

EBA Fizik Uygulamalarının K-12 Öğrencilerinin Fen Bilimleri Alan Becerileri Üzerindeki Etkileri

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Ahmet KUMAŞ¹

1 Dr., Uşak Üniversitesi, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü Optisyenlik Programı, ahmet.kumas@usak.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2898-9477.

Gönderilme Tarihi: 06.06.2023 Kabul Tarihi: 27.11.2023 DOI: 10.37669/milliegitim.1310293

Atf: “Kumaş, A. (2023). EBA Fizik uygulamalarının K-12 öğrencilerinin fen bilimleri alan becerileri üzerindeki etkileri. *Millî Eğitim*, 52 (özel sayı), 259-286. DOI: 10.37669/milliegitim.1310293”

Öz

2012 yılında Türkiye’de Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından eğitsel elektronik içeriğe sahip olarak hayata geçirilen Eğitim Bilişim Ağı (EBA) ülkede eğitimin geleceği için büyük bir devrimin başlangıcı mı, yoksa sıradan bir teknoloji uygulaması mı olacaktır? Bu araştırma, EBA Fizik uygulamalarının K-12 öğrencilerinin fen bilimleri alan becerileri üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçlamaktadır. Çalışmada nitel araştırma yöntemi ve işbirliği-uygulama odaklı eylem araştırması modeli kullanılmıştır. Uygulama sürecinde karşılaşılan sorunların belirlenmesine yönelik sistematik veri toplama süreci araştırmacı ve uygulayıcılar ile birlikte yürütülmüş, analizler işbirliği içerisinde yapılarak çözüm önerileri geliştirilmiştir. Seçkisiz olmayan örnekleme yöntemi kapsamında amaçlı örneklemedeki maksimum çeşitlilikten ölçüt örnekleme tercih edilmiştir. Araştırma, 2022-2023 güz dönemi Trabzon-Araklı ilçesindeki bir ilkokul, bir ortaokul ve bir lisede yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemini, üç öğretmen ve 98 öğrenci olmak üzere toplamda 101 kişi oluşturmaktadır. Uygulama iki hafta boyunca ve toplamda 18 ders saati sürmüştür. Araştırma verileri araştırmacı, öğrenci ve öğretmenlerin görüşlerinden, yarı yapılandırılmış görüşmelerden ve gözlemlerden elde edilmiştir. Veriler içerik analizi ile değerlendirilmiştir. EBA Fizik uygulamaları sürecinde K-12 öğrencileri, bilimsel süreç becerilerini “çok iyi” düzeyde ortaya koyarak, öğrencilerin heyecan ve istek duyguları üst düzeylere çıkmıştır. Ayrıca bu öğrencilerin, akranları ile etkileşim sağlayarak bilimsel bakış açısı ile öğrenme sürecine dâhil oldukları ortaya çıkmıştır. Grup iletişimlerinde sınıf içinde etkili paylaşım gerçekleşerek kararların sorgulanması sağlanmış, analitik düşünme becerisinin sergilenmesi sağlanmıştır. Akademik başarısı yüksek ve sosyal iletişimi düşük bazı öğrencilerin yaşam becerilerinde grupların düşük puan almalarında etken olduğu ortaya çıkmıştır. Fen bilimleri alan becerilerinin üst düzeylere çıkarılabilmesi için ortaokul ve lise düzeyindeki öğrencilere sırası ile video, simülasyon, deney ve problem çözme etkinlikleri uygulanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: EBA, fen bilimleri alan becerileri, K-12 öğrencileri

The Effects of EBA Physics Practices on Science Field Skills of K-12 Students

Abstract

Will the Education Informatics Network (EBA), which was implemented with educational electronic content by the Ministry of National Education (MEB) in Türkiye in 2012, be the beginning of a great revolution for the future of education in the country, or will it be a ordinary technology application? This research aims to investigate the effects of EBA physics practices on the science field skills of K-12 students. Qualitative research method and collaboration-practice-oriented action research model were used in the study. The systematic data collection process to determine the problems encountered in the implementation process was carried out together with researchers and practitioners, analyzes were made in cooperation and solution proposals were developed. Within the scope of the non-random sampling method, criterion sampling was preferred from the maximum variation in the purposive sampling. The research was carried out in a primary school, a secondary school, and a high school in the Trabzon-Araklı district in the fall semester of 2022-2023. The sample of the research consists of 101 people, three of whom are teachers and 98 students. The application lasted for two weeks and a total of 18 lesson hours. Research data were obtained from the diaries of researchers, students, and teachers, semi-structured interviews, and observations. The data were evaluated by content analysis. In the process of EBA physics applications, it was revealed that K-12 students demonstrated their scientific process skills at an "excellent" level, increased their feelings of excitement and desire to higher levels, interact with their peers, and were involved in the process with a scientific point of view. In group communications, effective sharing was realized within the class, decisions were questioned, and analytical thinking skills were demonstrated. It has been revealed that some students with high academic success and low social communication have a factor in the low scores of the groups in life skills. Video, simulation, experiment, and problem-solving activities should be preferred for middle school and high school students in order to raise their science field skills to higher levels.

Keywords: EBA, science field skills, K-12 students

Giriş

Eğitim Bilişim Ağı (EBA), 2012 yılında Türkiye’de MEB tarafından hizmete sunulan çevrimiçi eğitsel elektronik içeriğe sahip teknolojik temelli bir eğitim platformudur. Sosyal ağlar ve teknolojik araçlar aracılığıyla bilgi paylaşma olanağı sunan EBA, bilginin dinamik yapısını ortaya koymakta ve yeni bilgilerin tüm öğrencilere eş zamanlı olarak ulaşmasını sağlamaktadır. Öğretmen ve öğrencilere yönelik ders içerikleri EBA platformu üzerinden sağlanmaktadır (Aktay ve Keskin, 2016). EBA sayesinde ülkenin her yerindeki öğrenciler zengin içeriklere eşit fırsatlarla erişebilmekte

ve eşit koşullar altında öğrenme fırsatlarından yararlanabilmektedir (Demir, Özdiç ve Ünal, 2018). Bu platform sayesinde ihtiyaç duyulan tüm içerikler bakanlığa bağlı profesyonel eğitimciler tarafından düzenli olarak sisteme yüklenmekte ve bilgiler düzenli olarak güncellenmektedir. Bu sayede farklı coğrafi bölgelerde ve farklı olanaklara sahip içerisinde dezavantajlı öğrenci gruplarının da bulunduğu okul ve bölgelerde eğitim-teknoloji etkileşimi sağlanmakta ve eğitimde fırsat eşitliğine önemli katkı sağlanmaktadır (Doğan ve Koçak, 2020). EBA, dijital ortamda eğitime katkı sağlayacak tüm içerikleri bir araya getiren dijital bir çerçeve görevini üstlenmiştir (Karaçorlu ve Atıcı, 2019).

EBA, “e-Dönüşüm Türkiye” kapsamında geliştirilen ve bilgi toplumunda dünyada öncü bir rol üstlenmeyi öncelikleme amacı ile yeni neslin teknolojiyi bilimsel ve teknolojik amaçlar doğrultusunda kullanmayı hedefleyen eğitsel, enformatik, genişletilebilir web uygulama projesidir (EBA, 2023). EBA kapsamındaki uygulama ve etkinlikler aracılığı ile okul, park, sinema, ev, tatil yeri ve seyahat ortamları gibi zamandan ve ortamdaki bağımsız olarak öğretim uygulamalarına esnek olarak ulaşılabilmektedir (Çakmak ve Taşkiran, 2017). Bu durum eğitimin dört duvar arasından sıyrılıp hayatın her alanında gerçekleşmesine öncülük etmektedir. Ayrıca bu platform aracılığı ile öğretim uygulamalarında materyal kullanımı desteklenmekte ve yenilikçi teknolojinin ders kapsamında etkin kullanımına olanak sağlanmaktadır (Kapıdere ve Çetinkaya, 2017).

EBA platformu kapsamında ilk pilot uygulamalar 2012 yılında Türkiye'nin farklı illerinde 84.921 sınıfta etkileşimli tahta ve bu teknolojiyi destekleyecek altyapı kurulumu ile gerçekleştirilmiştir (EBA, 2018). Sonraki iki yılda bu uygulamaların değerlendirilmeleri yapılarak öğretim sürecine olumlu katkılar sağladığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlara dayalı olarak 2016 yılı sonuna kadar ülkedeki tüm sınıfların yaklaşık %87'si olan 432.288 sınıfa etkileşimli tahta ve teknoloji kurulumu gerçekleştirilmiştir. Bu teknoloji 2022 yılı sonuna kadar tüm sınıfların %98'i olan 522.691 sınıfa çıkarılmıştır. EBA'nın sınıf içerisindeki en önemli uygulama basamağı olan teknolojinin ders uygulamalarında kullanılması, Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesi ile birleştirilerek sağlanmıştır (EBA, 2022). FATİH projesi kapsamında ülkedeki tüm okulların teknolojik alt yapılarının kısa süre içerisinde tamamlanması ve ülkedeki tüm öğrencilere öğretim teknolojilerinde fırsat eşitliğinin sağlanması amaçlanmıştır. Teknoloji destekli olarak sağlanan FATİH projesi ve EBA platformu; erişilebilirlik, verimlilik, eşitlik, ölçülebilirlik ve kalite olmak üzere beş temel vizyon üzerine inşa edilmiştir (EBA, 2022).

EBA, uluslararası düzeyde yapılan araştırmaların odak noktası haline gelmiş bir eğitim teknolojisi platformudur (Kosece, 2021). Bu araştırmalar, EBA'nın eğitim sis-

temi içindeki rolünü, etkilerini ve kullanımını genel olarak beş başlık altında incelemektedir. Bunlar:

Öğrenci Başarısı ve EBA Kullanımı: EBA'nın öğrenci başarısı üzerindeki etkisi ana bir konu olarak ele alınmıştır. Araştırmalar, EBA'nın öğrencilerin öğrenme sonuçlarını artırma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir (Erdoğan ve Ayanoğlu, 2021). Özellikle ders materyallerine daha kolay erişim sağlama, öğrenci motivasyonunu artırma ve özelleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunma konuları incelenmektedir (Özkanal, Yüksel ve Uysal, 2020).

Öğretmen Gelişimi ve EBA: EBA'nın öğretmenlerin profesyonel gelişimine nasıl katkı sağlayabileceği üzerine yapılan araştırmalar, öğretmenlerin dijital pedagoji becerilerini geliştirmeleri ve öğrencilere daha etkili bir şekilde rehberlik etmeleri için bu platformu nasıl kullanabileceklerini ele almaktadır (Başaran, Kaya, Akbaş ve Yalçın, 2020).

Dijital Okuryazarlık ve EBA: EBA'nın öğrencilere dijital okuryazarlık becerileri kazandırma potansiyeli incelenmiştir. Dijital dünyada bilgiye erişme, değerlendirme ve iletişim becerilerini geliştirme amacıyla EBA'nın nasıl kullanılabilirliği üzerine araştırmalar mevcuttur (Aydın, ve Erol, 2021).

EBA'nın Özgürlük ve Eşitlik Üzerindeki Etkisi: EBA'nın eğitime erişimdeki eşitsizlikleri nasıl etkilediği ve özellikle kırsal bölgeler veya düşük gelirli ailelerden gelen öğrencilere nasıl fayda sağlayabileceği araştırılmıştır. EBA'nın eşitlik ve erişilebilirlik açısından potansiyel faydaları ve zorlukları üzerine çalışmalar yürütülmüştür (Aksu, 2021).

EBA Kullanımı ve Dijital Güvenlik: Araştırmalar, EBA kullanımının beraberinde getirdiği dijital güvenlik sorunlarına da odaklanmaktadır. Öğrenci verilerinin korunması, gizliliğin sağlanması ve siber tehditlere karşı önlemler gibi konular ele alınmaktadır (Contzen, 2020).

Bu araştırmalar, EBA'nın eğitimdeki rolünü daha iyi anlamamıza ve bu tür platformların nasıl daha etkili bir şekilde kullanılabilirliğine dair önemli perspektifler sunmaktadır. Ayrıca, bu araştırmalar eğitim politikalarını şekillendirmek ve dijital eğitimde daha iyi sonuçlar elde etmek için önemli rehberlik sağlar.

EBA Fizik platformu kapsamında; EBA içerik, EBA ders, EBA yarışma, EBA TV, EBA uzaktan eğitim ve e-kurs olmak üzere altı temel içerik alt yapısı bulunmaktadır. Bu içeriklere veli, öğrenci ve öğretmenler devlet tarafından sağlanan ücretsiz internet kotası ile erişim sağlayabilmektedirler. EBA Fizik platformundaki uygulamalar akademik olarak kolay, orta ve zor olmak üzere üç kategoriden oluşmaktadır. EBA

Fizik platformu kapsamındaki uygulamalar fizik öğretim programındaki öneriler doğrultusunda yaşam temelli olarak oluşturulmaktadır. Bu kapsamda dünyada fizik bilimi kapsamındaki yeni gelişmelerin lise düzeyindeki öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılıp yorumlanabilmesi için yeni nesil teknoloji temel alınarak sanal ve fiziki ortamda deney ve gözlem uygulamalarına ağırlık verilmesi önerilmektedir (Doğan ve Koçak, 2020). Günlük yaşamda bilgi iletişim ve eğlence amaçlı olarak lise öğrencileri tarafından sıklıkla kullanılan yeni nesil teknolojinin çalışma prensiplerinin fizik dersi ile ilişkilendirilmesi ve ders içeriklerinin öğretiminde aktif olarak kullanılması öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarında olumlu yönde etkiler oluşturmaktadır (Kumaş, 2023).

EBA Fizik platformu hazırlanırken ülkenin ihtiyaçları, öğretmenlerin uygulama yeterlilikleri ve öğrencilerin hazırbulunuşlukları da dikkate alınarak aşağıdaki prensipler temel alınmıştır (EBA, 2022):

* Yenilikçi teknolojiler kullanılarak deney-gözlemlerin öğrenci merkezli ve sorulamaya dayalı gerçekleştirilmesi.

* Öğretim uygulamalarında yenilikçi teknoloji kullanılarak fizik bilimini ilgilendiren evrendeki olayların yorumlanabilmesi.

* Fizik öğretimi sürecinde işbirlikli gruplarda bilgi iletişim teknolojileri etkin olarak kullanılarak bilimsel süreç becerilerinin, problem çözme yeterliliklerinin ve fen bilimleri alan becerilerinin üst düzeylere çıkarılması.

* K-12 lise öğrencilerinin fen bilimleri alan becerileri geliştirilerek ülkenin ihtiyaç duyduğu alanlardan olan; enerji kaynaklarının yenilenebilir, çevre dostu ve ülke ekonomisine katkı sağlayacak niteliklere dönüştürülmesine öncülük yapılması.

K-12 Fen Bilimleri Alan Becerileri Eğitimi

Bireylerin fen okuryazarlığını sağlamaya yönelik olarak geliştirilen K-12 fen bilimleri öğretim programlarındaki fen bilimleri alan becerileri üç ana başlık altında sıralanmaktadır. Bunlar (Hiçde ve Aktamış, 2022):

Bilimsel Süreç Becerileri: Bilim insanlarının çalışmaları sürecinde takip ettikleri sistematiklerin kazandırılması temel hedef olarak benimsenmektedir. Bu beceriler; ölçüm yapma, bilimsel gözlem, ölçme verilerinin not alınması, verilerin sınıflandırılması, verilere dayalı hipotez, verilerin kullanılması, veriler temel alınarak model oluşturma, değişkenlerin değiştirilebilmesi, değişkenlere dayalı sonuçların kontrolü ve deney yapabilme olarak sıralanmaktadır (Ango, 2002).

Yaşam Becerileri: Temel yaşam becerileri olan bilimsel bilgiye ulaşma ve bilimsel bilginin günlük yaşam sürecinde kullanılabilme yeterliliklerine dayalı olarak ana-

litik düşünebilme, girişimcilik, takım çalışması, yenilikçilik, etkileşim ve karar verme becerilerinin gelişimini içermektedir (Kurtdede-Fidan ve Aydogdu, 2018).

Mühendislik ve Tasarım Becerileri: Öğrenme süreci boyunca öğrencilerin elde ettikleri bilgi ve beceriler temel alınarak öğrenme ürünlerinin matematik, fen bilimleri, mühendislik ve teknoloji ile bütünleştirilmesini sağlamaktır. Ayrıca öğrenme sürecinde karşılaşılan problemlerin çözümünde disiplinlerarası bakış açısı ile inovasyon ve buluş yapabilmeye öncülük edilmesi ve ülkenin yerelde ihtiyaç duyduğu ürünlerin oluşturulması sürecinde yenilikçi stratejilerle katma değer sağlamaktır (Chabalengula ve Mumba, 2017).

Türkiye’de K-12 kapsamında fen bilimleri eğitimi ilkökul üçüncü sınıftan başlayarak 12.sınıfa kadar sarmal yapıda genişlemektedir. Dokuzuncu sınıftan itibaren fen bilimleri konuları kapsamında fizik, kimya ve biyoloji ayrı ayrı dersler olarak işlenmektedir. K-12 fen bilimleri dersi öğretim programlarında temel amaç, bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesine öncülük etmektir. İlkokul üçüncü sınıftan başlayarak 12.sınıfa kadar fen okuryazarlığının desteklenebilmesi için aşağıdaki uygulamaların gerçekleştirilmesi temel amaç olarak sunulmaktadır (MEB, 2018a, MEB, 2018b):

* Fizik, kimya, biyoloji, astronomi, çevre bilimleri, yer bilimleri, fen ve mühendislik bilimleri hakkındaki temel bilgilerin kazandırılması.

* İçinde yaşanılan doğadaki olayların bilimsel bakış açısı ile keşfedilerek yorumlanması, insan-doğa-çevre arasındaki ilişkilerin anlaşılması ve analiz edilmesi süreçlerinde bilimsel araştırmalar yapılarak bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi ve problemlerin bu temel üzerinde çözülmesi.

* Sürdürülebilir kalkınma bilincinin geliştirilmesine katkı sağlamak için birey-toplum-çevre arasındaki etkileşimin farkındalığına katkı sağlamak ve doğal kaynakların kullanımında bilimsel bakış açısı geliştirmek.

* Günlük yaşamda karşılaşılan problemlerde sorumluluk duygusu ile hareket edilerek fen bilimlerinden elde edilen bilimsel süreç becerilerinin kullanılarak çözümler geliştirilmesi. Ayrıca fen bilimleri ile ilgili kariyer bilincinin geliştirilerek girişimcilik becerilerinin oluşturulması.

* Günümüzde kullanılan fen bilimi kapsamındaki bilimsel bilgilerin doğuşunu, gelişimini ve günümüzde kullanım alanlarını anlamak. Ayrıca doğada ve yakın çevrede meydana gelen olayların değerlendirilmesi sürecinde ilgi ve merak duygusunu geliştirebilecek araştırmacı kimliğini geliştirmek.

Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

K-12 kapsamındaki fizik konularının uygulamaları ilkökul üçüncü sınıfta elektrik, optik, kuvvet-hareket ve astronomi üniteleri ile başlayarak sarmal olarak 12.sınıfa kadar aynı ünite başlıklarında kapsam olarak genişleyerek devam etmektedir. Bu çalışmanın amacı, EBA Fizik konuları uygulamalarının K-12 öğrencilerinin fen bilimleri alan becerileri üzerindeki etkilerini incelemektir. Bu kapsamda çalışmanın temel sorusu; “EBA Fizik uygulamalarının K-12 öğrencilerinin fen bilimleri alan becerileri üzerindeki etkileri nasıl geliştirilebilir?” şeklindedir. Çalışmada kullanılacak veri toplama araçları ve araştırmacıların bu verilerle birlikte EBA uygulamalarını değerlendirmeleri çalışmanın genel kapsamını açıklar. Böylece çalışmanın sonunda K-12 öğrencilerine yönelik fizik konularında yürütülmekte olan EBA uygulamalarının fen bilimleri alan becerileri üzerindeki etkilerini belirleyip niteliğini artırmaya yönelik önerilerin sunulması hedeflenmiştir.

Bu kapsamda çalışmada cevabı aranacak diğer soruları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

1. K-12 öğrencilerine yönelik olarak fizik konularında yürütülmekte olan EBA destekli uygulamaların öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkileri nasıldır?
2. K-12 öğrencilerine yönelik olarak fizik konularında yürütülmekte olan EBA destekli uygulamaların öğrencilerin yaşam becerilerine etkileri nasıldır?
3. K-12 öğrencilerine yönelik olarak fizik konularında yürütülmekte olan EBA destekli uygulamaların öğrencilerin mühendislik ve tasarım becerilerine etkileri nasıldır?

Yöntem

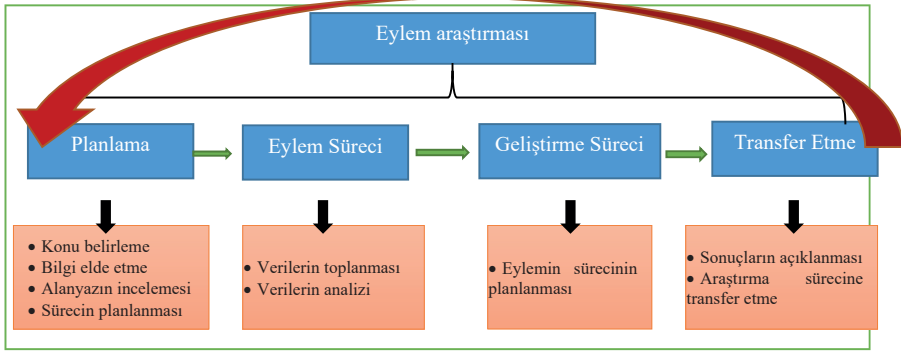
Bu araştırmada nitel araştırma yöntemi ve işbirliği-uygulama odaklı eylem araştırması modeli kullanılmıştır. Öğretim uygulamalarının doğal ortamında bütüncül ve gerçekçi şekilde incelendiği, görüşme, gözlem, süreç değerlendirme formları ve doküman analizi gibi veri toplama araçları ile sürecin değerlendirildiği durumlarda nitel araştırma yöntemi tercih edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu araştırma kapsamında, öğrenmenin gerçekleştiği doğal ortamda, bir olgu kendi gerçekliği çerçevesinde derinlemesine incelendiğinden nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir. İşbirliği-uygulama odaklı eylem araştırması modelinde araştırmacı bizzat veya bir uygulayıcı ile birlikte süreci doğal ortamında yürütür. Uygulamanın gerçekleştiği öğrenme ortamındaki sorunların belirlenmesi, uygun veri toplama araçları ile verilerin elde edilmesi ve çözüm önerisi geliştirmeye yönelik analizlerin yapılması bu modelin temel amaçlarındandır. Bu yaklaşım sonucunda uygulamayı geliştirmeye yönelik

çözüm önerileri işbirliği içerisinde sunulduğu için “işbirliği-uygulama odaklı eylem araştırması” adını almıştır. Araştırmada araştırmacı bizzat uygulayıcılar ile işbirliği içerisinde araştırma ortamında uygulamaları takip etmiştir. Uygulama sürecinde karşılaşılan sorunların belirlenmesine yönelik sistematik veri toplama süreci birlikte yürütülmüş, analizler işbirliği içerisinde yapılarak çözüm önerileri geliştirilmiştir. Bu kapsamda işbirliği-uygulama odaklı eylem araştırması modelinin kullanılması uygun olmuştur.

Bu çalışma Mertler (2017) eylem araştırma süreci temel alınarak yürütülmüştür (Şekil 1).

Şekil 1

Eylem Araştırmasının Aşamaları (Mertler, 2017)



Planlama aşamasında, EBA Fizik uygulamalarının K-12 öğrencilerine yönelik alanyazın incelenerek sınırlı sayıda araştırmaların yürütüldüğü tespit edilmiştir. Bu araştırmaların; EBA okuma kitaplarının fizik öğretim programı ile ilişkilendirilmesi (Aygün ve Şahin, 2020), EBA Fizik uygulamaları kapsamında teknoloji kullanımı (Yılmaz, 2018), yenilenebilir enerji kaynakları konusunun EBA destekli olarak işlenebilme yeterliliği (Küçük, 2019), EBA destekli fizik dersi öğretiminde teknoloji kullanım yeterlilikleri (Kumaş, 2023) konularında olduğu görülmektedir. Araştırmalardan elde edilen bilgiler doğrultusunda EBA Fizik konularının K-12 öğrencilerinin fen bilimleri alan becerileri üzerindeki etkileri üzerinde yürütülmesine karar verilmiştir.

Bilgi elde etme aşaması toplam 12 ders saati sürmüştür. Bu süreçte sınıf gözlemleri, sınıf öğretmeni, fen bilimleri öğretmeni ve fizik öğretmeni ile görüşmeler ve yarı yapılandırılmış öğrenci görüşmeleri ile bilgiler elde edilmiştir. Bilgi elde etme sürecinde geçerliğin sağlanabilmesi için eğitim bilimleri alanında akademik çalışma

yapan ve fizik dersi öğretiminde deneyim sahibi olan üç kişilik bir uzman grubu oluşturulmuştur. Araştırma öncesi, araştırma sürecinde ve araştırma uygulamaları bittikten sonra ikisi çevrimiçi birisi yüz yüze olmak üzere uzman grubu ile toplamda üç kere değerlendirme toplantıları gerçekleştirilmiştir. Araştırma konusunun amacına uygun yürütülebilmesi ve nitelikli ve sürdürülebilir verilerin elde edilebilmesi için kolay ulaşılabılır olan, örneklemin evreni temsil niteliği taşıyabilecek aynı ilçeden biri ilkokul, diğeri ortaokul ve biri de sınavla öğrenci alan Anadolu lisesi olmak üzere üç devlet okulu seçilmiştir. Sosyoekonomik yönden orta düzeyde öğrencilere sahip olan bu üç devlet okulundaki yöneticiler, uygulamanın birlikte yürütüleceği ders öğretmenleri, öğrenciler ve öğrenci velilerine bilgilendirme yapılmıştır. Araştırmacının araştırma yapılan ilçede on iki yıllık fizik öğretmenliği, sekiz yıllık okul zümre başkanlığı ve ilçe zümre öğretmenler kurulu başkanlığı deneyiminin bulunması alternatif uygulama ortamı seçeneğine sahip olmasına olanak sağlamıştır. Uygulama öncesi okul müdürleri ile hangi sınıflarda çalışma yürütülmesinin araştırmanın niteliğini artırabileceğine yönelik bilgi alışverişinde bulunularak uygulamanın yapılacağı sınıflara karar verilmiştir. Bu kapsamda okul müdürünün önerileri doğrultusunda, sınıflarında öğrenci mevcudu ve akademik not seviyesi orta düzeyde olan öğrencilerin bulunduğu ve öğretmenlerin teknoloji kullanımı üst düzeyde olan sınıfların tercih edilmesine karar verilmiştir. İlkokul üçüncü sınıftan bir şube, ortaokul ikinci sınıftan (7.sınıf) bir şube ve lise ikinci sınıftan (10.sınıf) bir şube olmak üzere üç sınıfta uygulamalar yürütülmüştür.

Eylem araştırmasının geliştirme süreci ders öğretmenleri, araştırmacı ve geçerlik grubu ile yürütülmüştür. Bu süreçte uygulama ortamının tasarlanması, uygulama sürecinde karşılaşılabilecek olası sorunlara ve karşılaşılan sorunlara çözüm geliştirmek için gerekli planlamalar yapılmıştır. Araştırma kapsamında 2018 yılında hazırlanan fen bilimleri ve fizik dersleri öğretim programındaki kazanımlar ile araştırma kapsamında yürütülecek olan uygulamaların ilişkilendirilmesi sağlanmıştır. Öğretim programındaki kazanımlar ile EBA Fizik uygulamalarının ilişkilendirilmesi Tablo 1’de gösterilmiştir (MEB, 2018a; MEB, 2018b).

Tablo 1*Eylem Araştırması Uygulama İçerikleri*

K-12 Sınıf Düzeyi	Kazanımlar	EBA İçerikleri	Değerlendirilecek Beceriler
3.sınıf	* Gözlemleri sonucunda görme olayının gerçekleşebilmesi için ışığın gerekli olduğu sonucunu çıkarır.	Konu anlatım video Simülasyon Alıştırma Tarama testleri EBA TV Konu tarama testi	
7.sınıf	* Işığın kırılmasını, ince ve kalın kenarlı mercekler kullanarak deneyle gözlemler. * İnce ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını deneyerek belirler. * Merceklerin günlük yaşam ve teknolojiadaki kullanım alanlarına örnekler verir.	Konu anlatım video Simülasyon Oyun Destek anlatım Alıştırma Tarama testleri EBA TV Konu tarama testi	Bilimsel Süreç Becerileri Yaşam Becerileri Mühendislik ve Tasarım Becerileri
10.sınıf	* Küresel aynalarda odak noktası, merkez, tepe noktası ve asal eksen kavramlarını açıklar. * Küresel aynalarda görüntü oluşumunu ve özelliklerini açıklar.	Konu anlatım video Simülasyon Projeler Destek anlatım Alıştırma Tarama testleri EBA TV Konu tarama testi	

Transfer etme sürecinin ilk aşamasında uygulamalarda fark edilip yapılan değişikliklerin etki düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. EBA Fizik uygulamalarının K-12 öğrencilerinin fen bilimleri alan becerileri üzerindeki etkileri geçerlik grubu ve araştırmacı tarafından değerlendirilerek sorunlar ve çözüm önerileri kategorize edilip sunulmuştur. Transfer etme sürecinin ikinci aşamasında, elde edilen raporlar geçerlik komitesine sunulup değerlendirmeleri yapılmıştır. Haftalık olarak sunulan değerlendirmeler ışığında bir sonraki derste öneriler doğrultusunda uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Eylem planının dinamik yapısı ile EBA Fizik uygulamalarının gelişimi dinamik olarak sağlanmıştır. Sınıf içi uygulamalardan elde edilen veriler birbirini destekleyecek şekilde oluşmaya başlayınca veri doygunluğuna ulaşıldığına karar verilmiştir.

Evren ve Örneklem

Nitel araştırmalarda örneklem tespitinde amaca yönelik bilgilerin elde edilmesinde niceliksel örneklem yerine niteliksel veri zenginliği sağlayacak örneklem tercih edilmelidir (Glesne, 2016). Bu araştırma kapsamında araştırmanın amacını en iyi yansıtacak, gelecek araştırmacıların bakış açılarını genişletecek, sahada uygulayıcı olan öğretmenlere uygulamalarda yenilikçi bakış açısı kazandıracak örneklem tespiti belirlenmeye çalışılmıştır. Bu araştırmada, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemi kapsamında amaçlı örnekleme maksimum çeşitlilikten ölçüt örnekleme tercih edilmiştir. Araştırma amacını yansıtabilecek içerikte ve evreni temsil edebilecek yeterlilikte örneklemin seçilmesi amaçlı örnekleme yönteminin temel amacıdır (Mays ve Pope, 2000). Eylem araştırmasının yürütüleceği sınıfların belirlenmesinde 2022-2023 güz dönemi Trabzon-Araklı Merkez İlkokulu, Cumhuriyet Ortaokulu ve Mehmet Akif Ersoy Anadolu Lisesi e-okul akademik başarı verileri, öğretmenlerin EBA kullanım istatistikleri, teknoloji kullanabilme yeterlilikleri ve okul müdürlerinin görüşleri temel alınmıştır. Araştırma, toplamda üç öğretmen ve 98 öğrenci ile yürütülmüştür. Öğretmenlerden biri üçüncü sınıfları okutan sınıf öğretmeni, biri ortaokulda fen ve teknoloji öğretmeni diğeri de lisede fizik öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Öğretmenlerden biri kadın diğeri ikisi erkektir. Öğretmenlerin görev yılları; 12, 14 ve 19 dur. İki lisans, biri yüksek lisans mezunudur. Örnekleme öğrencilerin 42'si erkek 56'sı kız; güz dönemi fen ve fizik akademik yazılı sınav not ortalamaları on birinin (40-55) arasında, yirmi dokuzunun (55-70) arasında, otuz beşinin (70-85) arasında ve yirmi üçünün (85-100) arasındadır.

Veri Toplama Araçları ve Süreci

Uygulama iki hafta boyunca ve toplamda 18 ders saati sürmüştür. Araştırma verileri araştırmacı, öğrenci ve öğretmenlerin günlüklerinden, yarı yapılandırılmış görüşmelerden ve gözlemlerden elde edilmiştir.

Araştırma süreci video olarak kayda alınmıştır. Sürecin doğal ortamında yürütülmesi ve sürece müdahale edilmemesi adına araştırmacı sınıf ortamında pasif gözlemci olarak bulunmuştur ve sonrasında süreci geçerlik grubu ve öğretmen ile birlikte video kayıtlarından tekrar değerlendirmiştir. Öğrencilerin günlük notları projelerden oluşturdukları notlar, sorulara verdikleri cevaplar, simülasyon etkinliklerindeki yorumlamaları, deney uygulamalarındaki performansları, oyun etkinliklerinin kazanımlarla ilişkilendirmesi ürünlerinden oluşmaktadır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formu 12 öğrenci (her kategoriden dört öğrenci) ve üç öğretmene uygulanmıştır. Görüşme soruları beşer sorudan oluşmaktadır (Ek-1). Görüşme soruları geçerlik grubundaki üç uzmanın görüşü alınarak hazırlanıp uygu-

lanmıştır. Veri toplama sürecinde katılımcılarla uzun süreli etkileşim gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerden on ikisi yüz yüze, üçü çevrimiçi görüntülü görüşme yolu ile gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler 15-21 dakika arasında sürmüştür. Yüz yüze gerçekleştirilen görüşmeler öğretmenler için ders saati sonrası öğretmenler odasında, öğrencilerle ise öğle beslenme saatinde okul bahçesinde gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada, Stuessy, Parrott ve Foster'in (2003) geliştirdiği Matematik ve Fen Bilimleri Dersi Gözlem Taslağı Sistemi (M-SCOPS) gözlem formu, araştırmanın amacına uygun olarak geçerlik grubu ile yapılandırılarak uygulanmıştır. Araştırma kapsamındaki gözlem formu ile K-12 öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin sergilenmesi sürecindeki davranışları ve öğrenme uygulamaları sistemli bir şekilde gözlemlenerek veriler toplamıştır. Gözlem formundan elde veriler içeriklerine göre betimlenerek sunulmuştur. Gözlem verilerinin betimsel analizinde dört aşama ile veriler çözümlenir. Bunlar sırasıyla; taslak oluşturulması, belirlenen tematik taslağa göre verilerin yazılması, bulguların tanımlanıp yorumlanması ve bulguların anlamlandırılmasıdır (Aspers ve Corte, 2019). Araştırma kapsamında bu dört sistematik takip edilmiştir. Öğrenme ortamında öğrencilerin doğal öğrenme ortamına zarar vermemek ve nitelikli verilerin elde edilebilmesini sağlamak için gözlem verileri video kayıt yolu ile tekrar değerlendirilmiştir.

Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenilirlik yerine inandırıcılık ve aktarılabirlik kavramları kullanılmaktadır. İnandırıcılığın ve aktarılabirliğin sağlanabilmesi için uygulama sürecinin ayrıntılı olarak betimlenmesi, uzun süreli etkileşim, katılımcı teyidi, uzman incelemesi ve yanlılığın giderilmesine yönelik yerinde önlemlerin alınması önerilmektedir (Noble ve Smith, 2015). Bu çalışma kapsamında araştırmanın gerçekleştirildiği üç okulun olduğu ilçede araştırmacının farklı okullarda 12 yıl fizik öğretmeni olarak görev yapmış, uygulamayı gerçekleştiren öğretmenler ve uygulama sınıfları ile uzun süreli etkileşimi olmuştur. Ayrıca araştırmacı daha önce Türkiye'de farklı il ve okullarda altı yıl fen ve teknoloji öğretmeni olarak da görev yapmıştır. Mülakat soruları asıl uygulamadan önce pilot uygulama olarak üç öğrenci ve bir öğretmene uygulanarak yaşanan eksiklikler giderilmiştir. Verilerin ham hali ve kodlanmış hali katılımcılara gösterilerek teyit edilmiştir. Süreç boyunca geçerlik grubu ile değerlendirmeler yapılarak yanlılığın önlenmesi sağlanmıştır.

Mülakat sorularının iç güvenilirlik ve dış güvenilirlik hesaplamalarında tutarlılık ve teyit incelemesine başvurulmuştur. Bu kapsamda kodlayıcılar arasındaki güvenilirliğin tespiti için Miles ve Huberman'ın (2015) geliştirdiği "Güvenirlik = Ortak görüş / (Ortak görüş + Farklı görüş)" formülü kullanılmıştır. Kodlayıcılar arası güvenilirlik

değerleri sorulardan ikisi için %75-80 arasında, dördü için %80-85 arasında, dördü için de %85-90 arasında çıkmıştır. Tüm sorular için kodlayıcılar arası güvenilirlik %83 çıkmıştır. Bu da kodlayıcılar arası güvenirliliğin ideal düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.

Verilerin Toplanması

Öğretmenler ve öğrenciler ile gerçekleştirilen görüşmeler ders saatleri dışında ve geçerlik komitesi planlaması ile yürütülmüştür. Gözlem ve görüşme bulgularının niteliğinin artırılması için kayıtlar görüntülü, sesli ve yazılı olarak toplanmıştır. Katılımcıların görüşlerinin kayıtlarla tutarlılığını ortaya koymak için gözlem ve mülakat sonrası süreçte görüntülü ve sesli teyit çalışmaları yürütülmüştür.

Etik İzin

Araştırma verilerinin toplanması için Uşak Üniversitesi Rektörlüğü Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu 27.04.2023 tarih ve E-54749836-050.99-140250 sayılı 2023-16 karar sayılı izin alınmıştır. Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Verilerin Analizi

EBA Fizik uygulamalarının K-12 öğrencilerinin fen bilimleri alan becerileri üzerindeki etkisinin belirlenmesine yönelik yürütülen bu çalışmada görüşme ve gözlem bulgularının analizinde dört aşamalı sistematik takip edilmiştir (Eysenbach ve Köhler, 2002). Bu dört aşama; verilerin kodlanması, verilerin uygun kod, kategori ve temalarla eşleştirilmesi, düzenleme ve düzenlenmiş bulguların anlamlandırılıp yorumlanması olarak sıralanmıştır. Görüşme ifadelerinin analizi sürecinde içeriği en iyi sunacak cümlelere yer verilmiştir. Tema, kategori ve kodlar içeriği en iyi yansıtacak şekilde gruplandırılmıştır. Bulguların yorumlanması sürecinde katılımcıların görüşlerinden bazıları doğrudan alıntı şeklinde sunulmuştur. Öğrencileri ifade etmek için “Sİ: İlkokul, SO: Ortaokul, SL: Lise”, öğretmenleri ifade etmek için “Tİ: İlkokul, TO: Ortaokul, TL: Lise” kısaltmaları kullanılmıştır.

Bulgular

EBA Fizik Uygulamalarının K-12 Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Et-kilerine Yönelik Bulgular

EBA Fizik uygulamaları sürecinde K-12 öğrencilerinin bilimsel süreç beceri-lerine yönelik yapılandırılmış gözlem formundan elde edilen ortalama değerler ve yorumları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2

Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik K-12 Öğrencilerinin Yapılandırılmış Gözlem Ve-rileri

Bilimsel Süreç Becerileri	Gözlem Bulguları			Ortalama
	K-12 Sınıf Düzeyleri			
	İlkokul 3.sınıf	Ortaokul 7.sınıf	Lise 10.sınıf	
Ölçüm yapma	3.14	4.08	4.21	3.80
Bilimsel gözlem	3.06	3.88	4.06	3.67
Ölçme verilerinin not alınması	4.42	4.02	4.20	4.21
Verilerin sınıflandırılması	3.10	3.96	4.05	3.70
Verilere dayalı hipotez	4.32	4.48	4.27	4.36
Verilerin kullanılması	4.68	4.88	4.90	4.82
Veriler temel alınarak model oluşturma	2.82	3.32	3.27	3.14
Değişkenlerin değiştirilebilmesi	3.54	4.10	4.43	4.02
Değişkenlere dayalı sonuçların kontrolü	3.28	3.90	4.18	3.79
Deney yapabilme	4.66	4.82	4.92	4.80
Ortalama	3.70	4.14	4.25	4.03
Gözlem sürecinde dikkat çeken önemli bazı durumlar	<ul style="list-style-type: none"> • İlkokul öğrencileri video ve konu anlatımlarında sürekli başka şeylere yöneltiler. • İlkokul öğrencileri için deney ve gözlem heyecan verici ve dikkat çekici oldu. • Model oluşturma süreci ilkokul öğrencileri için sıkıcı, ortaokul ve lise öğrencileri için süreç içerisinde etkili oldu. • Teknolojinin kullanımı tüm öğrencilere olumlu işbirliği ortamı sağladı. • Lise öğrencileri için en dikkat çekici kısım deney sonuçlarının formüllerle ilişkilendirilmesi oldu. • Deneylerin uzun sürmesi tüm öğrenci gruplarını olumsuz etkiledi. • Öğrenme ortamlarının laboratuvar ortamında olması öğrencilerin ilgisini arttırdı. 			

Tablo 2’de görüldüğü gibi K-12 öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerindeki ortalama değerler ilkokulda ($\bar{x}=3.70$), ortaokulda ($\bar{x}=4.14$) ve lisede ($\bar{x}=4.25$) gerçekleşmiştir. İlkokul düzeyinde bilimsel süreç becerilerinin gelişim ve değerlendirilmesinde niceliksel ölçümler yerine karşılaştırmalı ölçümler ön plana çıkmaktadır. İlkokul düzeyinde bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesinde ışığın görmeye etkisini belirleyebilmek için “masanın üzerindeki kutunun içerisinde ne var?” etkinliği gerçekleştirilmiştir. Işık miktarı arttıkça cisimlerin görünürlüğünün arttığı sonu-

cuna ulaşılmıştır. K-12 üç farklı sınıf düzeyinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde “veriler temel alınarak model oluşturma” kategorisinde en başarısız sonuçlar elde edilmiştir ($\bar{x}=3.14$). K-12 sınıf düzeylerinde öğrenciler “verilerin kullanılması” ($\bar{x}=4.82$) ve “deney yapabilme” ($\bar{x}=4.80$) kategorilerinde en başarılı sonuçlar elde etmişlerdir.

EBA Fizik uygulamalarının K-12 öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkilerine yönelik öğrenci ve öğretmen görüşleri Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3

Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f
Olumlu	Akademik	Bilimsel bakış açısı	13
		Etkileşim	10
		Kazan kazan ilişkisi	8
		Sorumluluk	8
	Tutum	Heyecan ve istek	14
		Başarma duygusu	10
		Moral	8
		Özgüven	7
Olumsuz	Akademik	Gürültü	9
		Herkese eşit olanak	8
		Görev paylaşımı	8
	Tutum	Bıkkınlık	3
		Başaramama duygusu	3
		Öğretmenin görememesi	2

Tablo 3 incelendiğinde katılımcıların, EBA destekli uygulamaların öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine yönelik görüşlerinin “Akademik” ve “Tutum” kategorilerinde oluştuğu görülmektedir. EBA destekli fizik uygulamalarının yoğun olarak akademik yönden “Bilimsel bakış açısı” ($f=13$) ve “etkileşim” ($f=10$) kodlarında olumlu, “gürültü” ($f=9$) ve “herkese eşit olanak sağlanması” ($f=8$) kodlarında ise olumsuzluk oluşturduğu ortaya çıkmıştır. EBA destekli uygulamaların öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkilerine yönelik öğrenci ve öğretmenlerin görüşlerinden bazıları aşağıdaki gibidir:

Sİ9: “Akıllı tahta yardımı ile benzer deney çalışmalarını videodan seyrettik. Deney yapmak için öğretmenimiz bize rehberlik yaptı, deneyleri grup arkadaşlarımız ile birlikte yaptık. Kendimizi bilim adamı gibi hissettik. Tüm grup arkadaşlarımız birlikte deneyde aktif görev alarak konu öğrenmiş olduk.”

TO1: “EBA’da simülasyon etkinlikleri yardımı ile soyut kavramların somutlaştırılması sağlanmış oldu. Deneylerde ölçümlerin tam olarak yapılabilmesi için video ve etkinlik uygulamalarının akıllı tahtadan seyrettirilmesi sürece katkı sağlamıştır. Tüm grupların EBA uygulamalarını ayrı ayrı yorumlayıp deneylerinde uygulamaya koymaları sürecinde sınıfta gürültü ve kargaşa oluşması olumsuz etki olarak kabul edilebilir.”

EBA Fizik Uygulamalarının K-12 Öğrencilerinin Yaşam Becerilerine Etkilerine Yönelik Bulgular

EBA Fizik uygulamaları sürecinde K-12 öğrencilerinin yaşam becerilerine yönelik yapılandırılmış gözlem formundan elde edilen ortalama değerler ve yorumları Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4

Yaşam Becerilerine Yönelik K-12 Öğrencilerinin Yapılandırılmış Gözlem Verileri

Yaşam Becerileri	Gözlem Bulguları			Ortalama
	K-12 Sınıf Düzeyleri			
	İlkokul 3.sınıf	Ortaokul 7.sınıf	Lise 10.sınıf	
Analitik düşünebilme	3.54	3.88	4.02	3.81
Girişimcilik	4.46	3.85	3.66	4.00
Takım çalışması	2.72	3.92	3.80	3.48
Yenilikçilik	3.18	3.46	3.95	3.53
Etkileşim	3.22	3.78	3.84	3.61
Karar Verme	3.08	3.41	3.79	3.43
Ortalama	3.37	3.72	3.84	3.64
Gözlem Sürecinde Dikkat Çeken Önemli Bazı Durumlar	<ul style="list-style-type: none"> • İlkokul öğrencileri çok fazla soru sorarak sürece katılım sağlamada, ortaokul öğrencileri orta, lise öğrencileri ise çok az soru sormaktadırlar. • İlkokul öğrencileri konu dışına çıkarak farklı etkinliklerle uğraşmaktadırlar. • İlkokul öğrencileri arkadaşları ile kısa süreli konu içerikli etkileşimden sonra konu dışı sohbet ve uğraşlara yönelmektedir. • Ortaokul öğrencileri takım çalışması sürecinde ders kapsamında birbirlerine pozitif katkı sağlamaktadırlar. • Lise öğrencileri süreçten değil sonuçta sınava olan katkısını sürekli sorgulamaktadırlar. • Bilgisayar dersliği ve fen-fizik laboratuvarında öğrencilerin takım çalışmaları ve etkileşimleri daha fazla gözlemlenmiştir. • Etkinliklerin yeni durumlara aktarılması sürecinde öğretmenin rehberliği üst düzeyde olmuştur. 			

Tablo 4’te görüldüğü gibi K-12 öğrencilerinin yaşam becerilerindeki ortalama değerler ilkokulda ($\bar{x}=3.37$), ortaokulda ($\bar{x}=3.72$) ve lisede ($\bar{x}=3.84$) olarak gerçekleşmiştir. İlkokul düzeyinde yaşam becerileri fen bilimleri dersi kapsamında gözlemlenirken, öğrencilerin grup çalışmaları sürecinde ders dışı etkileşimlerinin çok fazla

olduğu ön plana çıkmaktadır. İlkokul düzeyinde yaşam becerilerinin değerlendirilmesinde doğal ve yapay ışık kaynaklarının ayırt edilebilmesi için EBA destekli olarak “ışık yayan cisimler” etkinliği gerçekleştirilmiştir. Ortaokul ve lise öğrencilerine ise ölçüm gerektiren ve ölçüm sonuçlarının EBA etkinlik destekli değerlendirilmesine olanak sağlayan etkinlikler uygulanmıştır. K-12 üç sınıf düzeyinde de öğrencilerin yaşam becerilerinde “karar verme” kategorisinde en başarısız sonuçlar elde edilmiştir ($\bar{x}=3.43$). Yaşam becerilerinde üç sınıf düzeyinde de öğrenciler “girişimcilik” ($\bar{x}=4.00$) ve “analitik düşünebilme” ($\bar{x}=3.81$) kategorilerinde en başarılı sonuçları elde etmişlerdir.

EBA Fizik uygulamalarının K-12 öğrencilerinin yaşam becerilerine etkilerine yönelik öğrenci ve öğretmen görüşleri Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5

Yaşam Becerilerine Yönelik Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri

Tema	Kategori	Kod	f
Olumlu	Akademik	Analitik düşünebilme	10
		Girişimcilik	7
		Kararları sorgulama	7
	Tutum	Karşılaştırma yapma	6
		İletişim	8
		Empati	5
		Başarım duygusu	4
		Etkileşim	4
Olumsuz	Akademik	Takım çalışması	6
		Grup bütünlüğü	5
		Karar verme süreci	5
	Tutum	Empati	6
		Ders dışı iletişim	4
		Amaç dışı teknoloji kullanımı	4

Tablo 5 incelendiğinde katılımcıların, EBA destekli uygulamaların öğrencilerin yaşam becerilerine yönelik görüşlerinin “akademik” ve “tutum” kategorilerinde olduğu görülmektedir. EBA destekli fizik uygulamalarının yoğun olarak akademik yönden “analitik düşünebilme” ($f=10$), “girişimcilik” ($f=7$), ve “kararları sorgulama” ($f=7$) kodlarında olumlu, “takım çalışması” ($f=6$) ve “empati” ($f=6$) kodlarında ise olumsuzluk oluşturduğu ortaya çıkmıştır. EBA destekli uygulamaların öğrencilerin yaşam becerilerine etkilerine yönelik öğrenci ve öğretmenlerin görüşlerinden bazıları aşağıdaki gibidir:

SO12: “EBA destekli simülasyon, problem çözme ve etkinliklerle video uygulamalarında fizik formüllerinin günlük yaşamdaki uygulamalarını sorgulayarak öğrenmiş olduk. Daha önce ezbere çözdüğümüz pek çok sorunun mantıklı ve kalıcı çözümlerini öğrenmiş olduk. Diğer grup arkadaşlarımız ile daha fazla iletişim kurmak zorunda kaldık. Gruptan bazı arkadaşların grup çalışmasına gönüllü katılım sağlamaları olumsuzluk olarak söylenebilir.”

TO3: “EBA çok büyük bir platform ve bu platformun verimli kullanıldığında ne kadar etkili olabileceğini gözlemlemiş olduk. Ders öncesinde hangi etkinlik, simülasyon, video ve problemlerin kullanılacağına karar verilmesi durumunda öğrencilerin yeni bilgilerini şekillendirmelerinde ve analitik düşünme becerilerinin gelişiminde ne kadar katkı sağladığını gözlemlemiş olduk.”

EBA Fizik Uygulamalarının K-12 öğrencilerinin Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Etkilerine Yönelik Bulgular

EBA Fizik uygulamaları sürecinde K-12 öğrencilerinin mühendislik ve tasarım becerilerine yönelik yapılandırılmış gözlem formundan elde edilen ortalama değerler ve yorumları Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6

Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Yönelik K-12 Öğrencilerinin Yapılandırılmış Gözlem Verileri

	Gözlem Bulguları			Ortalama
	K-12 Sınıf Düzeyleri			
	İlkokul 3. sınıf	Ortaokul 7. sınıf	Lise 10. sınıf	
Mühendislik ve Tasarım Becerileri				
Soru Sorma	4.34	4.10	3.78	4.07
Hayal Etme	2.85	3.58	4.12	3.52
Planlama	3.21	3.74	3.93	3.63
Oluşturma	4.07	4.23	4.42	4.24
Test Etme	4.40	4.44	4.50	4.45
Geliştirme	3.28	3.90	4.20	3.79
Ortalama	3.69	4.00	4.16	3.95

Gözlem Sürecinde
Dikkat Çeken Önemli
Bazı Durumlar

- Problem tanımlandıktan sonra ilkokul öğrencileri çok fazla soru sormaktadır.
- Problemlerin çözümlerine yönelik fikirler lise düzeyindeki öğrencilerde yoğun şekilde gözlenmektedir.
- Tasarım çözümlerinin oluşturulmasında ilkokul öğrencilerinde sistematikleşme henüz meydana gelmemiş, gelişigüzel tasarımlar sunulmaktadır.
- Tasarımlardan prototip oluşturmada, ilkokul öğrencileri çok istekli gözükmese de rağmen sistematik oluşturmada eksiklikler gözlemlenmiştir.
- Tasarım haline dönüşen prototip uygulamaların güçlü ve zayıf yönleri tüm öğrenci gruplarında aynı düzeylerde gerçekleştiği görülmektedir.
- Süreçteki uygulamaların geliştirilmesinde en etkin lise grubundaki öğrencilerin uğraş gösterdikleri gözlemlenmiştir.

Tablo 6’da görüldüğü gibi K-12 öğrencilerinin mühendislik ve tasarım becerilerindeki ortalama değerler ilkokulda ($\bar{x}=3.69$), ortaokulda ($\bar{x}=4.00$) ve lisede ($\bar{x}=4.16$) olarak gerçekleşmiştir. Lise düzeyindeki öğrencilerin mühendislik ve tasarım becerilerinin tüm kategorilerde yüksek olduğu ön plana çıkmaktadır. Lise düzeyinde mühendislik ve tasarım becerilerinin değerlendirilmesinde küresel aynalar konusunda “çukur ve tümsek aynada görüntü ve özellikleri” etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. K-12 tüm sınıf düzeylerinde öğrencilerin mühendislik ve tasarım becerilerinde “hayal etme” kategorisinde en başarısız sonuçlar elde edilmiştir ($\bar{x}=3.52$). K-12 sınıf düzeylerinde öğrenciler “test etme” ($\bar{x}=4.45$) ve “oluşturma” ($\bar{x}=4.24$) kategorilerinde en başarılı sonuçlar elde etmişlerdir.

EBA Fizik uygulamalarının K-12 öğrencilerinin mühendislik ve tasarım becerilerine etkilerine yönelik öğrenci ve öğretmen görüşleri Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7*Mühendislik ve Tasarım Becerilerine Yönelik Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri*

Tema	Kategori	Kod	f
Olumlu	Akademik	Soru sorma	13
		Hayal gücü	9
		Geliştirme	7
		Test etme	6
	Tutum	Sistemsel düşünme	11
		Yenilikçi tasarım	7
		İyimserlik	6
		İletişim isteği	5
		Etik yönelim	5
Olumsuz	Akademik	Pasif katılım	6
		Tekdüze öngörü	5
		İhtiyaç hissetme	4
		Sınav	4
	Tutum	Pedagojik yeterlilik	5
		Öğrenme isteği	4

Tablo 7 incelendiğinde katılımcıların, EBA destekli uygulamaların öğrencilerin mühendislik ve tasarım becerilerine yönelik görüşlerinin “Akademik” ve “Tutum” kategorilerinde olduğu görülmektedir. EBA destekli fizik uygulamalarının akademik yönden yoğun olarak “soru sorma” ($f=13$), “sistemsel düşünme” ($f=11$), ve “hayal gücü” ($f=9$) kodlarında olumlu, “pasif katılım” ($f=6$), tekdüze öngörü ($f=5$) ve “pedagojik yeterlilik” ($f=5$) kodlarında ise olumsuzluk oluşturduğu ortaya çıkmıştır. EBA destekli uygulamaların öğrencilerin mühendislik ve tasarım becerilerine etkilerine yönelik öğrenci ve öğretmenlerin görüşlerinden bazıları aşağıdaki gibidir:

SL6: “Deney ve etkinlikler yardımı ile yeni deney ortamlarının tasarlanması sürecinde öğretmenimiz rehberliğinde EBA içeriklerinin katkısı oldukça fazla olmuştur. Grup arkadaşlarımızdan çoğu EBA’yı daha önce yoğun şekilde kullanmışlardı. Eksiklik yaşadığımız yerlerde diğer gruplara ve öğretmenimize sorular sorarak eksikliklerimizi giderdik. En önemli endişemiz, sınavda bu konu ile ilgili soruların nasıl sorulacağı ile ilgili.”

T12: “İlk tasarımların oluşturulmasında öğrenci grupları oldukça fazla eksiklik yaşadılar. Öğrenciler süreç içerisinde yeni tasarımların nasıl oluşacağı ile ilgili yol haritası oluşturdular. Önce grup içerisinde etkileşim sağlanarak, yeterli değilse akran gruplardan destek alınarak, yine yeterli değilse ders öğretmeninden destek alınarak sorunların çözülmesi sağlandı. Sınav kaygısı ve gruplarda akademik başarısı çok yüksek ve çok düşük öğrencilerin aktif katılım sağlamak istememeleri önemli eksiklik olarak dikkat çekti.”

Sonuç ve Tartışma

EBA Fizik uygulamalarının K-12 öğrencilerinin fen bilimleri alan becerileri üzerindeki etkilerine yönelik alanyazında bütünü yansıtacak araştırma bulunmamaktadır. Son beş yıl içerisinde EBA içeriklerinin ve EBA destekli öğretimin farklı derslerde uygulamalarının, öğretmen ve öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkilerine yönelik araştırmaların yoğunlaşmaya başladığı ön plana çıkmaktadır.

Bu araştırma bulgularına dayalı olarak, EBA Fizik uygulamaları, K-12 kapsamındaki ortaokul ve lise öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerinde üst düzeyde, ilkökul öğrencilerinde ise orta düzeyde katkı sağlamaktadır. İlkokul öğrencileri ölçerek verileri not almak yerine ilgi ve tutumlarını üst düzeye çıkaracak görsel yönü ön planda olan deney ve uygulamalara daha çok ilgi göstermektedirler. Teknoloji destekli uygulamaların üst düzeye çıktığı etkinliklerde K-12 öğrencilerinin deney yapma ve deney verilerine dayalı çıkarımlarda bulunma yeterlilikleri üst düzeylere çıkmaktadır. Deneylerde grup üyelerinin tamamının aktif görev alması ve somut içeriklerin bulunması sebebi ile ilgi ve tutumlar üst düzeylere çıktığı düşünülmektedir. EBA destekli uygulamalarla model oluşturma süreci bilimsel bilginin yapılandırılarak yeni durumlara uyarlanması gereksinimini taşıdığı için K-12 düzeyinde tüm öğrenci grupları bu kategoride zorluklar yaşayarak orta düzeyde yeterlilik göstermektedirler. Akkaş Bay-sal, Ocak ve Ocak (2020) araştırmalarında, EBA ve diğer uzaktan eğitim uygulamalarına yönelik veli görüşlerinde, video içeriklerinin yoğunlukta olması öğrencilerin EBA'ya karşı tutumlarında olumsuzluk oluşturduğunu dile getirmektedirler. Kesik ve Baş (2021) araştırmalarında, EBA kapsamındaki içerik, uygulama ve materyallerin öğretim uygulamalarına olumlu katkı sağlamaları yanında ekran karşısında geçirilen zamanın sınırlandırılmaması önemli bir olumsuzluk olarak dikkat çekilmektedir.

Araştırma bulgularına dayalı olarak, EBA destekli fizik uygulamalarından simülasyonlar ve güncel problem uygulamaları öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimi sürecinde olumlu yönde katkılar sağlamışlardır. K-12 öğrencilerinin simülasyon etkinliklerinde akranları ile etkileşimleri üst düzeylere çıkarak öğrenme amaçlı etkileşimin gelişimine katkı sağlanmıştır. EBA destekli simülasyon uygulamalarından sonra deneylerin yapılması, “ölçüm yapma”, “bilimsel gözlem”, “verilerin sınıflandırılması”, “verilerin kullanılması”, “verilere dayalı hipotez”, “verilerin kullanılması” ve “deney yapma” gibi bilimsel süreç becerilerinin kazandırıldığını ortaya çıkarmaktadır. Yılmaz (2018) araştırmasında, fizik öğretmenlerinin öğretimde teknoloji kullanım süreçlerinde EBA destekli uygulamaların hem akademik başarı hem de öğrencilerin birbirleri ile ders amaçlı etkileşimlerini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Küçük (2019) ve Karbeyaz ve Kurt (2020) çalışmaları da bu sonuçları desteklemektedir.

EBA destekli fizik uygulamalarında gösteri videolarından sonra simülasyon uygulamaları, sonrasında destekleyici alternatif gösteri videosu ve sonrasında deneylerin uygulanması öğrencilerin bilgilerini yapılandırmaları sürecine olumlu katkı sağlamaktadır. Bu kapsamda deneylerde başarılı sonuçların elde edilebilmesi için video, simülasyon ve öğretmenin yönergelerinin dikkatle dinlenilmesi gerektiği gereksinimi ortaya çıkmaktadır. Deney sürecinde öğrencilerin birbirleri ile etkileşimleri üst düzeylere çıkararak bilimsel ölçüm, gözlem ve değişkenlerin kontrolünde bilimsel bakış açısı ortaya konmasına öncülük edilmektedir. Grup çalışma deneyimi olmayan sınıflarda konu dışında grup gürültülerinin yaşanması ve akademik başarı düzeyi düşük öğrencilerin grup tartışmalarına katılmada problemler yaşamaları önemli eksiklikler olarak ortaya çıkmaktadır. Bu öğrenci gruplarının kontrol altına alınıp sürece aktif katılmaları sağlanamaması durumunda bıkkınlık ve başaramama duygularının yaşanmasına zemin oluşturulmaktadır. Sarı ve Katrancı (2020) çalışmalarında ilkökul düzeyindeki öğrencilerde STEM etkinlikleri yürütülme sürecinde grup çalışmalarında kontrolün sağlanmasında güçlükler yaşandığını ortaya koymaktadır. Benzer sonuçlar Yayıcı (2018) ve Yasul ve Samancı (2015) çalışmalarında ortaya çıkmaktadır.

EBA destekli fizik uygulamalarında öğrencilerin “takım çalışması” becerilerini kullanabilme yeterlilikleri sınıf düzeylerinde farklılıklar göstermektedir. İlkokul düzeyinde öğrenciler takım çalışmalarında orta seviyede, ortaokul ve lise öğrencileri iyi seviyede yeterlilik göstermişlerdir. EBA destekli fizik uygulamaları öğrenci gruplarını sürece aktif katılmaya teşvik etse de takım çalışması becerisi kısa sürede elde edilebilecek bir beceri olmadığından öğrenci merkezli ve grup çalışmalarını temel alan bu tür uygulamaların sürekliliğinin sağlanması ile ilerleyen sınıflarda takım çalışması becerisinin gelişeceği düşünülmektedir.

EBA destekli fizik uygulamalarında yaşam becerilerinin kullanılabilmesine yönelik grup görüşlerinin sorgulanmasında, grup görüşünün oluşması sürecinde girişimci ve özgüvenle etkileşim sağlanmış, analitik düşüncenin oluşturulmasında grup bütünlüğü içerisinde iyi düzeyde beceriler ortaya konulmuştur. Takım çalışmalarında akademik ve sosyal gelişim düzeyi düşük bazı öğrencilerin takım çalışmalarından sürekli uzak kalmaya çalışmalarını ve akademik başarı düzeyi yüksek bazı öğrencilerin grup çalışmalarında empatiden uzak davranışlar sergilemeleri yaşam becerilerinin daha yüksek düzeylerde ortaya konulmasında olumsuz etki oluşturmuştur. Alanyazında EBA destekli uygulamaların yaşam becerileri üzerine etkilerine yönelik çalışma bulunmamasına karşın, teknoloji destekli işbirlikli sınıf içi uygulamaların özgüven, iletişim, bilimsel sorgulama ve analitik düşünme becerisinin gelişimi gibi yaşam becerilerinin gelişimine olumlu etkileri ortaya konulmuştur (Bal ve Seckin Kapucu, 2022; Clark ve Ernst, 2009; Dailey, Conroy ve Shelley-Tolbert, 2001).

Araştırmanın bulgularına dayalı olarak, EBA destekli fizik uygulamaları sürecinde K-12 öğrencilerinin mühendislik ve tasarım becerini kullanabilme yeterlilikleri “iyi” düzeyde olmuştur. Bu kategoride ilkökul öğrencileri “soru sorma”, “test etme” ve “oluşturma” kodlarında çok iyi düzeyde beceriler ortaya koymuşlardır. Lise öğrencileri “soru sorma” ve “planlama”, ortaokul öğrencileri ise “hayal etme”, “planlama” ve “geliştirme” kodlarında iyi düzeyde, diğer kodlarda ise çok iyi düzeyde beceriler ortaya koymuşlardır. İlkokul öğrencilerinin ders kapsamında veya ders dışı konularda sürekli öğretmenlerine sorular sormaları ders içeriklerinin dışında uğraşlara yönelmelerine sebep olmaktadır. Lise ve ortaokul öğrencileri soru sorarken öncelikle akranlarını tercih etmekte, problemlerin çözülmemesi durumunda öğretmenden yardım almaktadırlar. Alanyazında EBA destekli uygulamaların mühendislik ve tasarım becerilerinin etkilerine yönelik çalışma bulunmamasına karşın, teknoloji destekli işbirlikli sınıf içi uygulamaların soru sorma, test etme, hayal etme, planlama ve geliştirme gibi mühendislik ve tasarım becerilerinin gelişimine olumlu etkileri ortaya konulmuştur (Almatova, 2020; Korkmaz, 2012).

EBA destekli mühendislik ve tasarım becerilerinin belirlenmesine yönelik fizik uygulamalarında öğrencilerin yeni modeller geliştirmelerinde ders içeriklerine dayalı sorular sormaları hayal güçlerini kullanmalarında önemli düzeyde katkı sağlamaktadır. Model oluşturma sürecine aktif katılım sağlayan öğrencilerin sistemsel düşünme sistematiklerini kullandıkları ve yenilikçi tasarımların oluşması için grup üyeleri ile aktif etkileşim sergiledikleri tespit edilmiştir.

Öneriler

Araştırma sonuçlarına dayalı olarak EBA Fizik uygulamalarının K-12 öğrencilerinin fen bilimleri alan becerilerinin geliştirilmesine yönelik öneriler şöyle sıralanabilir:

1. EBA Fizik içeriklerinde ilkökul düzeyinde video uygulamalarına zorunlu olmadıkça başvurulmamalıdır. Video uygulamaları sürecinde öğrenciler başka uğraşlara yönelmekte, sınıf kontrolü kaybedilmektedir.

2. Fen bilimleri alan becerilerinin üst düzeylere çıkarılabilmesi için ortaokul ve lise düzeyindeki öğrencilere video, simülasyon, deney ve problem çözme etkinlikleri sırası tercih edilmelidir. Problem çözümünde eksiklikler yaşanması durumunda öğretmen tarafından EBA destekli gösteri simülasyonları ve gösteri deneyleri tekrar sunulmalı önemli yerlerde öğretmen tarafından gerekli hatırlatmalar yapılarak öğrencilerin defterlerine not almaları sağlanmalıdır.

3. Yaşam becerilerinin kazandırılmasında ailenin sosyal, kültürel ve ekonomik durumunun da etkili olduğu dikkate alınmalı, grupların oluşturulması sürecinde farklı

özelliklerde öğrencilerin gruplarda heterojen yapıda olmalarına öğretmen ve araştırmacı tarafından rehberlik yapılmalıdır.

4. İlkokuldan itibaren mühendislik ve tasarım becerilerinin etkili şekilde gelişebilmesine öncülük etmek adına öğrencilerin soru sorma becerilerinin geliştirilmesine rehberlik edilmelidir. Hayal gücü yüksek olan ilkökul öğrencilerinin kendi tasarımlarını geliştirmelerini sağlamak için hayal güçlerini serbest ortamda dile getirmelerinin önünü açacak etkinliklerin serbest ortamlarda sunulmasına olanak sağlayacak fiziki ortamlar sağlanmalıdır. Bu kapsamda fen ve fizik derslerinin laboratuvarlarda işlenmesi önemli avantaj sağlayacaktır.

Kaynakça

- Akkaş Baysal, E. , Ocak, G. ve Ocak, İ. (2020). Covid-19 salgını sürecinde okul öncesi çocuklarının EBA ve diğer uzaktan eğitim faaliyetlerine ilişkin ebeveyn görüşleri. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 6(2), 185-214.
- Aksu, H. H. (2021). Mathematics teachers' opinions on distance education using the Educational Informatics Network (EBA). *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 20(2), 88-97.
- Aktay, S., ve Keskin, T. (2016). Eğitim Bilişim Ağı (EBA) incelemesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 27-44.
- Almatova, N. A. (2020). Development of design skills and abilities at foreign language lessons. *Экономика и социум*, 11(78), 69-71.
- Ango, M. L. (2002). Mastery of science process skills and their effective use in the teaching of science: An educology of science education in the Nigerian context. *Online Submission*, 16(1), 11-30.
- Aspers, P. and Corte, U. (2019). What is qualitative in qualitative research. *Qualitative Sociology*, 42(2), 139-160.
- Aydin, E., and Erol, S. (2021). The views of Turkish language teachers on distance education and digital literacy during covid-19 pandemic. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 9(1), 60-71.
- Aygün, M., ve Şahin, E. (2020). EBA okuma kitaplarında Jules Verne ve fizik dersi öğretim programı: Dünya'nın merkezine yolculuk örneği. *Milli Eğitim*, 49(1), 895-918.
- Bal, N., and Seckin Kapucu, M. (2022). The effect of realistic mathematics education activities applied in secondary school 7th grade mathematics education on the development of life skills. *The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences*, 25, 113-122.

- Başaran, M., Kaya, Z., Akbaş, N., and Yalçın, N. (2020). Reflection of eTwinning activity on teachers' professional development in project-based teaching process. *Journal of Educational Theory and Practice Research*, 6(3), 373-392.
- Chabalengula, V. M., and Mumba, F. (2017). Engineering design skills coverage in K-12 engineering program curriculum materials in the USA. *International Journal of Science Education*, 39(16), 2209-2225.
- Clark, A. C., and Ernst, J. V. (2009). Gaming in technology education: The study of gaming can teach life skills for the twenty-first century that employers want... these include analytical thinking, team building, multitasking, and problem solving under duress. *The Technology Teacher*, 68(5), 21-27.
- Contzen, T. (2020). Contracting Under the EBA Guidelines on Outsourcing Arrangements—A best practice for the digital transformation of financial and other institutions. *Computer Law Review International*, 21(2), 50-56.
- Çakmak, Z., ve Taşkıran, C. (2017). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin perspektifinden eğitim bilişim ağı (EBA) platformu. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(9), 284-295.
- Dailey, A. L., Conroy, C. A., and Shelley-Tolbert, C. A. (2001). Using agricultural education as the context to teach life skills. *Journal of Agricultural Education*, 42(1), 10-19.
- Demir, D., Özdiñç, F., ve Ünal, E. (2018). Eğitim Bilişim Ağı (EBA) portalına katılımın incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 407-422.
- Doğan, S., ve Koçak, E. (2020). EBA sistemi bağlamında uzaktan eğitim faaliyetleri üzerine bir inceleme. *Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(14), 111-124.
- Eğitim Bilişim Ağı [EBA]. (2018). About EBA. <http://www.eba.gov.tr/>
- Eğitim Bilişim Ağı [EBA]. (2022). Fostering STEAM education in schools. <https://edusimsteam.eba.gov.tr/>
- Eğitim Bilişim Ağı [EBA]. (2023). EBA targets. <http://FATİHprojesi.meb.gov.tr/en/icerik.html>
- Erdoğan, D. G., ve Ayanoğlu, Ç. (2021). Teachers' views regarding the implementation of education programs in distance education through the EBA platform during the Covid-19 pandemic. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, (28), 100-128.

- Eysenbach, G., and Köhler, C. (2002). How do consumers search for and appraise health information on the world wide web? Qualitative study using focus groups, usability tests, and in-depth interviews. *BMJ*, 324(7337), 573-577.
- Glesne, C. (2016). *Becoming qualitative researchers: An introduction*. Pearson. One Lake Street, Upper Saddle River, New Jersey 07458.
- Hiğde, E., and Aktamış, H. (2022). The effects of STEM activities on students' STEM career interests, motivation, science process skills, science achievement and views. *Thinking Skills and Creativity*, 43, 101000.
- Kapıdere, M., ve Çetinkaya, H. N. (2017). Eğitim bilişim ağı (EBA) mobil uygulamasının değerlendirilmesi. *International Journal of Active Learning*, 2 (2), 1-14.
- Karaçorlu, A. T., ve Atıcı, B. (2019). EBA platformundaki kavram haritaları ve infografiklerin kullanımına dair öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5, 83-105.
- Karbeyaz, A., ve Kurt, M. (2020). COVID-19 sürecinde Eğitim Bilişim Ağı (EBA) ile ilgili öğretmen tutumları: Bir karma yöntem çalışması. *EKEV Akademi Dergisi*, 1(84), 39-66.
- Kesik, C. ve Baş, Ö. (2021). Sınıf öğretmenlerinin perspektifinden EBA ve eğitim portalları ile ilk okuma ve yazma öğretimi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 11 (1), 93-115.
- Korkmaz, Ö. (2012). The impact of critical thinking and logico-mathematical intelligence on algorithmic design skills. *Journal of Educational Computing Research*, 46 (2), 173-193.
- Kosece, P. (2021). Investigation of EBA digital education platform used as the medium of distance education in Türkiye during COVID-19 pandemic process in terms of critical thinking skills. *European Journal of Educational Sciences*, 8 (2), 15-28.
- Kumaş, A. (2023). Fen bilimleri derslerinde hibrit eğitim kapsamında aktif öğrenme aracı olarak teknolojinin kullanımı. *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(2) , 962-976.
- Kurtdede-Fidan, N., and Aydogdu, B. (2018). Life skills from the perspectives of classroom and science teachers. *International Journal of Progressive Education*, 14(1), 32-55.
- Küçük, Ş. (2019). *Lise fizik öğretim programlarında yenilenebilir enerji kaynakları: Almanya ve Türkiye karşılaştırması* [Master's thesis]. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Mays, N., and Pope, C. (2000). Assessing quality in qualitative research. *BMJ*, 320(7226), 50-52.
- Mertler, C. A. (2017). *Action research: Improving schools and empowering educators* (5. bs.). Thousand Oaks. Sage.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (2015). *Nitel veri analizi: Genişletilmiş bir kaynak kitap* (Çev. Ed. S. Akbaba-Altun ve A. Ersoy). Pegem Akademi.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018a). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018b). *Fizik dersi öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Noble, H., and Smith, J. (2015). Issues of validity and reliability in qualitative research. *Evidence-based nursing*, 18(2), 34-35.
- Özkanal, Ü., Yüksel, İ., and Uysal, B. Ç. B. (2020). The pre-service teachers' reflection-on-action during distance practicum: A critical view on EBA TV English courses. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 8(4), 1347-1364.
- Sarı, D. ve Katrancı, M. (2020). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin STEM etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Turkish Journal of Primary Education*, 5 (2), 119-132.
- Stuessy, C. L., Parrott, J. A., and Foster, A. S. (2003). Mathematics and science classroom observation profile system (M-SCOPS): Using classroom observation to analyze the how and what of mathematics. *In annual meeting of the School Science and Mathematics Association*, Columbus, OH.
- Yasul, A. F., ve Samancı, O. (2015). Sınıf öğretmenlerinin 'grup çalışmaları'na ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(7), 131-156.
- Yaycı, L. (2018). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinde seçici ve yoğunlaştırılmış dikkat becerilerini grup çalışması yoluyla geliştirme. *OPUS International Journal of Society Researches*, 8(15), 1638-1668.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, E. (2018). Fizik öğretmenlerinin öğretimde teknoloji kullanımına yönelik görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(47), 27-37.

Ekler

Ek 1

Öğrenciler için mülakat soruları

1. EBA destekli fizik uygulamalarının bilimsel gözlem, ölçme yapabilme ve verilerin sınıflandırılması becerilerinize ne gibi etkileri olmuştur?
2. EBA destekli fizik uygulamalarının verilere dayalı hipotez geliştirme, verilerin kullanılması, veriler temel alınarak model oluşturma, değişkenlerin değiştirilebilmesi, değişkenlere dayalı sonuçların kontrolü ve deney yapabilme becerilerinize ne gibi etkileri olmuştur?
3. EBA destekli fizik uygulamalarının bilgiye ulaşma ve bilimsel bilginin günlük yaşam sürecinde kullanılabilme yeterliliklerinize dayalı olarak analitik düşünebilme becerilerinize ne gibi etkileri olmuştur?
4. EBA destekli fizik uygulamalarının girişimcilik, takım çalışması, yenilikçilik, etkileşim ve karar verme becerilerinize ne gibi etkileri olmuştur?
5. EBA destekli fizik uygulamalarının mühendislik ve tasarım becerilerinize ne gibi etkileri olmuştur?

Öğretmenler için mülakat soruları

1. EBA destekli fizik uygulamaları öğrencilerinizin; bilimsel gözlem, ölçme yapabilme ve verilerin sınıflandırılması becerilerine ne gibi etkileri olmuştur?
2. EBA destekli fizik uygulamaları öğrencilerinizin; verilere dayalı hipotez geliştirme, verilerin kullanılması, veriler temel alınarak model oluşturma, değişkenlerin değiştirilebilmesi, değişkenlere dayalı sonuçların kontrolü ve deney yapabilme becerilerine ne gibi etkileri olmuştur?
3. EBA destekli fizik uygulamaları öğrencilerinizin; bilgiye ulaşma ve bilimsel bilginin günlük yaşam sürecinde kullanılabilme yeterliliklerinize dayalı olarak analitik düşünebilme becerilerine ne gibi etkileri olmuştur?
4. EBA destekli fizik uygulamaları öğrencilerinizin; girişimcilik, takım çalışması, yenilikçilik, etkileşim ve karar verme becerilerine ne gibi etkileri olmuştur?
5. EBA destekli fizik uygulamaları öğrencilerinizin; mühendislik ve tasarıma becerilerine ne gibi etkileri olmuştur?