

## Etkinlik Temelli Fen Öğretiminin Teknoloji Destekli Fen Öğretimi ile Karşılaştırılması: Nitel Bir Araştırma

Nagihan Tanık Önal<sup>1</sup>

Nezih Önal<sup>2</sup>

### Özet

21. Yüzyıl becerilerini edinmiş bireyler yetiştirmek için genelde eğitim özelde ise fen eğitimi büyük bir önem taşımaktadır. Bu nedenle güçlü bir fen eğitimi gerçekleştirerek içinde bulunduğumuz çağın gerektirdiği bilgi ve becerilerle donatılmış öğrenenlerin yetiştirilmesi fen eğitiminin temel hedeflerinden biridir. Dolayısıyla etkili ve verimli bir fen eğitimi süreci gerçekleştirmek için sınıf içi uygulamaların önemi vurgulanmaktadır. Fen bilimleri dersi öğretim programında ürün odaklı bir sürecin hâkim olması, öğrencilerin aktif kılınması, dijital yetkinlik ve disiplinler arası bir anlayışın belirlenmiş olması gibi unsurlar hem etkinlik temelli fen öğretimini hem de teknoloji destekli fen öğretimini ön plana çıkarmaktadır. Öğretim programlarının uygulayıcıları olan öğretmenlerin bu iki yönetime ilişkin görüşleri ve sahip oldukları yeterlikler gibi unsurlar öğretim pratiklerini etkileme potansiyeline sahiptir. Buna göre her iki öğretim yöntemini de tecrübe etmiş öğretmen adaylarının henüz hizmet öncesi dönemde iken konu ile ilgili bakış açılarının incelenmesi önemli görülmektedir. Bu perspektifle şekillenen bu araştırmanın temel amacı, okul öncesi öğretmen adaylarının teknoloji destekli ve etkinlik temelli fen öğretimi hakkındaki deneyimlerini keşfetmek, bu iki yönetime ve yöntemin kıyaslanmasına yönelik görüşlerini incelemektir. Araştırma nitel paradigmaya dayalı durum çalışması ile desenlenmiştir. Araştırmanın verileri katılımcılarla gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerle toplanmış ve elde edilen veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Araştırmada ulaşılan temel sonuç, katılımcıların etkinlik temelli fen öğretimini anlamlı

1 Doç. Dr., Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, ntanikonan@ohu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-5926-521X

2 Doç. Dr., Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, nezihonal@ohu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-1103-8771

ve kalıcı öğrenme sağlanması için çok önemli bulgularıdır. Katılımcılar bu görüşlerini etkinlik temelli öğretimin öğrenenlere kendi deneyimleriyle somut materyallerle zenginleştirilen bir gerçek dünya deneyimi sunması ile açıklamışlardır. Katılımcılar teknoloji destekli fen öğretiminin yeni nesil öğrenen özelliklerine daha çok hitap ettiğini bu nedenle daha dikkat çekici olduğunu düşünmektedirler. Araştırmanın bulguları öğretmen adaylarının her iki yöntemi de derslerinde uygulayabilecek yeterliğe sahip olmaları gerektiğini düşündüklerini göstermiştir. Araştırmada ulaşılan sonuçlar doğrultusunda, öğretmen eğitiminde farklı sınıf içi uygulamalara yer verilmesi, öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması başta olmak üzere diğer derslerinde de hem etkinlik temelli hem de teknoloji destekli fen öğretimi sürecine dâhil edilmeleri gibi öneriler getirilmiştir.

## 1. Giriş

Analitik düşünme ve inovasyon, aktif öğrenme, problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, teknoloji kullanımı ve kontrolü, programlama ve muhakeme becerileri günümüzde her bireyin sahip olması gereken önemli beceriler arasında görülmektedir (World Economic Forum, 2020). Bireylerin eğitim süreci onlara 21. Yüzyıl becerilerini kazandırmaya odaklanmalıdır (Beswick & Fraser, 2019). Bu nedenle ülkelerin eğitim programları bilim eğitimine odaklanarak bilim ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirme perspektifini benimsemiştir. Söz konusu hedeflere ulaşmak için tüm dünyada belirli standartlara ulaşmış nitelikli bir fen eğitimi süreci her geçen gün daha da önem kazanmaktadır. Bu bağlamda Türkiye’de de fen bilimleri dersi öğretim programı yeni anlayışlar benimsenerek güncellenmektedir. Ancak Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment-PISA) ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study-TIMSS) adı verilen uluslararası sınavlarda Türk öğrencilerin başarı düzeyleri oldukça düşüktür. Güncellenen fen bilimleri dersi öğretim programından sonraki sınavlarda da öğrenci başarısının beklentileri karşılayamaması dikkate alındığında, öğretmenler tarafından seçilip uygulanan öğretim yönteminin bir başka ifadeyle sınıf içi uygulamaların öğrenci başarısı üzerinde çok yüksek düzeyde etkili olduğu iddia edilmektedir (Temsah & Safa, 2021). Adı geçen uluslararası sınavlar öğrencilerin bilimsel okuryazarlığını yani edindikleri bilgileri günlük hayatta kullanabilme becerilerini ölçmeye yöneliktir. Çünkü günümüzde fen eğitimi bilgi boyutu ihmal edilmeden bir takım becerilerin ön plana çıktığı ve bilgiyi günlük hayatla bütünleştirmeyi hedefleyen bir süreç olarak ele alınmaktadır. Bu bağlamda tekrar güncellenen fen bilimleri öğretim programında bilimsel süreç becerileri, günlük yaşam becerileri ve mühendislik ve tasarım becerileri ön plana çıkmıştır (Milli Eğitim

Bakanlığı [MEB], 2018). Aynı öğretim programında öğrencilerin ulusal ve uluslararası düzeyde gerek kişisel, sosyal ve gerekse akademik hayatlarında ihtiyaç duyacakları yetkinlikler belirlenmiştir. Bunlar içerisinde matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler, dijital yetkinlik, öğrenmeyi öğrenme, inisiyatif alma ve girişimcilik (MEB, 2018) yetkinlikleri fen eğitimi ile yakından ilişkilidir ve sınıf içi uygulamalarda dikkate alınması önemli görülmektedir. Fen bilimleri dersi öğretim programında ürün odaklı bir sürecin hâkim olması, öğrencilerin aktif kılınması, dijital yetkinlik ve disiplinlerarası bir anlayışın belirlenmiş olması gibi unsurlar hem etkinlik temelli fen öğretimini (basit ucuz malzemelerle etkinlik, hands on science) hem de teknoloji destekli fen öğretimini ön plana çıkarmaktadır.

Alanyazında her iki yönleme ilişkin üstün yönlerden ve sınırlılıklardan bahsedildiği görülmektedir. Etkinlik temelli fen öğretiminin öğrencilerin psikomotor becerilerini, deneyimlerinden anlam çıkarma ve sonuca varma becerilerini geliştirdiği bilinmektedir. Özel bir laboratuvara gerek duyulmadan öğrencilerin günlük hayatta sıklıkla karşılaştıkları malzemelerle deney yapmaları, sosyo-ekonomik düzeye bakılmadan tüm öğrencilere eşit erişim imkânı sunmaktadır. Ekonomik olması, atıkların da kullanılabilmesi, öğrencilerin basit araç gereçlerle günlük hayatta karşılaştıkları bir problemi kendi kendine çözebilmelerinin kendilerine olan güvenlerini geliştirmesi, yaratıcılık ve kendi kendine öğrenme gibi becerileri geliştirmesi bu yöntemin üstün yönleri arasındadır (Karakolcu Yazıcı & Özmen, 2015). Deney hazırlıklarının zaman alması, kalabalık sınıflarda uygulamanın zorluğu ve iyi bir planlama gerektirmesi yöntemin sınırlılıkları arasında sayılmaktadır (Saylan Kırmızıgül, 2019).

Teknoloji destekli fen eğitimi; öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmek, hızlı ve kolay öğrenme sağlamak, öğretimi zenginleştirmek, soyut konuları somutlaştırmak, süre/maliyet/güvenlik açısından gerçek hayatta deneyimlenemeyen deneyleri gerçekleştirebilmek gibi pek çok üstün yöne sahiptir (Wojciechowski & Cellary, 2013). Dahası bilişim teknolojileri ile zenginleştirilen öğrenme ortamlarının öğrenenlere 21. yüzyıl becerilerini kazandırmakta etkili olduğu da belirtilmektedir (Çepiç, 2020). Genel itibariyle eğitime teknoloji entegrasyonu, öğretmenlerin daha iyi bir yapılandırmacı öğrenme ortamı oluşturmalarına destek olmaktadır. Öğrencilerin sürece daha fazla katılmalarını, daha iyi öğrenme çıktılarının oluşmasını ve sonuçta öğretimin niteliğinin artmasını sağlamaktadır (Linardatos & Apostolou, 2023). Öte yandan teknoloji destekli fen eğitimi; hazırlıklarının zaman alıcı olması, artan maliyet, profesyonellik gerektirme, öğrencilerin teknoloji destekli etkinliklerdeki gösterimlerle gerçek hayattaki farkları ayırt etmede zorlanarak kavram yanılığısı geliştirebilmeleri, sınıf içi iletişimin zayıflaması

ve süreç değerlendirmesinin zor olması gibi bazı sınırlılıklara da sahiptir (Batubara, 2021). Bu bağlamda adı geçen her iki yönteminde birbirine kıyasla öne çıkan özellikleri olduğu gibi bir takım sınırlılıkları da olduğu ifade edilebilir. Tüm bunlara ek olarak, teknoloji destekli fen öğretimi ve etkinlik temelli fen öğretiminin kıyaslanmasına ilişkin araştırmalarda farklı yönde bulgulara ulaşan araştırmalar mevcuttur. Bazı çalışmalarda teknoloji destekli fen öğretimi (Yavuz & Akçay'a (2017) göre fen başarısı üzerinde teknoloji destekli fen öğretimi daha etkilidir) bazı araştırmalarda ise etkinlik temelli fen öğretimi lehine sonuçlar ortaya koyulmaktadır. Bazı çalışmalarda ise iki yöntemin birbirine göre üstünlükleri olmadığı rapor edilmiştir (Ünal'a göre (2017) fen başarısı üzerinde üstünlükleri yoktur). Bu durum konu ile ilgili çalışmaların devam etmesinin fen eğitimi literatürü için gerekli olduğunu işaret etmektedir.

Fen eğitimine teknoloji entegrasyonu gerekli olmakla birlikte kolay değildir. Öğretmenlerin bunu başarılı bir şekilde gerçekleştirebilmeleri için henüz öğretmen adayı iken hizmet öncesi dönemde aldıkları eğitim oldukça önemlidir. Bu nedenle öğretmen adaylarının etkinlik temelli fen öğretimi, teknoloji destekli fen öğretimi ve bu iki yöntemi kıyaslamaya dair bakış açılarını detaylı olarak incelemek önemli görülmektedir. Araştırma sonuçları öğretmen eğitimi için önemli bilgiler sunabilir. Bunun yanı sıra temel eğitim kademesindeki fen eğitimi ile ilgili öngörülerde bulunulmasını da sağlayabilir. Buna göre araştırmanın özgün ve güncel bir değer taşıdığı ifade edilebilir. Bu noktalardan hareketle gerçekleştirilen bu çalışmada, okul öncesi öğretmen adaylarına her iki öğretim ile ilgili bilgi verilmiş, örnek uygulamalar yapılmış ve ardından kendilerinin de örnek uygulamalar geliştirmeleri istenmiştir. Yedi haftalık bu süreç sonucunda ise öğretmen adaylarının süreçle ilgili görüşleri incelenmiştir. Bu doğrultuda araştırmanın amacı, okul öncesi öğretmen adaylarının etkinlik temelli ve teknoloji destekli fen öğretimi hakkındaki deneyimlerini keşfetmek, bu iki yöneme ve yöntemin kıyaslanmasına yönelik görüşlerini incelemektir.

## **2. Yöntem**

### **2.1. Desen**

Nitel paradigmaya dayalı bu araştırma durum çalışması ile desenlenmiştir. Durum çalışmasında; en az bir kişi, olay, işlem ya da program derinlemesine araştırılır (Creswell, 2008). Bu çalışmada en temel hedef, araştırma konusu olan etkinlik temelli fen öğretimi ve teknoloji destekli fen öğretimi uygulamalarının değerlendirilmesi ve birbiri ile kıyaslanması ile ilgili belirli bir bilgi ve deneyime sahip olan okul öncesi öğretmen adaylarının konuya

yönelik görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Durum çalışmalarının güncel olarak var olan bir durumu araştırmaya yönelik bir doğası vardır (Yin, 2003). Tüm bu hususlar dikkate alındığında, bu araştırmada okul öncesi öğretmen adaylarının güncel bir konu olan fen öğretiminde sıklıkla tercih edilen bu iki yöntemle ilgili görüşleri detaylı olarak incelenerek betimlendiği için araştırmada durum çalışması deseni tercih edilmiştir.

## 2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu amaçlı örneklemeyle dayalı tekniklerden homojen örnekleme tekniği kullanılarak belirlenmiştir. Bu tekniğin kullanılması ile birbirine benzeyen küçük bir grup oluşturulması ve bu grubu derinlemesine anlamak/tanımlamak amaçlanmıştır (Creswell, 2008). Bu bağlamda araştırmanın çalışma grubu 2023-2024 eğitim öğretim yılı güz döneminde Türkiye’de İç Anadolu Bölgesi’nde bir il merkezinde eğitim görmeye devam eden ve araştırmaya katılmaya gönüllü olan 35 okul öncesi öğretmen adayından oluşmaktadır. Homojen bir örneklem oluşturmak adına katılımcılar birbirine benzer özellikte seçilmiştir. Bu bağlamda katılımcıların tamamı okul öncesi öğretmenliği ikinci sınıfta öğrenim görmektedir. Katılımcıların 20’si kadın; 15’i erkektir.

## 2.3. Veri Toplama Süreci

Araştırmada veri toplama aracı olarak, çalışma grubu ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Bu kapsamda araştırmacılar tarafından araştırma konusuna dayalı ve araştırma sorusu paralelinde altı açık uçlu soru içeren bir taslak görüşme formu oluşturulmuştur. Taslak form, ikisi fen eğitimi ve biri de öğretim teknolojilerinde uzman üç öğretim üyesinin incelemesine sunulmuştur. Ardından iki öğretmen adayı ile maddelerin iyi işleyip işlemediğinden emin olmak, veri toplama sürecine dair bir aksaklık olup olmadığını teyit etmek gibi amaçlarla bir ön uygulama gerçekleştirilmiştir. Ön uygulama sürecinde ve bu uygulamadan elde edilen verilerin analizinde bir aksaklık tespit edilmediği için formun olduğu gibi kullanılması kararlaştırılmıştır. Formda yer alan iki örnek madde şu şekildedir:

- 1) Sınıf içi öğrenmeler kapsamında gerçekleştirdiğiniz etkinlik temelli fen öğretimi uygulamalarını değerlendirir misiniz? Neden böyle düşünüyorsunuz? Açıklar mısınız?
- 2) Sınıf içi öğrenmeler kapsamında gerçekleştirdiğiniz teknoloji destekli fen öğretimi uygulamalarını değerlendirir misiniz? Neden böyle düşünüyorsunuz? Açıklar mısınız?

Çalışma grubu ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmeden önce her bir katılımcı ile iletişime geçilerek bir planlama yapılmıştır. Görüşmeler, katılımcıların uygun olduklarını belirttikleri gün ve saatlerde araştırmacılarından biri tarafından öğretim üyesi odasında gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların izni alınarak görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Görüşmeler öncesinde katılımcılara araştırmanın konusu ve amacı ile ilgili bilgi verilmiş, görüşlerini içtenlikle sunmalarının araştırma için önemine değinilerek bir doğru ya da yanlış cevap aranmadığı belirtilmiştir. Son olarak kimlik bilgilerinin gizli tutulacağı, verilerin yalnızca bilimsel bir çalışma için kullanılacağı belirtilmiştir. Görüşmelerde katılımcıları yönlendirmemeye dikkat edilmiş ve herhangi bir veri kaybı yaşamamak adına notlar alınmıştır. Her bir görüşme ortalama 35 dakika sürmüştür.

#### **2.4. Veri Toplama Süreci**

Araştırmada veri analizi sürecine başlamadan önce ön hazırlıklar yapılmıştır. Bu kapsamda ilk olarak her bir görüşmeye katılımcı isimlerini gizlemek adına K1'den başlayarak kod isimler verilmiştir. Sonrasında veri analizi aşamasına geçilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerle elde edilen veriler Creswell'in (2008) üç aşamalı içerik analizi tekniği ile çözümlenmiştir. Bu bağlamda verilerle ilgili bütüncül bir bakış açısı kazanmak ve de genel bir fikir edinmek için tüm veriler iki kez okunmuştur. Okumalar sürecinde verilerin nasıl organize edilebileceği ile ilgili notlar alınmıştır. Sonrasında ikinci aşamada kodlamalar gerçekleştirilmiştir. Tek tek gerçekleştirilen kodlamaları takiben benzer kodlar gruplanmış ve gereksiz kodlar atılmıştır. Bu süreçte olası bir hata ve veri kaybı durumunun önüne geçmek adına bir kodlama işlemi daha gerçekleştirilmiştir. Kodlamaların tamamlanması ile birlikte üçüncü aşamaya geçilmiştir. Bu aşamada birbiri ile ilişkili kodlarda temalar oluşturulmuştur. Verilerin son halini vermek için kodlayıcılar bir araya gelerek öncelikle ana temalar üzerinde tartışmıştır. Ana temalarda görüş birliğine varılmasının ardından her bir tema altında yer alan katılımcılar ve katılımcı sayısı tartışılmıştır. Sonuçta temalar ve temalardaki kişiler belirlenmiştir. Ayrıca veriler sunulurken katılımcı görüşlerinden doğrudan alıntılar verilmiştir. Alıntılarının seçiminde ise çarpıcılık, temayı en iyi şekilde açıklama, çeşitlilik ve de uç örneklerin sunulması gibi ölçütler dikkate alınmıştır.

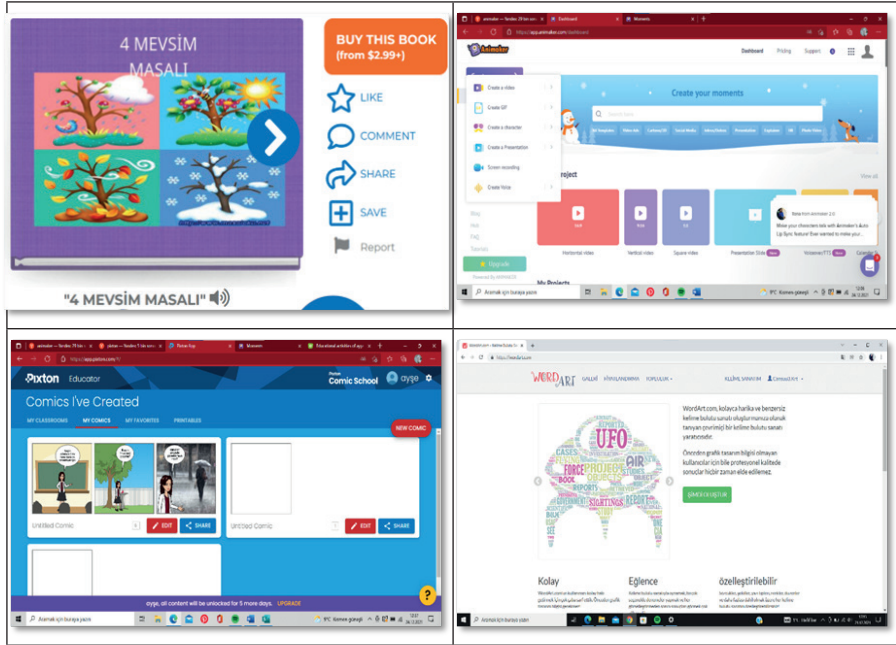
Katılımcıların etkinlik temelli ve teknoloji destekli fen öğretimi uygulamalarını deneyimlemeleri ve konu ile ilgili belirli bir anlayış kazanmalarını sağlamak adına araştırma kapsamında bir müdahalede bulunulmuştur. Katılımcılara önce bilgi verilmiş sonra ilk araştırmacı tarafından uygulama örnekleri gerçekleştirilmiştir. Ardından katılımcılardan dört hafta süresince her iki öğretim yöntemine uygun iki ders içeriği

hazırlamaları istenmiştir. Gerçekleştirilen etkinliklerinden bazı örnekler Şekil 1’de verilmiştir.

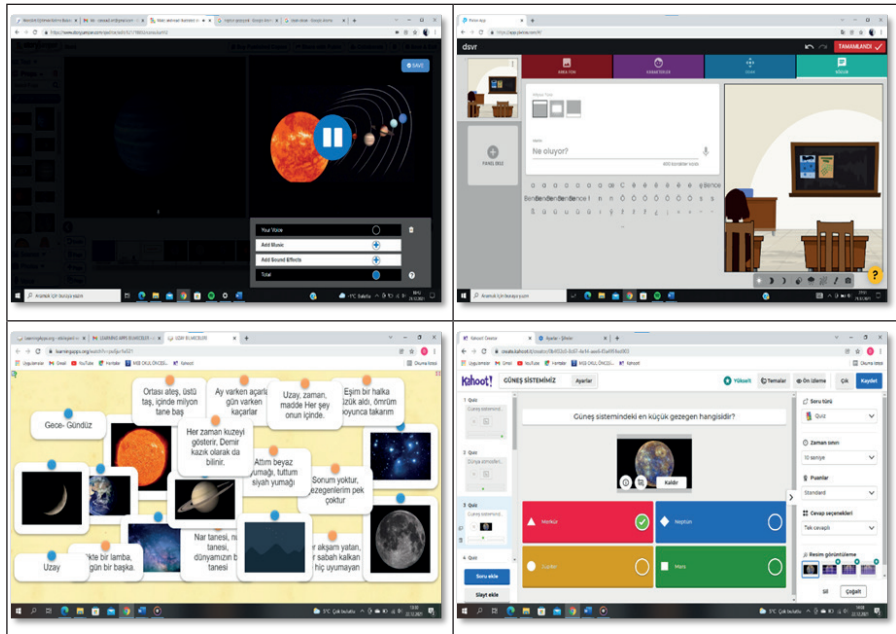


*Şekil 1: Etkinlik Temelli Fen Öğretimi Materyal Örnekleri*

Teknoloji destekli fen öğretimi kapsamında ise web 2.0 araçları öğretime dâhil edilmiştir. Web 2.0 araçları içerik oluşturma ve oluşturulan içeriği paylaşma gibi özellikleri ile kullanıcıları aktif kulan araçlardır. Her geçen gün sayısı ve çeşitliliği artan web 2.0 araçları yapılandırmacı yaklaşıma uygun araçlardır (Arabacı, 2021). Şekil 2 ve Şekil 3’de araştırmada materyal tasarımı sürecinde kullanılan bazı web 2.0 uygulamalarına dair örnek fotoğraflar yer almaktadır.



Şekil 2: Teknoloji Destekli Fen Öğretimi Materyal Örnekleri-1



Şekil 3: Teknoloji Destekli Fen Öğretimi Materyal Örnekleri-2



## 2.5. Geçerlik ve Güvenirlik

Bu nitel araştırmanın geçerliğini sağlamak adına bir dizi tedbir alınmıştır. Görüşmeler öncesinde katılımcılara görüşme ile ilgili bilgi verilmesi, görüşme formu oluşturulurken uzman görüşlerine başvurulması, görüşmeler süresince katılımcı cevaplarının teyit edilmesi, araştırmacı rolünün açıklanması ve bulgular sunulurken doğrudan alıntılara yer verilmesi bu adımlar arasındadır. Araştırmanın güvenirliliğini sağlamak içinse toplanan veriler bilgisayar ortamında saklanmış, araştırma süreci detaylı olarak rapor edilmiş, verilerin analizi ile elde edilen kod ve temalar başka bir uzman ile tartışılmış ve son olarak araştırmacıların öznel fikir ve düşünceleri araştırmaya yansıtılmamaya çalışılmıştır.

Nitel araştırmacılar olarak bu çalışmadaki ilk rolümüz konu ile ilgili kendi öznel yargılarımızı, görüş ve düşüncelerimizi hem veri toplarken (görüşme sürecinde) hem de verileri analiz ederken araştırmaya yansıtılmamak olmuştur. Katılımcılarla görüşmeleri gerçekleştirirken onları yönlendirmemeye ve düşüncelerini rahatça ifade edebilecekleri bir ortam oluşturmaya dikkat ettik. Verilerin toplanması ve verilerin analizi aşamalarını ayrıntılı ve objektif bir şekilde betimledik. Ayrıca bu araştırmayı gerçekleştiren her iki araştırmacı da araştırma konusu konu ile ilgili akademik çalışmaları bulunan ve lisans/lisansüstü düzeyinde dersler veren akademisyenlerdir. Dolayısıyla her iki araştırmacının da konu ile ilgili bir perspektife ve belirli bir bilgi birikimine sahip olduğu ifade edilebilir. Bu durumun araştırma sürecini iyi yönetmek adına olumlu yansımaları olduğu düşünülmektedir.

## 3. Bulgular

### 3.1. Katılımcıların Sınıfta Gerçekleştirilen Etkinlik Temelli Fen Öğretimi Uygulamalarına Yönelik Görüşleri

Katılımcılara sınıf içinde basit araç gereç kullanımı ile gerçekleştirilen etkinlik temelli fen öğretimi uygulamalarına yönelik görüşleri sorulmuştur. Katılımcıların cevapları üstün ve zayıf yönler olmak üzere iki temada toplanmıştır.

Üstün yönler teması genel olarak, bu şekilde bir öğretimin öğrenenlerin doğrudan kendi deneyimleri ile öğreniyor olmalarının sağladığı faydalara odaklanan görüşlerden oluşmaktadır. Bu temada sıklıkla dile getirilen görüşler sırasıyla, öğrenenlerin bu tip etkinlikleri kendilerinin gerçekleştirebilmesi ve bu nedenle anlamlı ve kalıcı öğrenme sağlaması ( $f=28$ ) ile etkinlik temelli fen öğretiminin öğrencilerin etkinliklere kolay ulaşabilmesine olanak sağlaması

(f=19) olmuştur. Bu şekilde düşünen katılımcılardan K7'nin konu ile ilgili sözleri şu şekildedir:

K7: *“Bu tür basit ve ucuz malzemelerle gerçekleştirilen deneyleri çocuklar kendileri de yapabildiği için mutlu olup daha çok fen deneyi yapıp yeni şeyler öğrenmek isteyebilirler. Aynı zamanda deneyleri kendileri yaptığı için öğrendikleri bilgiler akılda daha kalıcı olabilir.”*

Bununla birlikte kendi kendine etkinliğini tamamlayabilen öğrencilerin fene ve bilime yönelik olumlu tutum geliştirmeleri (f=9), fen öğrenme motivasyonlarını artırması (f=5), etkinlik temelli öğretimin akademik başarı ve edinilen bilgilerin kalıcılığına katkı sağlaması (f=5) diğer görüşler arasındadır. Bu şekilde görüş bildiren katılımcılardan K13 görüşlerini şu şekilde dile getirmiştir.

K13: *“İmm aslında söyle, etkinlikler hem düşük maliyetli olduğu için toplumun her kesiminden öğrenciye hitap eder hem de öğrenilen konuların kalıcı olmasını sağladığı için başarı yüksek olur. Çocuklar bilimi sever, fen dersine düşkünlükleri artar bence.”*

K13'ün sözlerinden de anlaşıldığı gibi bu tür etkinliklerin maliyetinin düşük olması nedeniyle her sosyoekonomik düzeydeki çocuğa uygun olması (f=18) ve son olarak uygulamasının kolay olması (f=16) belirtilen diğer olumlu görüşler arasındadır. Bu şekilde görüş bildiren katılımcılardan K10 görüşlerini şu şekilde dile getirmiştir:

K10: *“Basit ucuz malzemelerle gerçekleştirilen ev deneyleri uygulaması daha kolay ve ucuz olduğu için her sosyo-ekonomik düzeydeki çocuk için ulaşılabilir.”*

Etkinlik temelli fen öğretimi uygulamalarına ilişkin olumsuz görüşler ise daha çok teknik özelliklere dayalıdır. Bu bağlamda katılımcılar tehlikeli bazı deneylerin olması (f=12), başarısızlık olasılığı (f=5) ve günlük hayattan malzemelerin kullanılıyor olmasının bazı öğrencilerin dikkatini çekmemesi (f=2) şeklinde görüş bildirmişlerdir. Bu görüşe sahip katılımcılardan örnek bir alıntı şu şekildedir:

K15: *“Basit ucuz malzemelerle gerçekleştirilen etkinlikler arasında ateşle yapılan ya da bazı zararlı kimyasal maddelerle yapılan deneyler çocuklar için tehlikeli olabilir. Bir de deney başarısızlıkla sonuçlanabilir.”*

Elde edilen verilere göre katılımcıların basit malzemelerle gerçekleştirilen etkinlik temelli fen öğretimine yönelik olumlu ve olumsuz görüş bildirdikleri ancak olumlu görüşlerin daha sıklıkla dile getirildiği ifade edilebilir. Olumlu görüşler başta ilk elden deneyimle anlamlı ve kalıcı öğrenme sağlama olmak üzere etkinlik temelli öğretimin sağladığı faydalara odaklanırken; olumsuz

görüşler malzemelerden kaynaklanabilecek aksaklıklara yani teknik özelliklere odaklanmaktadır.

### 3.2. Katılımcıların Sınıfta Gerçekleştirilen Teknoloji Destekli Fen Öğretimi Uygulamalarına Yönelik Görüşleri

Katılımcılara sınıf içinde gerçekleştirilen teknoloji destekli fen öğretimine ilişkin görüşleri sorulmuştur. Katılımcıların cevapları yine üstün ve zayıf yönler olmak üzere iki tema altında toplanmıştır.

Teknoloji destekli fen öğretimi uygulamalarına ilişkin üstün yönler teması merak uyandırma, derse katılımı artırma, dikkat çekici olma, dersi eğlenceli hale getirme gibi duyuşsal alana (f=27) ve anlamlı ve kalıcı öğrenme sağlama, dersi somutlaştırma, tekrar yapma olasılığı sunması gibi bilişsel alana ait faktörlerden (f=24) oluşmaktadır. Bununla birlikte iş kazası yaşanma ihtimalinin olmaması, hızlı ve pratik olması, kullanım kolaylığı, zengin içerik ve çoğunlukla ek maliyet gerekmemesi şeklinde teknik özelliklere ilişkin görüşler de bulunmaktadır (f=13). Duyuşsal ve bilişsel alana katkı ile teknik özellikler alt temalarına ait örnek alıntılar aşağıda sırasıyla sunulmuştur:

K7: *“Hem çocukların çok ilgisini çeker hem de çoğu zaman hiç harcama yapmaya gerek kalmıyor. Seçtiğiniz teknolojiye göre internet varsa sorun yok. Çok kolay bir şekilde ders planlanabiliyor.”*

K20: *“Derse ilgi artar, öğrencilerin dersi anlaması daha kolay olur.”*

K15: *“Gerçek malzemelerle çalışılmadığı için tehlikeli bir malzeme olmaz, güvenlidir. Ayrıca bir konuyu anlatırken ilgi çekici ve zengin bir ders materyali oluşturulabilir.”*

Teknoloji destekli fen öğretimi uygulamalarına ilişkin zayıf yönler temasında katılımcılar tarafından sıklıkla tekrarlanan görüş, katılımcıların öğrenenlerin doğrudan kendilerinin yaparak yaşayarak öğrenmesinin daha etkili olduğuna inanmalarıdır (f=20). Buna ek olarak; sosyalleşmenin olmaması, sınıf içi etkileşimin azalması, sağlığa olumsuz etkiler, ekran bağımlılığını tetikleme, dikkat dağınıklığı, çocukların bireysel özelliklerine göre her öğrenci için etkili bir öğrenme sağlanamama olasılığı ve bir yerden sonra öğrencilere sıkıcı gelmeye başlayabilmesi şeklinde görüşler de mevcuttur. Bu görüşleri en iyi yansıtan katılımcılardan K1 konu ile ilgili şunları dile getirmiştir:

K1: *“Sosyal becerilerin azalması, yararlı gözüken bu uygulamalarla teknoloji bağımlılığının tetiklenmesi, görme bozukluğu, bel boyun fitiği gibi sağlık sorunlarının artması ve dikkat dağınıklığı olabilmesi bence olumsuz olarak öne çıkan özelliklerdir.”*

Ayrıca katılımcılar; bazı uygulamaların yabancı dilde olması, herkesin bilgisayar ve İnternete sahip olmamasından kaynaklı eşitsizlik, bilgisayar kullanma bilgisi gerektirme, kullanımının zor olması, sınıf mevcudunun fazlalığı, bazı uygulamaların maliyet doğurması, ekran maruziyetinin artması, elektrik ve İnternet kesintisi durumlarında kullanılamaması şeklinde teknik özelliklere odaklanan sınırlılıklardan da bahsetmişlerdir. Bunlar içerisinde sıklıkla belirtilen görüşler ise özellikle maliyet ile kullanımının bilgi ve deneyim gerektirmesi olmuştur (f=13). Katılımcılardan K15 şunları dile getirmiştir:

K15: *“Animaker uygulamasını ilk kez kullanmamdan dolayı çok uğraştım. Karakterleri tasarlamak ve hikâyeyi oluşturmak en kolaydı ama karakteri hareket ettirmek ve aşağıdaki akıştan bunların zamanını ayarlamak eşyaların belirli bir zamanda kaybolmasını ayarlamak için uğraştım. Ses ayarını yapmak için öncelikle hazır metin kutusuna yazdım ama seslendirirken duymuyordum, İngilizce tabanlı bir uygulama olduğu için seslendirme yetersiz kaldı. Ama şu anda yapsam öğrendiğim için daha pratik şekilde ses ayarı, zaman ayarı, karakterlerin hareketini kolaylıkla yapabilirim.”*

K19: *“Algodo uygulamasını merak ettiğim için inceledim. Yağmurun oluşumu konusunu orda denedim ama çok da başarılı olamadım. Yağmurun oluşumu ile ilgili gerekli ekipmanları yaptım göl, bulut gibi ama yerçekimi ayarı yapmadığım için canlandırma sırasında bulutlardan yağmur yağması gerekiyorsa yere düştüler. Sorun yaşamamızın temelinde daha önce Teknoloji Tabanlı Uygulamalardan habersiz olmamız ve bilgi sahibi olamamızın yattığını düşünüyorum.”*

Sonuç olarak, katılımcıların sınıf içi teknoloji destekli fen öğretimi uygulamalarını olumlu ve olumsuz olmak üzere iki şekilde değerlendirdikleri ancak olumlu görüşlerin daha yoğun olduğu ifade edilebilir. Olumlu görüşler teknoloji destekli fen öğretiminin öğrenenlere sağladığı duyuşsal ve bilişsel alana katkılardan ve bu öğretimin kullanım kolaylığı gibi teknik özelliklerinden kaynaklı üstün yönlerine vurgu yapmaktadır. Olumsuz özellikler yani sınırlılıklar ise bu öğretimin bireylerin kendi yaşantılarından öğrenmeleri kadar etkili olmayabileceği yönündeki görüşleri içermektedir.

### **3.3. Katılımcıların Sınıfta Gerçekleştirilen Etkinlik Temelli ve Teknoloji Destekli Fen Öğretimi Uygulamalarını Kıyaslamaya Yönelik Görüşleri**

Son olarak, katılımcıların etkinlik temelli ve teknoloji destekli fen öğretimini kıyaslamaya ilişkin görüşleri incelenmiştir. Bu görüşler incelendiğinde, katılımcıların etkinlik temelli öğrenmenin düşük maliyetli olması, özel bir

araç gereç temininin olmaması ve profesyonellik gerektirmemesi, öğrencilerin kendilerinin ilk elden deneyimlerle öğrenmelerine imkân tanınması özellikleri ile ön plana çıktığını düşündükleri anlaşılmaktadır. Bununla birlikte teknoloji destekli uygulamaların günümüz çocuklarının daha çok ilgisini çekeceği, soyut konuları somutlaştırmada ve günlük hayatta deneyimlemenin mümkün olmadığı etkinlikleri deneyimleme fırsatı sunmada (özellikle uzay ve elektrik konuları), tehlikeli olmaması daha etkili olabileceği de bildirilmiştir. Bu görüşleri özetleyen bir katılımcı görüşü şu şekildedir:

K3: *“Teknoloji destekli uygulamalar daha renkli ve canlı olduğu için çocukların ilgisini çekme açısından daha başarılı olabilir. Aynı zamanda anlaması zor soyut konular bu uygulamalar ile somutlaştırıldığı için daha rahat şekilde öğretilir. Öte yandan yapılan geleneksel deneylerin çocukların kendileri de uygulayabildiği için daha kolay ve her sosyo ekonomik düzeydeki çocuk için ulaşılabilir. Aynı zamanda bu deneyleri çocuklar kendileri uyguladığı için daha akılda kalıcı olabilir.”*

K11: *“Gezegenler ve ayın evreleri gibi soyut konuları geleneksel yollarla anlatmak ve sınıf içinde göstermek zor olacağı için konunun canlandırılması, gösterilmesi ve öğretilmesi açısından teknoloji destekli uygulamaların daha etkili olduğunu düşünüyorum.”*

Çarpıcı bir şekilde çoğu katılımcı alt yapı ve donanım sorunu yok ise ileride öğretmen olduklarında teknoloji destekli etkinlikleri daha çok tercih edeceklerini bildirmiştir. Görüşlerini ise genellikle teknoloji destekli uygulamaların daha dikkat çekici olması, daha kısa zamanda sonuçlanması ve tekrar etme kolaylığı ile gerekçelendirmişlerdir.

K5: *“Basit ucuz malzemelerle gerçekleştirilen geleneksel deneylerin uygulanması daha kolaydır; ancak teknoloji destekli uygulamalar da daha dikkat çekicidir.”*

K7: *“Ben teknoloji destekli uygulamaları kullanmayı tercih ederim. Çünkü daha az yorulur, kısa zamanda, daha az malzeme kullanarak uygulanıyor ve çocukları daha çok öğrenmeye teşvik ederek ilgilerini çektiğini düşünüyorum.”*

K20: *“Çocukların dikkat süresi düşük olduğu için ve derse ilgi ve katılım olması için ve aynı zamanda fen konularının da teknoloji destekli uygulamalar ile daha rahat anlayabileceklerini düşündüğüm için eğer bir alt yapı sorunu yoksa teknoloji destekli uygulamaları daha çok tercih ederim.”*

Katılımcılar etkinlik temelli öğretimin öğrencilerin kendilerinin doğrudan ilk elden deneyimlerle yaparak yaşayarak öğrenmeye imkân tanınması ve ucuz olması yönüyle ön plana çıktığını düşünmektedir. Bu şekilde görüş bildiren katılımcı görüşlerinden bazı örnekler şu şekildedir:

K8: “Ben basit ve ucuz malzemeler ile yapılan deneylerin daha kalıcı olduğunu düşünüyorum bu yüzden onları tercih ederdim. Çocuklar deneyleri ile sadece sezgisel olarak değil, çevrelerinde olan bitin olayların bilimsel olarak nasıl gerçekleştiğini anlamak inanamak ister. Bu sebeple somut olarak dokunarak hissedebilecekleri materyallere, deneylere ihtiyaç duyarlar. Hava, su, toprak konularını dışarıda dokunarak öğrenmeleri daha etkilidir örneğin toprağa dokunurlar, şekil verirler merakları artar toprağın içinde ne olduğunu araştırmaya başlarlar merak duyguları artar onlara tutum ve farkındalık kazandırmış oluruz.”

K14: “Malzemeleri ucuz ve her yerde bulunabilecek malzemelerden oluşur ve teknolojik tabanlı uygulamalara göre deneyin uyarlaması ve kavranması daha kolay olur; çünkü insan en iyi uygulayarak, yaparak ve yaşayarak öğrenir.”

Öğretmenlerin her iki yaklaşımı da kullanacak yeterlikte olmaları yönünde değerlendirmelerde bulunan katılımcılar da mevcuttur.

K10: “İki farklı yöntemi kullanmak öğrenciye daha geniş bir bakış açısı kazandıracaktır. Ayrıca öğretmenler geleneksel deneyleri kullanarak öğrencinin yaparak ve yaşayarak öğrenmesine yardımcı olurken, teknoloji destekli uygulamaları kullanarak da teknolojiyi nasıl verimli bir şekilde kullanacağını öğretmektedir.”

K24: “Ben bu uygulamaları birbiri ile kıyasladığım zaman geleneksel deneyleri ve teknoloji destekli uygulamaları öğrencinin ilgi, yetenek, ihtiyaçlarına göre ve imkânları göz önünde bulundurarak iki uygulamayı da kullanmayı tercih ederim. Çünkü eğitim anlayışında yaparak ve yaşayarak öğrenmeye önem veririm. Aynı zamanda çocukları teknoloji çağına hazırlamayı isterim. Özellikle deney uygulamalarında öğrencilere hazır bilgileri sunmak yerine onların yapmasını isterim. Bu yolla öğrenmenin hem daha kalıcı olduğuna hem de öğrencinin bilime katkı yaptığını düşünerek daha istekli olduğuna inanıyorum. Teknoloji destekli uygulamaları ise çocukların ilgisini çekmek ve zamandan tasarruf etmek için kullanmayı tercih ederim.”

K30: “Bence öğretmenler her ikisini de kullanmalıdır. Hangisini kullanacağını ayırımı deney malzemelerinin ulaşılabilirliğinden, güvenilirliğinden bakarak yapabilir örneğin bahar aylarında doğanın canlanmaya başlamasıyla birlikte bitkilerin yaşamına dikkat çekmek için çalışmalar yapılabilir. Bu ayda bitki dikme etkinliklerine uygundur. Yağmurlu bir gün yağmur dindikten sonra dışarı çıkılabilir. Yağmur yağdıktan sonra suyun bir kısmı toprak tarafından emilir, bir kısmı yüzeyde kalır su birikintilerine ne olduğunu görmek için su birikintisinin çevresi tebeşir ile çizilir bir saat sonra bakılır büyüklük aynımı bu gibi basit ama etkili doğa etkinlikleri çocukların ilgisini çeker yaşayarak öğrenme sağlanmış olur ama kolaylıkla ulaşılamayan veya deney anında kullanılacak malzemelerde tehlike

*varsa teknoloji tabanlı uygulamalardan faydalanilabilir her ikisi de öğretmene yardımcıdır bu yüzden her ikisinin de kullanımını öğretmenlere öneririm.”*

Katılımcılar, teknoloji destekli uygulamaların deneme yanılmayla öğrenmeye daha uygun olması yönünde değerlendirmelerde de bulunmuşlardır. Bu görüşü savunan katılımcılardan K21’in düşünceleri şu şekildedir:

K21: *“Öğrencilerin aktif bir şekilde bilgiye erişmelerini sağlamada, deneme yanılma, hata yapma, düzeltme serbestisi içinde öğrenmelerini sağlamada en önemli teknolojik üründür.”*

Bir katılımcı ise etkinlik temelli fen öğretiminin motor beceri gelişiminde daha etkili olduğunu belirtmiştir. Katılımcı K4’ün düşünceleri şu şekildedir:

K4: *“Basit ucuz malzemelerle gerçekleştirilen geleneksel deneyleri uygularken öğrencilerin motor becerilerinin daha çok gelişir. Çünkü ilave etme, birleştirme, aktarma gibi işlemleri öğrenci kendi eliyle yapar. Diğer uygulamada ise yapılan tek hareket Mouse ı ileri geri yönergesiyle hareket ettirmektir.”*

#### 4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu nitel araştırma, okul öncesi öğretmen adaylarının etkinlik temelli ve teknoloji destekli fen öğretimi ile ilgili belli bir anlayış ve deneyim kazanmaları için devam edilen bir süreç sonrasında katılımcıların bu iki yönetime ilişkin görüşlerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada ulaşılan ilk sonuç, katılımcıların etkinlik temelli öğretime yönelik genellikle olumlu bir bakış açısı içerisinde olduklarını göstermektedir. Okul öncesi öğretmen adayları etkinlik temelli fen öğretiminin öğrenenlere kendi yaşantıları sonucu bilgilerinin yapılandırılmalarına fırsat tanıdığı için diğer yöntemlere göre ön plana çıktığını düşünmektedir. Katılımcıların önemli bir kısmı bu sayede anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin sağlandığı inancındadır. Katılımcılar bu öğretimin fene ve bilime yönelik olumlu tutum geliştirme, fen öğrenme motivasyonu gibi duyuşsal faktörlere olumlu etkisinden de bahsetmektedirler. Benzer şekilde alanyazında etkinlik temelli fen öğretiminin bilişsel ve duyuşsal öğrenme alanlarını desteklediği ifade edilmektedir. Pek çok araştırma sonucunda, etkinlik temelli fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları (Akthar & Seaed, 2017; Ekinci vd., 2020), fene yönelik tutumları (Metin Peten ve Şirin, 2020; Ornstein, 2006) ve motivasyonları (Yıldırım ve Karataş, 2018) gibi faktörler üzerinde olumlu etkileri rapor edilmiştir. Choudhary & Khushnood (2021) tarafından gerçekleştirilen kapsamlı çalışma sonucunda ise genel olarak etkinlik temelli yaklaşımın performans ve öğrencilerde üst düzey becerilerin geliştirilmesi için etkili olduğu belirtilmektedir. Bu durumun en önemli sebebi şüphesiz katılımcıların da belirttiği gibi etkinlik

temelli öğretimde öğrenenlerin sürece aktif olarak dâhil edilmeleridir (Bolat, 2016). Katılımcılara göre etkinlik temelli öğretimde maliyetin düşük olması ve uygulamanın kolay olması bu yöntemi ulaşılabilir kılmaktadır. Atlı (2021) tarafından gerçekleştirilen araştırmada ise etkinlik temelli öğretimin olumlu yönleri; eğlenceli olması, dersi sevdirmesi, öğrenmeyi kolaylaştırması, deney yapmayı öğretmesi, kalıcı öğrenme sağlaması ve ilgi çekici olması şeklinde sıralanmıştır. Katılımcıların etkinlik temelli fen öğretimi ile ilgili düşüncelerinin ilgili alanyazın ile paralellik gösterdiği ifade edilebilir. Öğrencilerin etkinlik ve deney malzemelerine dokunarak, doğrudan kendi yaşantıları ile fen konularını öğrenmesi oldukça etkilidir. Bir başka ifadeyle öğrencilerin aktif olduğu, ucuz, kullanımı kolay ve günlük hayattan malzemelerle gerçekleştirilen ve ileri bir uzmanlık gerektirmeden yapılan bu tür etkinlikler çok sayıda duyuya hitap ettiği için hem öğrenme etkili olmakta hem de fene, bilime ve bu tür deneylere yönelik olumlu tutum geliştirilmesi mümkün olmaktadır.

Öğretmen adayları etkinlik temelli öğretimin bazı sınırlılıkları olduğunu da düşünmektedir. Bu olumsuz görüşler bazı etkinliklerin tehlikeli olabilmesi, etkinliğin başarısız olabilmesi ya da öğrencilerin dikkatini çekmemesi şeklindedir. Atlı'nın (2021) çalışmasında ise mevcut araştırmadan farklı olarak etkinlik temelli öğretim için sınıfların kalabalık olmasının bir sınırlılık oluşturduğu ortaya konulmuştur.

Öğretmen adayları sınıf içinde gerçekleştirilen teknoloji destekli fen öğretimine yönelik genellikle olumlu görüş bildirmişlerdir. Bu olumlu görüşler; merak uyandırma, derse katılımı artırma, dikkat çekici olma, dersi eğlenceli hale getirme gibi duyuşsal alana ve kalıcı öğrenme sağlama, dersi somutlaştırma, tekrar yapma olasılığı sunma gibi bilişsel alana ait faktörlerden oluşmaktadır. Bu bulgular ilgili alanyazın ile uyum içindedir (Güven & Sülün, 2012). Teknoloji destekli eğitimin öğrencileri daha aktif kıldığı ve derse katılımı olumlu etkilediği (Abdüselam ve Karal, 2020), fene yönelik olumlu tutum gelişimini desteklediği (Şahin ve Yılmaz, 2020) ve bilginin kalıcılığını artırdığı (Güvenir, 2022) ifade edilmektedir. Bununla birlikte iş kazası yaşanma ihtimalinin olmaması, hızlı ve pratik olması, kullanım kolaylığı, zengin içerik ve çoğunlukla ek maliyet gerekmemesi şeklinde teknik özelliklere ilişkin görüşler de bulunmaktadır. Bunu destekler şekilde Fen Bilimleri ders içeriğinde yer alan soyut konu ve kavramların somutlaştırılmasında, sınıf ortamında gerçekleştirilmesi mümkün olmayan etkinlik ve deneylerin gerçekleştirilmesinde, konu öğretimi ve pekiştirme aşamalarında teknolojinin önemli bir yeri olduğu ifade edilmektedir (Artun vd, 2020). Bu nedenle fen öğretiminde simülasyonlar, animasyonlar, sanal laboratuvar uygulamaları ve teknolojide yaşanan son gelişmelerle birlikte



robotik uygulamaları gibi teknolojiler yaygın şekilde kullanılmaktadır (Sapounidis & Alimisis, 2020).

Tüm bu olumlu görüşlere karşın katılımcılar teknoloji destekli öğretimin öğrenenlerin doğrudan kendi deneyimleri ile öğrenmeleri kadar etkili olmadığı inancındadır. Buna göre katılımcıların anlamlı ve kalıcı öğrenme için etkinlik temelli öğretimi daha etkili ve güçlü buldukları teknoloji destekli öğretimi ise yeni nesil öğrenciler için daha etkili olabileceğini düşündükleri ifade edilebilir. Araştırmanın bu sonucunu destekler şekilde Philips ve Soltis (2005) bireylerin belirli bir zaman içerisinde en çok yapıp söylediklerini hatırladıklarını belirterek somut öğrenme deneyimlerinin önemine dikkat çekerler.

Teknoloji destekli öğretimde sosyalleşmenin olmaması, sınıf içi etkileşimin azalması, sağlığa olumsuz etkiler, ekran bağımlılığını tetikleme, dikkat dağınıklığı, çocukların bireysel özelliklerine göre her öğrenci için etkili bir öğrenme sağlanamama olasılığı ve bir yerden sonra öğrencilere sıkıcı gelmeye başlayabilmesi gibi sınırlılıkların olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bunlara ek olarak bazı uygulamaların yabancı dilde olması, herkesin bilgisayar ve İnternete sahip olmamasından kaynaklı eşitsizlik, bilgisayar kullanma bilgisi gerektirme, kullanımının zor olması, sınıf mevcudunun fazlalığı, bazı uygulamaların maliyet doğurması, ekran maruziyetinin artması, elektrik ve İnternet kesintisi durumlarında kullanılamaması şeklinde sınırlılıklar içerdiğini düşünmektedirler. Benzer şekilde örneğin Algodoo gibi simülasyon uygulamaları kullanıcıların uygulama dilinin İngilizce olması sebebiyle zorluk çekebildikleri belirtilmektedir (Alan vd., 2021). Katılımcıların bu tür etkinliklerin ön hazırlıklarının kullanıcılar için zaman alıcı olduğunu düşündükleri yönünde bulgulara ulaşılan çalışmalar mevcuttur (Saylan Kırmızıgül ve Kızılay, 2022).

Katılımcılar etkinlik temelli ve teknoloji destekli fen öğretimini kıyasladıklarında genellikle etkinlik temelli öğrenmenin düşük maliyetli olması ve özel bir araç gereç temininin olmaması ve profesyonellik gerektirmemesi, öğrencilerin kendilerinin ilk elden deneyimlerle öğrenmelerine imkân tanınması özellikleri ile ön plana çıktığını belirtmişlerdir. Teknoloji destekli uygulamaların daha önce de bahsedildiği gibi günümüz çocuklarının daha çok ilgisini çekeceği, soyut konuları somutlaştırmada ve günlük hayatta deneyimlemenin mümkün olmadığı etkinlikleri deneyimleme fırsatı sunmada (özellikle uzay ve elektrik konuları), tehlikeli olmaması gibi üstün yönlere sahip olduğunu düşünmektedirler. Çarpıcı bir şekilde çoğu katılımcı alt yapı ve donanım sorunu yok ise ileride öğretmen olduklarında teknoloji destekli etkinlikleri daha çok tercih edeceklerini bildirmiştir. Görüşlerini ise genellikle

teknoloji destekli uygulamaların daha dikkat çekici olması, daha kısa zamanda verimli bir öğretime zemin hazırlaması ile gerekçelendirmişlerdir. Bunu destekler şekilde İçme (2023) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada günümüz öğrencilerinin teknoloji ile iç içe büyüdüğü ve z kuşağı oldukları vurgulanarak fen derslerinin teknoloji ile zenginleştirilmesini istedikleri tespit edilmiştir. Alanyazında teknoloji destekli fen eğitiminin bu neslin öğrenme özellikleri ile örtüştüğü için öğrenmeyi kolaylaştırdığı belirtilmektedir (Tosunoğlu, 2022).

#### **4.1. Öneriler**

Araştırmanın sonuçları doğrultusunda okul öncesi öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin hem etkinlik temelli hem de teknoloji destekli uygulamalar hakkında bilgili ve bu yöntemleri uygulayacak yetkinlikte olması gerektiği ifade edilebilir. Fen öğrenme ortamlarının bu uygulamalarla zenginleştirilmesi önemli görülmektedir. Katılımcıların bu yöntemlere ilişkin belirttikleri sınırlılıkları aşmak için teknoloji destekli uygulamaların etkileşime izin veren programlar arasından seçilmesi, işbirlikli çalışma gruplarının oluşturulması ve doğru teknoloji kullanımı ile ilgili bilgilendirmeler yapılması önerilebilir. Ek olarak, okullarda İnternet ve donanım alt yapısının güçlendirilmesi de isabet olacaktır.

İleride gerçekleştirilecek araştırmalarda ise farklı öğretim kademeleri için benzer bir araştırma tasarlanabilir. Okul öncesi dönemden başlayarak üniversiteyi de içeren bir araştırma ilgi çekici olacaktır.

## Kaynakça

- Abdüsselam, M. S., & Karal, H. (2020). The effect of using augmented reality and sensing technology to teach magnetism in high school physics. *Technology, Pedagogy and Education*, 29(4), 407-424.
- Akhtar, M., & Saeed, M. (2017). Applying activity based learning (ABL) in Improving quality of teaching at secondary school level. *Pakistan Journal of Educational*, 2(2), 37-47.
- Alan, B., Kırbag Zengin, F., & Kececi, G. (2021). Effects of science, technology, engineering, and mathematics education using Algodoo to prospective science teachers' scientific process and education orientation skills. *Journal of Education*, 203(3), 651-665.
- Arabacı, A. (2021). *Web 2.0 araçlarıyla düzenlenen etkinliklerin matematik öğretmen adaylarının bazı alan yeterliliklerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Artun, H., Durukan, A., & Temur, A. (2020). Effects of virtual reality enriched science laboratory activities on pre-service science teachers' science process skills. *Educ Inf Technol*, 25, 5477-5498.
- Atlı, H. (2021). *Fen Bilgisi eğitiminde etkinlik temelli ve sorgulamaya dayalı eğitimin 5. sınıf öğrencilerinin tutum, motivasyon ve kayguları üzerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Batubara, B. M. (2021). The problems of the world of education in the middle of the Covid-19 pandemic. *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, 4(1), 450-457.
- Beswick, K., & Fraser, S. (2019). Developing mathematics teachers' 21st century competence for teaching in STEM contexts. *ZDM*, 51(6), 955-965.
- Bolat, Y. (2016). Ters yüz edilmiş sınıflar ve eğitim bilişim ağı (EBA). *Journal of Human Sciences*, 13 (2), 3373-3388.
- Choudhary, D., & Khushnood, S. (2021). Effectiveness of activity based learning in general science at elementary level. *Journal of Education & Humanities Research*, 11(1), 55-64.
- Cresswell, J.W. (2008). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (Third edition). New Jersey: Pearson Education Ltd.
- Çepiç, E. (2020). *Web macerası yönteminin bilişsel ve duyuşsal değişkenler üzerine etkisi: Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ekinci, R., Erođlu Dođan, E. ve Dođan, D. (2020). Akıllı tahta kullanımının ve etkinlik temelli öğretimin öğrencilerin akademik başarısına, fene ve çevreye yönelik tutumlarına etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 1197- 1215.

- Güven, G., & Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 9(1), 68-79.
- Güvenir E. (2022). *Eğitsel film destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının güneş sistemi ve tutulumlar ünitesinde akademik başarı ve fen öğrenmeye yönelik motivasyona etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- İçme, T. (2023). *Z kuşağına fen eğitimi: Özellikleri, ilgileri ve beklentileri*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Karakolcu Yazıcı, E. & Özmen, H. (2015). Fen ve teknoloji öğretim programında yer alan deney ve etkinliklerin uygulanabilirliğine ilişkin öğretmen görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 92-117.
- Kırmızıgül, A. S., & Kızılay, E. (2022). Engaging pre-service teachers and children in STEM through educational simulations. In *STEM, Robotics, Mobile Apps in Early Childhood and Primary Education: Technology to Promote Teaching and Learning* (pp. 79-99). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Linardatos, G., & Apostolou, D. (2023). Investigating high school students' perception about digital comics creation in the classroom. *Education and Information Technologies*, 1-23.
- Metin Peten, D. ve Şirin, M. (2020) Etkinlik temelli astronomi öğretiminin öğretmen adaylarının tutumlarına ve öz yeterlilik inanç düzeylerine etkisi. *Başkent University Journal of Education*, 7(2), 212-226.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara.
- Ornstein, A. (2006). The frequency of hands-on experimentation and student attitudes toward science: a statistically significant relation. *Journal of Science Education and Technology*, 15(3), 285-297.
- Philips, D. C., & Soltis, F. J. (2005). *Öğrenme: Perspektifler*. (Çev: Soner Durmuş). Ankara: Nobel Yayınları
- Sapounidis, T., & Alimisis, D. (2020). Educational robotics for STEM: A review of technologies and some educational considerations. In *Science and mathematics education for 21st century citizens: Challenges and ways forward* (pp. 167-190). Hauppauge, NY, USA: Nova Science Publishers.
- Saylan Kırmızıgül, A. (2019). *Fen eğitiminde bilgisayar destekli, etkinlik temelli ve sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımlarının karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Şahin, D., & Yılmaz, R. M. (2020). The effect of Augmented Reality Technology on middle school students' achievements and attitudes towards science education. *Computers & Education*, 144, 103-710.
- Temsah, L., & Safa, N. (2021). New approaches to simulation-based science instruction to enhance reasoning and communication skills in lebanese

- elementary education. *Middle Eastern Journal of Research in Education and Social Sciences*, 2(1), 56-79.
- Tosunoğlu, E. (2022). *Özel yetenekli öğrencilerin öğretimine yönelik bir simülasyon uygulamasının tasarlanması, geliştirilmesi ve uygulanması*. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Ünal, U. (2017). *İnteraktif araçlarla yapılan simülasyon deneyleri ve gerçek malzemelerle yapılan deneylerin öğrencilerde bilginin kalıcılığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- WEF (2020). World Economic Form. "The Future of Jobs report". [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2020.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf)
- Wojciechowski, R., & Cellary, W. (2013). Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers & Education*, 68, 570-585.
- Yavuz, S. ve Akçay, M. (2017). Bilgisayar destekli öğretim ile laboratuvar destekli öğretimin öğrencilerin ders başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 39-48.
- Yıldırım, H. İ. ve Karataş, F. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerine bir araştırma. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 7(3), 241-268.
- Yin, R. K. (2003). Designing case studies. *Qualitative research methods*, 5(14), 359-386.

