aşağıdaki kutucukta verilen maddelerden hangileri miknatis tarafından çekilir hangileri çekilmez gruplandırılır." sorusundan elde edilen bulgular Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Mıknatıs Tarafından Çekilen ve Çekilmeyen Maddelerin Sınıflandırılması ile İlgili Cevapların Frekansları

Maddeler	Mıknatıs çeker	Mıknatıs çeker	Mıknatıs çekmez	Mıknatıs çekmez
	Ön test	Son test	Ön test	Son test
	-f-	-f-	-f-	-f-
Anahtar	15	15	-	-
Silgi	1	-	15	15
İğne	11	14	1	1
Kumaş	-	-	14	15
Ataç	8	15	3	-
Vida	12	15	2	-
Sünger	-	-	14	14
Çatal	13	14	2	-
Gazete	-	-	15	15
Kum	-	-	15	15
Cam	2	-	12	14
Demir tozu	11	15	4	-

Tablo 7 incelendiğinde, tüm öğrencilerin anahtarı her iki testte de “mıknatıs çeker” şeklinde sınıflandırdığı, bu nesneyi “mıknatıs çekmez” olarak değerlendiren öğrenci bulunmadığı görülmektedir. Silgiyi “mıknatıs çekmez” olarak sınıflandıran 15 öğrenci her iki testte de sabit kalırken, ön testte 1 öğrenci tarafından “mıknatıs çeker” olarak değerlendirilmiş, son testte bu yanlış tamamen ortadan kalkmıştır. İğne, vida, atacak ve çatal gibi nesneleri “mıknatıs çeker” olarak sınıflandıran öğrenci sayısında artış gözlenmiştir: İğne için 11’den 14’e, vida için 12’den 15’e, atacak için 8’den 15’e, çatal için ise 13’ten 14’e yükselme olmuştur. Kumaş, sünger, gazete ve kum gibi nesneler “mıknatıs çekmez” kategorisine yüksek oranda ve tutarlı biçimde yerleştirilmiş; sünger, gazete ve kum için her iki testte de “mıknatıs çeker” diyen öğrenci olmamıştır. Camı “mıknatıs çekmez” olarak sınıflandıran öğrenci sayısı 12’den 14’e yükselmiş; demir tozunu “mıknatıs çeker” olarak sınıflandıran öğrenci sayısı ise 11’den 15’e çıkmıştır. Kavramsal anlama testinin “Aşağıdaki kutucukta verilen maddelerden mıknatıs tarafından çekilip çekilmeme nedenini açıklayalım.” sorusundan elde edilen bulgular Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Mıknatıs Tarafından Çekilme Nedenine Yönelik Sorunun Örnek Cevapları ve Frekansları

Kategori	Örnek Cevap	Ön Test -f-	Son Test -f-
A. Tam Anlama	"Çekilmesi: İçinde demir, nikel, kobalt olması" Ö7st	-	10
B. Kısmi Anlama	"İçinde demir maddesinin bulunmasıyla mıknatıs çeker." Ö15öt	4	3
C. Alternatif Kavram ile Birlikte Kısmi Anlama	"Çekilme nedeni: İkisi de demir ve metal birbirini çeker." Ö7öt	2	-
D. Alternatif Kavram	"Mesela silgi yumuşak, anahtar ise metal olduğu için çekilir." Ö4öt	6	1
E. Anlamama- Cevapsız	Boş bırakılmıştır. Ö11öt	3	1

Tablo 8 incelendiğinde, ön testte "tam anlama" kategorisinde öğrenci cevabı bulunmazken, son testte 10 öğrenci bu kategoriye uygun yanıt vermiştir. "Kısmi anlama" düzeyinde ön testte 4, son testte ise 3 cevap yer almıştır. "Alternatif kavramla birlikte kısmi anlama" kategorisine ön testte 2 cevap girerken, son testte bu kategoride cevap bulunmamaktadır. "Alternatif kavram" içeren yanıt sayısı ön testte 6 iken, son testte 1'e düşmüştür. "Anlamama" kategorisinde ise ön testte 3, son testte 1 cevap yer almıştır. Kavramsal anlama testinin "Aşağıda verilen maddelerden dokunma duyumuzla ayırt edebileceklerimizin kutucuğunu mavi ile kulağımızla duyarak ayırt edebileceğimiz maddelerin kutucuğunu kırmızı ile boyayalım" sorusundan elde edilen bulgular Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9. Dokunma ve İşitme Duyusu ile İlgili Cevapların Frekansları

Maddeler	Dokunma duyusuyla ayırt edilenler		İşitme duyusuyla ayırt edilenler	
	Ön test	Son test	Ön test	Son test
Oyun hamuru	13	15	2	-
Kozalak	13	14	2	1
Kâğıt mendil	14	14	1	1
Ayna	12	12	3	3
Zil	4	3	11	12
Balon	11	15	4	-
Plastik oyuncak	10	13	5	2
Eldiven	14	14	1	1
Yastık	13	14	2	1
Flüt	4	3	11	12
Fındık	10	12	5	3
Çan	5	3	10	12

Tablo 9 incelendiğinde, öğrencilerin çeşitli maddeleri uygun duyu organlarıyla ayırt etme becerilerinde uygulama sonrasında genel bir artış gözlenmektedir. Oyun hamurunu “dokunma duyusu” ile ayırt eden öğrenci sayısı 13’ten 15’e, kozalak için 13’ten 14’e, balon için 11’den 15’e, plastik oyuncak için 10’dan 13’e, yastık için 13’ten 14’e ve fındık için 10’dan 12’ye yükselmiştir. Kâğıt mendil ve eldiven her iki testte de 14 öğrenci tarafından dokunarak ayırt edilmiştir. Ayna ise her iki testte 12 öğrenci tarafından aynı şekilde değerlendirilmiştir. “İşitme duyusu” ile ayırt edilen nesneler arasında zil, flüt ve çan yer almakta; bu nesneler için doğru sınıflandırma yapan öğrenci sayısı sırasıyla 11’den 12’ye (zil ve flüt), 10’dan 12’ye (çan) yükselmiştir. Kavramsal anlama testi ön ve son test başarı puanlarına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. Kavramsal Anlama Testi Ön ve Son Test Başarı Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Ön test-son test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p*
Negatif sıra	0	,00	,00	-3,408**	.001
Pozitif sıra	15	8,00	120,00		
Eşit	0				
Toplam	15				

*p<.05 **Negatif sıralar temelinde

Uygulama sonrasında çalışma grubunun kavramsal anlama testinin ön ve son test puanları üzerinde uygulanan Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonucunda son test lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (z:3,408; p<.05). Hazırlanan eğitsel oyunun öğrencilerin kavramsal gelişimlerine anlamlı etkide bulunduğu söylenebilir.

Eğitsel oyunu uygulayan öğretmenle yapılan mülakatta öğretmene 6 soru yöneltilmiştir. Aşağıda sorulara öğretmenin verdiği cevaplar sunulmuştur.

“Maddeyi tanımlayan özellikler konusuna yönelik hazırlanan ‘Ben Neyim?’ oyununu kullanılabilirlik açısından değerlendirir misiniz?” sorusuna öğretmenin verdiği cevap incelendiğinde; oyunun uygulanabileceği mekânlar konusunda esneklik sunduğuna vurgu yapıldığı görülmüştür. Farklı seviyelerdeki öğrencilere hitap eden bir oyun olduğunu ancak oyunda kullanılan materyallerin temininde zorluk yaşanabileceğini belirtmiştir. Öğretmenin görüşü aşağıdaki gibidir:

Öğ1: Oyunu oynatma mekânı olarak her yer kullanılabilir. Sınıf, koridor, bahçe gibi. Yazın bahçede, açık alanda, kışın koridorda, sınıfta veya spor salonunda oynatılabilecek bir oyun. Her seviyedeki öğrencim için kullanılabilir bir oyun olmuş. Oyunu oynattığımız materyalleri bir araya getirme ve toplama konusunda uygulama yapacak öğretmen zorluklar yaşayabilir. Örneğin basketbol potası (portatif).

“Oyunun herhangi bir yönünü geliştirmek isteseydiniz oyuna nasıl bir ekleme ya da çıkarma yapardınız?” Sorusuna öğretmenin verdiği cevap incelendiğinde; oyuna eklenmesi ve oyundan çıkarılması gereken bir kısım olmadığını belirtmiştir. Oyunun sadece fen bilimleri dersi kazanımlarına değil, beden eğitimi ve Türkçe dersi gibi diğer derslerin kazanımlarına da yönelik katkılar sağladığını, sosyal becerilere de olumlu etkileri olduğunu belirtmiştir. Öğretmenin görüşü şu şekildedir:

Öğ1: Eklemek, çıkarmak istediğim herhangi bir nokta yok. Eğlenceli aynı zamanda. Oyun başka kazanımlarla da içe sadece fen bilgisi kazanımı kazandırmıyor. Beden eğitimi kazanımlarına da yönelik bir oyun. Yönergeleri okuyup anlamalarını bekleyerek Türkçe kazanımı ile ilgili de bağlantı kuruyor. Takım çalışmasını ve yardımlaşmayı da destekleyecek türden bir oyun.

“Tasarlanan oyunu kazanımı karşılama derecesi açısından nasıl değerlendirirsiniz?” sorusuna verdiği cevapta öğretmen; eğitsel oyunun kazanımın kazandırılmasında faydalı olduğunu, aynı zamanda kimin konuyu ne kadar

öğrendiğini oyun esnasında gözlemlene fırsatı sunduğundan, öğretmene değerlendirme imkânı tanıdığına dikkat çekmiştir. Öğretmen oyunun psikomotor, bilişsel ve duyuşsal anlamda beceriler kazandırdığını vurgulamıştır. Öğretmenin görüşü aşağıdaki gibidir:

Öğl: Oynattığımız oyun vermiş olduğumuz kazanımın öğretilmesi açısından çok faydalı. Her bir öğrencinin tahminine bakarak oyun sayesinde kazanımı ne kadar kazandığını, konuyu doğru mu anlamış yanlış mı anlamış, bunu anlamak mümkün. Basket atma, zıplama, zik zak çizerek yürüme motor becerilerine katkı sağlıyor. Çocuğun oyunun kurallarını anlaması, yönergeleri uygulaması, maddeyi bulmaya yönelik sorular türetmesi bilişsel becerilerini destekliyor. Arkadaşlık, takım arkadaşına destek olma yönünde ise duyuşsal becerilerini destekler nitelikte.

“Ben Neyim? Oyununun sınırlılıkları var mıdır varsa nelerdir?” sorusuna verdiği cevapta öğretmen; oyun için hazırlığın uzun süreceği konusunda görüş belirtmiştir. Öğretmenin görüşü şu şekildedir:

Öğl: Oyun için hazırlık süresi uzun sürebilir. Kâğıtta yazan maddeleri öğrenci bilmezse tahmin etme süresi uzayabilir.

“Oyuna ait yönergeleri açıklık ve anlaşılabilirlik açısından nasıl değerlendirirsiniz?” Sorusuna öğretmenin verdiği cevap incelendiğinde; yönergelerin açık, anlaşılır ve sınıf düzeyine uygun olduğunu belirtmiştir. Öğretmen kartların görseller sayesinde daha anlaşılır olduğuna vurgu yapmıştır. Öğretmenin görüşü aşağıdaki gibidir:

Öğl: Oyun yönergeleri 4. Sınıf öğrencilerinin anlayabileceği düzeyde açık ve anlaşılır. Kartlarda maddenin hem adının yazması hem de resminin yer alması çocukların daha kolay anlamasını sağladı.

“Eğitsel oyunun öğrencilerin öğrenmesine katkıda bulunduğunu düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklar mısınız?” sorusuna öğretmenin verdiği cevap incelendiğinde; öğretmen oyunun konu ile ilgili fazla örnek içermesinin öğrenmeye katkı sağladığı, öğrencilerin ilgilerini çektiği ve derse aktif katıldığı yönünde görüş belirtmiştir. Öğretmen oyunun öğrenmelerin kalıcılığını ve motivasyonu artırdığına, utangaç öğrencileri de sürece dâhil ettiğine vurgu yapmıştır. Öğrencileri sosyal ilişkilerinin de oyun sayesinde desteklendiğini ifade etmiştir. Öğretmenin görüşü aşağıdaki gibidir:

Öğl: Öğrencilere sunuş yoluyla anlatım yaptığımda örnek sayısını oyundaki gibi fazla tutmak mümkün olmuyor. Oyun sayesinde örneklerim fazlaca olduğu için kazanımın anlaşılması konusunda çok katkısı oldu. Öğrencilerin derse ilgisi arttı. Normalde parmak kaldırmayan öğrencilerim oyun sayesinde derse aktif katılım gösterdiler. Sınıfın tamamı meraklı ve motive bir şekilde etkinlik sonuna kadar ilgilerini kaybetmeden eğlenerek öğrendiler. Oyun sayesinde öğrenmenin daha kalıcı olacağını düşünüyorum. Utangaç kendini ifade etmekte güçlük çeken öğrencilerimi de öğrenme sürecine dâhil ederek öğrenmelerini sağlayan bir oyun. Öğrenciler kazanmak için ortak bir amaç için hareket ettiğinden sosyal ilişkilerini de iyi yönde etkileyecek bir oyun olmuş. “

Tartışma ve Sonuç

Kavramsal anlama testi ve yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen bulgular literatür ışığında tartışılmıştır. Kavramsal anlama testi, ön ve son test sonuçları incelendiğinde, eğitsel oyunların öğrencilerin kavramsal gelişimlerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Özellikle, duyu organlarının ayırt edilmesi konusundaki sorulara verilen yanıtlar, eğitsel oyunların öğrencilerin kavramları daha doğru anlamalarını sağladığını ortaya koymaktadır. Uygulama öncesinde yalnızca 6 öğrenci tam anlama kategorisinde yer alırken, uygulama sonrasında bu sayı 13'e yükselmiştir. Bu durum, eğitsel oyunların kavramsal anlama düzeylerini artırdığı ve kavram yanılgılarını büyük ölçüde giderdiği anlamına gelmektedir. Ayrıca, ön testte kısmi anlama kategorisinde yer alan

öğrenci sayısı 3 iken, uygulama sonrasında bu sayı 2'ye düşmüştür. Alternatif kavram ve kısmi anlama kategorilerinde yer alan yanıtlar ise uygulama sonrası tamamen ortadan kalkmıştır, bu da öğrencilerin daha doğru ve kapsamlı bilgiler edindiğini göstermektedir. Ön test verilerine göre bazı öğrencilerin, duyu organları ve duyular arasındaki farkı ayırt edemediği görülmüştür. Örneğin, bir öğrenci burun duyumuzu kullanarak bir maddeyi kokulu-kokusuz olarak niteleyebileceğimizi belirtmiş ve burun yerine 'koku alma duyusu' demesi gereken yerde kavram yanılgısına düşmüştür. Ancak, son test verileri incelendiğinde bu tür yanılgıların giderildiği ve neredeyse tüm öğrencilerin tam anlama kategorisine girdiği gözlemlenmiştir. Özellikle, tam anlama kategorisindeki artış, eğitsel oyunların öğrenci motivasyonu ve akademik başarısı üzerindeki olumlu etkilerini vurgulayan çalışmalarla da uyumludur (Yenice vd., 2019; Nur, 2019).

Eğitsel oyunların öğrencilerin koku ve tat alma duyularını kullanarak maddeleri ayırt etme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Ön ve son test sonuçları karşılaştırıldığında, öğrencilerin karabiber, mandalina, sarımsak ve domates gibi maddeleri daha doğru bir şekilde ayırt edebildikleri görülmektedir. Özellikle, her iki duyuyu kullanarak bu maddeleri tanımlayabilme yeteneklerinde belirgin bir artış kaydedilmiştir. Benzer şekilde eğitsel oyunların öğrencilerin suda yüzen ve batan maddeleri doğru sınıflandırma becerilerini geliştirdiği, özellikle mantar tıpa ve pinpon topu gibi maddeleri doğru sınıflandırmada önemli ilerlemelere sebep olduğu görülmektedir. Son test sonuçlarında, özellikle suda yüzen maddeleri doğru sınıflandıran öğrenci sayısında belirgin bir artış gözlemlenmiştir. Bu bulgular, eğitsel oyunların öğrencilerin duyusal algılarını geliştirerek maddeleri daha doğru bir şekilde ayırt edebilmelerine yardımcı olduğunu ve kavramsal gelişim süreçlerinde belirgin bir ilerleme sağladığını göstermektedir. Eğitsel oyunların etkisiyle öğrenciler, farklı duyuları kullanarak maddeleri daha iyi tanımlayabilmiş ve ayırt edebilmişlerdir. Sonuç olarak, eğitsel oyunların öğrencilerin koku ve tat alma duyularını kullanarak maddeleri ayırt etme becerilerini geliştirmede etkili olduğu ve bu tür oyunların eğitimde daha yaygın olarak kullanılması gerektiği anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar, eğitsel oyunların fen bilimleri eğitiminde etkili bir araç olduğunu ve öğrencilerin öğrenme süreçlerine önemli katkılar sağladığını göstermektedir. Nitekim çalışmanın eğitsel oyunların kavramsal gelişimi desteklediğini ve öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını sağladığını ortaya koyan çalışmalarla uyumlu olduğu söylenebilir (Dolunay & Karamustafaoğlu, 2021; Ertuğrul & Karamustafaoğlu, 2021). Ayrıca, eğitsel oyunların öğrenci motivasyonu ve akademik başarısı üzerinde olumlu etkiler sağladığını belirten çalışmalarla da desteklenmektedir (Varan & Sulak, 2018). Elde edilen bulgular, eğitsel oyunların öğrencilerin bilimsel kavramları daha doğru anlamalarına ve kavramsal yanılgıları düzeltmelerine yardımcı olduğunu ortaya koymaktadır ve bu veriler literatürle örtüşmektedir (Karamustafaoğlu & Kılıç, 2020). Bu çalışmaların sonuçları, eğitsel oyunların fen eğitiminde etkili bir araç olarak kullanılabileceğini ve öğrencilerin duyusal algılarını geliştirerek kavramsal bilgilerini pekiştirdiğini göstermektedir. Mevcut çalışmada elde edilen sonuçlar da bu durumu desteklemektedir.

Kavramsal anlama testinin "Aşağıdaki kutucukta verilen maddelerden hangileri mıkknatis tarafından çekilir hangileri çekilmez gruplandırılır." sorusundan elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin mıkknatis tarafından çekilen ve çekilmeyen maddeleri doğru sınıflandırma becerilerini önemli ölçüde geliştirdiğini göstermektedir. Özellikle ataç ve vida gibi mıkknatis tarafından çekilen maddelerin doğru sınıflandırılmasında öğrencilerin performansında belirgin bir artış gözlemlenmiştir. Bu durum, eğitsel oyunların öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinde kayda değer bir ilerleme sağladığını göstermektedir. Atacı mıkknatis çeker olarak sınıflandıran öğrenci sayısı ön testte 8 iken son testte 15'e yükselmiştir. Aynı şekilde, vidayı mıkknatis çeker olarak sınıflandıran öğrenci sayısı ön testte 12 iken son testte 15 olmuştur. Bu bulgular, eğitsel oyunların öğrencilerin kavramsal gelişimlerini desteklediğini ve bilimsel kavramları daha doğru bir şekilde anlamalarına yardımcı olduğunu göstermektedir. Eğitsel oyunların etkisiyle öğrenciler, mıkknatis tarafından çekilen ve çekilmeyen maddeleri daha iyi tanımlayabilmiş ve ayırt edebilmişlerdir. Bu, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirdiğini de ortaya koymaktadır. Eğitsel oyunların öğrencilerin bilimsel kavramları anlama ve kavram yanılgılarını düzeltme becerileri üzerindeki olumlu etkileri, literatürde de geniş çapta desteklenmektedir. Örneğin, eğitsel oyunların öğrenme sürecini olumlu yönde etkilediği ve kalıcılığı artırdığı belirlenmiştir (Gürler & Akgün, 2023; Şentürk & Akar, 2021). Benzer şekilde, eğitsel oyunların fen bilimleri öğretiminde kullanılması

gerektiği vurgulanmıştır (Ertuğrul & Karamustafaoğlu, 2021). Eğitsel oyun uygulaması öncesinde sadece demir içeren maddelerinin miknatıs tarafından çekildiğine dair öğrencilerin yanılgıları olduğu ve uygulama sonrası bu yanılgının büyük oranda giderildiği görülmektedir. Sonuçlar, eğitsel oyunların öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini önemli ölçüde geliştirdiğini göstermektedir. Özellikle, tam anlama kategorisinde son testte öğrenci sayısında belirgin bir artış görülmüştür. Bu durum, eğitsel oyunların öğrencilerin doğru bilimsel kavramları edinmelerine yardımcı olduğunu göstermektedir. Ön test sonuçlarına kıyasla, alternatif kavram ve anlamama kategorilerindeki öğrenci sayısında düşüş gözlemlenmiştir. Bu bulgular, eğitsel oyunların öğrencilerin kavram yanılgılarını düzeltmede etkili olduğunu ve öğrencilerin doğru bilgiler edinmelerine katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Öğrencilerin tam anlama kategorisindeki artışı, eğitsel oyunların öğrenme sürecinde motivasyonu artırarak kavramsal anlama düzeylerini iyileştirdiğini göstermektedir. Bu sonuçlar, literatürdeki bulgularla da uyumludur. Eğitsel oyunların öğrencilere konuları daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirerek öğrenmeye teşvik ettiği ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı vurgulanmaktadır. Eğitsel oyunların öğrencilerin duysal algılarını önemli ölçüde geliştirdiği söylenebilir. Özellikle, balon, oyun hamuru ve plastik oyuncak gibi maddeleri dokunma duyusuyla ayırt eden öğrenci sayısında belirgin bir artış gözlemlenmiştir. Balonu dokunma duyusuyla ayırt eden öğrenci sayısı ön testte 11 iken son testte 15'e çıkmıştır. Bu artışlar, eğitsel oyunların öğrencilerin duysal algılarını geliştirmede ne kadar etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Aynı şekilde, zil ve flüt gibi maddeleri işitme duyusuyla ayırt eden öğrenci sayısında da artış gözlenmiştir. Ön testte zili işitme duyusuyla ayırt eden öğrenci sayısı 11 iken son testte bu sayı 12'ye çıkmıştır. Bu bulgular, eğitsel oyunların öğrencilerin işitsel algılarını da geliştirdiğini, dokunma ve işitme duyularını kullanarak maddeleri ayırt etme becerilerini artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Eğitsel oyunun ilgi çekici yönlerinin olması, öğrencilerin dikkatini çekmiş ve derse karşı motivasyonunu artırmıştır. Literatüre bakıldığında da benzer sonuçlara rastlanmıştır (Yenice vd., 2019; Yıldız vd., 2016). Oyunda yer alan kartlar konuya dair çok sayıda örnek içerdiğinden konunun daha iyi pekiştirilmesini sağlamıştır. Tasarlanan eğitsel oyun öğrencilerin sözel-dilsel zekâsını, yönergeleri okuyup anlamaları ve takım arkadaşlarıyla iletişim kurmaları yoluyla desteklerken, aynı zamanda kinestetik zekâyı da fiziksel aktivitelerle geliştirmektedir. Öğretmen görüşleri de bu durumu desteklemektedir. Ayrıca, eğitsel oyunların sosyal becerilere olan olumlu etkisi, öğrencilerin kişilerarası zekâsını geliştirdiğini göstermektedir. Öğrencilerin oyun sırasında takım çalışması yapmaları, birbirlerine destek olmaları ve sosyal etkileşimde bulunmaları bu alanlarda da gelişimlerine katkı sağlamış olabilir.

Eğitsel oyun literatürdeki benzer çalışmalar gibi çeşitli yönleri ile değerlendirilmiş ve öğretmen tarafından uygulanabilir ve kullanılabilir bulunmuştur (Gençer & Karamustafaoğlu, 2014; Karamustafaoğlu & Aksoy, 2020; Karamustafaoğlu & Baran, 2020; Karamustafaoğlu vd., 2018). Öğretmenin görüşleri, eğitsel oyunun birçok açıdan faydalı olduğunu ve bazı sınırlılıklarının bulunduğunu göstermektedir. Öğretmen, oyunun uygulanabilirliği konusunda esneklik sunduğunu ve farklı mekânlarda oynatılabileceğini belirtmiştir. Bu esneklik, eğitsel oyunun çeşitli ortamlarda kullanılabilirliğini artırarak öğrencilere farklı öğrenme deneyimleri sunma potansiyelini ortaya koymaktadır. Ancak, öğretmen materyal temininde bazı zorluklar yaşanabileceğini belirtmiştir. Bu bulgu eğitsel oyunların uygulanmasında karşılaşılan lojistik sorunları ele alan çalışmalarla da uyumludur (Dolunay & Karamustafaoğlu, 2021). Eğitsel oyunun fen bilimleri dışında beden eğitimi ve Türkçe derslerine de katkı sağladığı ve sosyal becerileri desteklediği yönündeki öğretmen görüşleri, eğitsel oyunların disiplinler arası öğrenmeyi teşvik ettiğini göstermektedir. Öğretmenin, oyunun kazanımı karşılama derecesi açısından faydalı olduğunu ve psikomotor, bilişsel ve duysal becerileri geliştirdiğini ve farklı seviyelerdeki öğrencilere hitap ettiğini belirtmesi, eğitsel oyunların kapsamlı bir öğrenme aracı olduğunu benzer çalışmalarda da göstermektedir (Çavuş & Balçın, 2017). Öğrencilerin oyunu oynarken konuyu ne kadar anladıklarını gözlemlene fırsatının olması, eğitsel oyunların değerlendirme sürecine de katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Öğretmen mülakatından elde edilen veriler, eğitsel oyunun öğrencilerin öğrenme sürecine önemli katkılar sağladığını göstermektedir. Eğitsel oyunlar, öğrencilere aktif katılım, yüksek motivasyon ve kalıcı öğrenme fırsatları sunarak, fen bilimleri eğitiminde etkili bir araç olarak kullanılabilir. Bu bulgular, eğitsel oyunların fen bilimleri eğitiminde daha yaygın bir şekilde kullanılmasının öğrenci başarısını artıracak ve öğrenme süreçlerine olumlu katkılar sağlayacağını

göstermektedir. Literatürde de eğitsel oyunların öğrenci başarısını artırdığı ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonu olumlu etkilediği belirtilmiştir (Varan & Sulak, 2018; Yıldırım & Can, 2017; Yıldız vd., 2016).

Sonuç olarak, bu çalışma, eğitsel oyunların ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin kavramsal gelişimleri üzerindeki olumlu etkilerini ortaya koymaktadır. Eğitsel oyun, öğrencilerin fen bilimleri alanında özellikle "Maddeyi Niteleyen Özellikler" konusundaki kavramsal gelişimlerini desteklemiştir. Oyun, öğrencilerin duyu organlarını kullanarak maddeleri nitelendirme, suda batma-yüzme, mıknaş tarafından çekilme, suyu emme-emmemeye gibi fiziksel özellikleri ayırt etme gibi temel kavramları eğlenceli ve etkileşimli bir şekilde öğrenmelerine olanak sağlamıştır. "Ben Neyim?" adlı eğitsel oyun, resimli kartlar, tahmin soruları ve fiziksel parkur etkinlikleriyle hem bilişsel hem psikomotor hem de duyuşsal gelişimi aynı anda desteklemiştir. Uygulama sonuçlarına göre oyun, kavram yanlışlarının azalmasına, anlam düzeylerinin artmasına katkı sağlamıştır.

Öneriler

Çalışma kapsamında aşağıda verilen öneriler sunulabilir.

Eğitsel oyunların sadece fen bilimleri dersleriyle sınırlı kalmaması, diğer derslerde de kullanılması teşvik edilmelidir. Türkçe, matematik ve sosyal bilgiler gibi derslerde de eğitsel oyunların kullanımı, öğrencilerin bu derslere olan ilgisini artırabilir ve kavramsal gelişimlerine katkı sağlayabilir.

Öğrencilere duyu organları ve duyuşlar arasındaki farkları daha net bir şekilde öğretmek için somut materyaller ve görseller kullanılmalıdır. Örneğin, her bir duyu organının işlevini gösteren etkileşimli etkinlikler ve deneyler yapılabilir.

Çıkar Çatışması

Bu makalenin yazarları herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemektedir. Çalışma, birinci yazarın yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

Yazar Katkı Oranı

Yazar 1: Makalenin tüm aşamalarına katkı sağlamıştır. **Yazar 2:** Makalenin tüm aşamalarına katkı sağlamıştır.

Kaynakça

- Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W., & Marek, E. A. (1992). Understandings and misunderstandings of eighth graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(2), 105-120.
- Bahar, M., Öztürk, E. & Ateş, S. (2002). Yapılandırılmış grid metodu ile lise öğrencilerinin Newton'un hareket yasası, iş, güç ve enerji konusundaki anlama düzeyleri ve hatalı kavramlarının tespiti. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. ODTÜ, Ankara.
- Ballı, Ö. M. (2006). *Bruininks-Oseretsky motor yeterlik testinin geçerlik, güvenilirlik çalışması ve beş altı yaş grubu çocuklara uygulanan jimnastik eğitim programının motor gelişime etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bayırtepe, E. & Tüzün, H. (2007). Oyun tabanlı öğrenme ortamlarının öğrencilerin bilgisayar dersindeki başarıları ve öz-yeterlik algıları üzerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 41-54.
- Çavuş, R. & Balçın, M. D. (2017). Fen bilimleri dersinde gerçekleştirilen oyun etkinliklerine ilişkin öğrenci görüşleri: Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi örneği. *Researcher*, 5(3), 323-341.

- Demirtaş, Z., Çalık, M., Sarışık, S. & Sarışık, S. (2021). Öğrenme-öğretme sürecinde eğitsel oyunlar tekniğinin kullanılmasına ilişkin öğretmen görüşleri. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 16-28.
- Dolunay, A. & Karamustafaoğlu, O. (2021). Fen bilimleri öğretmenlerinin eğitsel oyunlar hakkında görüşleri: "En Süratli Ses" oyunu. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2021(16), 48-69.
- Ertuğrul, A. & Karamustafaoğlu, O. (2021). Mıknaş konusunun öğretimine yönelik geliştirilen eğitsel bir oyun hakkında öğretmen görüşleri. *Journal of Computer and Education Research*, 9(17), 16-38.
- Fidan, N. (1996). *Okulda öğrenme ve öğretme*. Alkım Yayınevi.
- Gençer, S. & Karamustafaoğlu, O. (2014). 'Durgun Elektrik' konusunun eğitsel oyunlarla öğretiminde öğrenci görüşleri. *Journal of Inquiry Based Activities*, 4(2), 72-87.
- Gürler, S. A. & Akgün, H. (2023). 4. sınıf fen bilimleri dersi "maddenin özellikleri" ünitesine ilişkin akademik başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(88), 1849-1870.
- Kale, N. (1997). Oyun, çocuğun özgürlüğüdür. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 51, 16-20.
- Karamustafaoğlu, O. & Aksoy, S. (2020). "Canlıların sınıflandırılması" konusunda geliştirilen eğitsel oyunla ilgili öğretmen görüşleri. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 90-109.
- Karamustafaoğlu, O. & Baran, S. (2020). 'Kuvvet Kapmaca' eğitsel oyunu ile fen öğretimine yönelik öğretmen görüşleri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 8(1), 76-91.
- Karamustafaoğlu, O. & Kılıç, M. F. (2020). Eğitsel oyunlar üzerine yapılan ulusal bilimsel araştırmaların incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (40), 1-25.
- Karamustafaoğlu, O., Pazar, Ş. B., & Karamustafaoğlu, S. (2018). Eğitsel oyunlarla dolaşım sistemi konusunun öğretimi: Kan yolu oyunu örneği. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 3(2), 1-18.
- Maskan, A. K. & Maskan, M. H. (2007). İlköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji ders kitabının değerlendirme ölçütleri yönünden incelenmesi. *D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 22-32.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA. Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı MEB. (2018). *Fen Bilimleri Dersi (4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. MEB Yayınları.
- Nicolopoulou, A. (1993). Play, cognitive development, and the social world: Piaget, Vygotsky, and beyond. *Human Development*, 36(1), 1-23.
- Nur, G. Y. (2019). *Madde ve ısı ünitesinin öğretiminde eğitsel oyunları kullanmanın öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi ve sürece yönelik öğrenci görüşleri* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi.
- Şahin, Y. & Ulucan, P. (2023). Sınıf öğretmenlerinin çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerini kullanma durumları. *Turkish Journal of Education*, 12(1), 45-67.

- Şentürk, S. & Akar, C. (2021). Oyun temelli öğretimin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin maddenin özellikleri ünitesindeki öğrenci başarıları ve tutumlarına etkisi. *Gelecek Vizyonlar Dergisi*, 5, 38-48.
- Al-Tarawneh, M. H. (2016). The effectiveness of educational games on scientific concepts acquisition in first grade students in science. *Journal of Education and Practice*, 7(3), 31-37.
- Tsai, J.C., Chang, C.Y., Liu, S.Y. ve Chen, S.Y. (2020). Element enterprise tycoon: Playing board games to learn chemistry in daily life. *Education Sciences*, 10(3), 48
- Uzun, N. (2012). A sample of active learning application in science education: The thema "cell" with educational games. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 2932-2936.
- Varan, S. & Sulak, S. E. (2018). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin zihinsel sözlüğünü geliştirmede eğitsel oyunların etkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(67), 1109-1119.
- Yenice, N., Alpak-Tunç, G., & Yavaşoğlu, N. (2019). Eğitsel oyun uygulamasının 5. sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerindeki etkisinin incelenmesi. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 87-100.
- Yıldırım, M. & Can, S. (2017). Eğitsel oyunlarla fen dersine "Var mısın yok musun?". *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35), 14-30.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayınları.
- Yıldız, E., Şimşek, Ü., & Aras, H. (2017). Eğitsel oyun yönteminin öğrencilerin sosyal becerileri, okula ilişkin tutumları ve fen öğrenimi kaygıları üzerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 281-400.

Extended Abstract

This study aims to reveal the effect of educational games on students' conceptual development and teachers' opinions on the applicability of educational games on the subject of 'Properties of Matter' in the 'Properties of Matter' unit of the fourth-grade primary school science course. In this framework, the sub-problems of the research are;

- 1- How is the effect of the educational game prepared in teaching the 'Properties of Matter' topic of the 'Properties of Matter' unit on the conceptual development of students?
- 2- What is the teacher's opinion about the applicability of the educational game prepared in teaching the 'Properties of Matter' topic of the 'Properties of Matter' unit? It can be expressed as follows.

'Pre-experimental method' was used in the study. In this design, the effect of the experimental procedure is tested with a single group. There is no control group in the pre-experimental method. The research was conducted in the 2023-2024 academic year. Firstly, an application was made for the ethics committee's permission to conduct the research. After the ethics committee permission was obtained, steps were taken to obtain legal permissions. For the research to be implemented, the necessary legal permission was obtained from the school directorate and a parental consent form was obtained from the parents for the students to participate in the study. The sample of the main implementation consisted of 15 fourth-grade students of a primary school in Kapaklı district of Tekirdağ province and the 4th-grade teacher who conducted the

implementation. The sample of the pilot application of the research consisted of 9 fourth-grade students and a primary school teacher studying in a village school in KöprükÖy district of Erzurum province.

In the study, a conceptual understanding test and semi-structured interview questions were used as data collection tools. There are a total of 8 questions in the conceptual understanding test. Questions 1 and 7c were open-ended, while questions 2, 3, 4, 5, 6, 7a, 7b, and 8 were prepared in a structured grid style. The conceptual understanding test was administered to the students as a pre and post-test. After the conceptual understanding test, the prepared data collection tool was applied to the sample group as a pilot, and corrections were made to the data collection tool. The pilot application of the designed data collection tool was conducted with 4th-grade students in a primary school in KöprükÖy district of Erzurum province who had previously learned the subject and necessary preliminary corrections were made. For example, the number of items in the structured grids was reduced because it was found to be too high for the level of the students. The prepared data collection tool was finalized by presenting it to the opinions of expert science and classroom teachers.

A semi-structured interview was used in the study to determine the views of the primary school teacher regarding the applicability of the educational game. A semi-structured interview is a data collection method in which the researcher uses a combination of both structured and free responses while trying to understand a specific topic or problem in depth. Although these interviews are structured around predetermined questions or themes, new questions can be added and the flow of the interview can change according to the participants' responses. In this way, participants have the opportunity to provide more flexible and detailed information. The ease of analysis allows the interviewee to express himself/herself.

While preparing the educational game, a literature review was conducted on educational games, science curriculum, achievements, 4th-grade science textbooks were examined, and an educational game was prepared to cover the achievements of the subject. The educational game was designed by considering the studies in the literature, paying attention to the criticized aspects of previously designed educational games, and considering misconceptions. While selecting the item samples for the cards to be used in the educational game, attention was paid to the students' grade level. The educational game draft was examined by two science teachers and three classroom teachers, its applicability was evaluated and the educational game was given its final form.

As a result of the Wilcoxon Signed-Rank test applied on the pre and post-test scores of the conceptual understanding test of the study group after the application, it was determined that there was a significant difference in favor of the post-test ($z: 3,408; p<.05$). It can be said that the prepared educational game had a significant effect on students' conceptual development. The implementation of this study, which was carried out with the pre-experimental method, lasted 3 lesson hours and was implemented by the primary school teacher of the study group. It was concluded that the educational game had a positive effect on students' conceptual development. This study lasted three class hours and similarly, the implementation was carried out by the primary school teacher of the study group in line with the educational game material prepared by the researcher. It can be concluded that the conceptual development process is supported when students can actively participate, supported by visuals, possible misconceptions are prevented, and a fun teaching environment is provided.