



Haziran / June 2020

Cilt/Volume: 4

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi  
Anatolian Journal of Teacher



[www.dergipark.gov.tr/aod](http://www.dergipark.gov.tr/aod)

DOI: 10.35346/aod.654294

## BÖCEKLERİ TAKIM DÜZEYİNDE TEŞHİSE YÖNELİK GELİŞTİRİLEN MOBİL UYGULAMANIN ÖZEL YETENEKLİ ÖĞRENCİLER AÇISINDAN ETKİLİLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dilek KARATAŞ<sup>1</sup>, Necati Enes SOLAK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aksaray Bilim ve Sanat Merkezi, Aksaray, Türkiye, [dilekeroll@gmail.com](mailto:dilekeroll@gmail.com)

<sup>2</sup>Aksaray Bilim ve Sanat Merkezi, Aksaray, Türkiye, [enessolak571@gmail.com](mailto:enessolak571@gmail.com)

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, özel yetenekli öğrencilerin, yaşadığı ortamda bulunan böcekleri tanımasına yardımcı olmak, biyolojiyi sevdirmek, teknolojinin de katkısıyla tür teşhisinin daha kolay ve anlaşılır yapılmasını sağlamak için bir mobil uygulama geliştirmek ve uygulamanın etkililiğini incelemektir. Araştırma iki aşamada yürütülmüştür. İlk aşamada tasarım tabanlı araştırma yoluyla mobil uygulama tasarlanmıştır. İkinci aşama ise, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına uygun olarak geliştirilen uygulamanın kullanımı ve öğrenci görüşlerinin alınması şeklindedir.

Bu çalışmada, Adobe Animate CC program ile AS3 kodlama dili kullanılarak böcekleri takım düzeyinde teşhis eden mobil uygulama geliştirilmiştir. Mobil uygulamanın, kullanım ve uygulanabilirliğini belirlemek için öğrencilere yönelik bir çalışma yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, Aksaray Bilim ve Sanat Merkezinde eğitim gören devlet ve özel okula devam eden 6. sınıftan 14, 7. sınıftan 25 ve 8. sınıflarda 31 olmak üzere toplamda 35 kız, 35 erkek 70 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilere konu ile ilgili ders anlatımının ardından uygulama hakkında bilgi verilerek, örnek böcekler üzerinden teşhis yapmaları istenmiştir. Ayrıca mobil uygulamayı kullanan öğrencilerin %10'una karşılık gelen 7 öğrenciyle görüşme yapılmıştır. Görüşmeden alınan cevaplar doğrudan alıntı yapılarak içerik analizinden yararlanılarak Miles ve Huberman görüş birliği katsayısı kullanılarak değerlendirilmiştir.

Öğrenci görüşmelerinde verilen cevaplara göre çalışmanın güvenilirlik katsayısı % 85 bulunmuştur. Buda çalışmanın kendi içinde güvenilir ve tutarlı olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin % 77,1'inin teşhis yapmada zorlanmadıkları, %22,9'inin ise teşhis yapmakta zorlandıkları görülmüştür. % 85,7'sinin mobil uygulamayı olumlu buldukları ve % 14,3'ünün olumsuz buldukları görülmüştür.

Sonuç olarak; araştırmanın güvenilir olduğu, öğrencilerin % 77,1'inin mobil uygulamayla teşhisi kolay yapabildikleri ve % 85,7'sinin mobil uygulamayı olumlu buldukları anlaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin uygulamadan keyif aldıkları, uygulamayı rahat kullanabildikleri ve sıkılmadan gerçekleştirebildikleri görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Özel yetenekliler, tür teşhisi, mobil uygulama, Adobe Animate CC programı

## EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF MOBILE APPLICATION DEVELOPED FOR IDENTIFICATION OF INSECTS IN ORDER LEVEL WITH REGARD TO GIFTED STUDENTS

### ABSTRACT

This study aims to determine the effect of mobile application that can be used in species identification on learning especially gifted students advancing towards becoming a scientist at a young age with the lack of academic

knowledge of species identification. This study also aims to identify living things in their environment; endear biology; make the identification easier and understandable with the contribution of technology.

With the selected identification key, mobile application using AS3 coding language with Adobe Animate CC program has been developed.

After the training, a study has been conducted for the students to determine the usage and applicability of the mobile application. Working group of the study, a total of 70 students (35 girls, 35 boys) of 6,7 and 8 classes attending the public and private schools in Aksaray Science and Arts Center have been informed about the application and asked to make a identification on a sample insect. To prevent students from being influenced by each other each student has been taken to the study environment one by one and they have been provided to perform the application alone. At the end of the application, students identified and unable to do so have been enlisted with their gender. In addition, face-to-face interviews have been conducted with 7 students corresponding to %10 of the students using the mobile application. The answers from the interview were directly quoted and evaluated using the Miles and Huberman consensus coefficient using content analysis.

It has been ascertained that %77.1 of the students have no difficulty in making the identification and %22.9 have difficulty in making the identification. It has been ascertained that %71.4 of the girls and %82.8 of the boys make it easy to identify a species taken from the environment. According to the answers given during the student interviews, the reliability coefficient of the study was found to be 85. This shows that the study is reliable and consistent in itself. The answers given in the student interviews have been grouped as positively and negatively. % 85.7 of the students state that the application is positive.

As a result; It was understood that the research was reliable, 77.1% of the students were able to easily diagnose with the mobile application and 85.7% of them found the mobile application positive. In addition, it was seen that the students enjoyed the application, were able to use the application comfortably and they could perform it without getting bored.

**Keywords:** Gifted, Species identification, Mobile Application, , Adobe Animate CC Program

## GİRİŞ

İnsanlar, çeşitli zeka düzeyinde ve yeteneğinde doğarlar. Bilimsel çalışmalarla ortaya konulmuş test ve ölçütlerle, bazı çocukların üstün zekalı olduğu belirlenebilmektedir. Akranlarına göre üst düzey performans gösteren ya da gizilgüce sahip olan, yaratıcılık yanı güçlü olan başladığı işi tamamlama ve üstesinden gelmede yüksek görev anlayışı bulunan kişiler olan (Ataman, 1998) üstün yetenekli çocukların doğduğu andan itibaren gereksinimleri normal çocuklardan farklıdır (Karakuş, 2010). Üstün yetenekliler, karmaşık bilgileri hızlı öğrenir ve kavrarlar. Öğrendikleri konuları derinlemesine araştırırlar. Çevresinde olup bitenleri sürekli sorgulamaya ihtiyaç duyarlar. Ayrıca bir konuda bağımsız çalışma isteği, sonuca ulaşmaya kadar uzun süreli çalışma, daha büyük yaştakilerle iletişim kurma özelliklerine de sahiptirler (Marrylland, 2008). Üstün yetenekli çocukların bu ihtiyaçlarını karşılamak için ilgi ve yeteneklerini ortaya koyup geliştirecekleri, esnek ve yaratıcı organizasyonlar içinde çalışabilecekleri ve onları katılmaya davet eden bir sınıf ortamında çalışacakları fırsatlar sunulması gerekmektedir (Koshy, 2002). Örgün eğitim verilen ortaokullarda Fen bilgisi öğretim programı içinde bulunan biyoloji konuları müfredatı içerisinde tür teşhisi konusu işlenmemektedir. Buna karşılık, öğrencilerin bilimsel düşünce ve davranışlarla estetik değerleri birleştiren, üretken, sorun çözen, kendini gerçekleştirmiş bireyler olarak yetişmeleri,

yetenekleri ve yaratıcılıklarını erken yaşta fark ederek en üst düzeyde kullanmaları sağlamak amacıyla kurulan Bilim ve Sanat Merkezleri, farklılaştırılmış ve derinleştirilmiş eğitim uygulanarak biyoloji dersi işlenmektedir (BİLSEM, 2016).

Gelişmelere açık, yeni bilgiler ışığında ilerleyen ve hayatın her alanında olan bir bilim olan biyoloji ve uygulamaları, insanların günlük hayatını, toplum ve çevreyi önemli ölçüde etkilemektedir (Ersoy ve Merter, 2012). Bireyler, her geçen gün bitkilerin, hayvanların ve insanların özelliklerini, yetenek ve becerilerini, birbirleriyle ve diğer canlılarla olan yaşam biçimlerini inceleyen biyolojinin (Ergezen, 1996), yaşamın anlaşılmasına sağladığı katkıları fark etmektedir (Ersoy ve Merter, 2012). Bu yüzden günümüzde biyoloji öğretimi, eğitim bilimleri ve teknolojilerinin gelişmesine paralel olarak kendini yenilemektedir. Biyoloji öğretimi araştırmalarında çoğunlukla yeni öğretim yöntemleri geliştirmek amaçlanmaktadır (Aşılıoğlu ve Aytaç, 2002).

Dünya üzerinde yaklaşık 8,7 milyon türün bulunduğu tahmin edilmektedir (Mora vd. 2011). Uluslararası Dünya Koruma Birliği (IUCN)'in son verilerine göre dünyamızda var olan türlerden yaklaşık olarak 1.740.330 türün tanımlandığı bilinmektedir (T.C. OSİB, 2013). Dünyada ki çok büyük sayıdaki bu canlıları tanıyabilme ve ortak bir bilimsel dille anlatabilme, sistematik biyolojinin uğraşı alanıdır. Bu nedenle tüm canlılar benzerlik oranlarına ve filogenetik akrabalıklarına göre belirli bir düzene göre dizilirler. Bu dizilimde en büyük kategori alem, en küçük kategoride türdür. Yeni bulunan ve bu kuralla adlandırılan bir tür bilimsel ismini almış olur (Demirsoy, 1991). Doğada bir tür bulunduğu bulunan türü tanımlamada, canlıyı teşhis için gerekli olan ayırt edici ve birleştirici karakterleri özel bir yol takip ederek gösterme aracı olan teşhis anahtarları önemli yer tutmaktadır (Bitki ve Hayvan Teşhisi, 2019). Her canlı grubuna ait özel teşhis anahtarları bulunmasına rağmen tür teşhisi yapmak oldukça zordur. Bu zorluklar yaşamımızın hemen her alanına girmiş olan bilişim teknolojileriyle birlikte (Armbrust, Fox, Griffith, Joseph, Katz, Konwinski, Lee, Patterson, Rabkin, Stoica ve Zaharia, 2010) gelişen teknolojik araçlarla daha kolay ve kullanışlı hale getirilebilmektedir. Eğitimde her seviyeden öğrenciler çeşitli teknolojik aletleri kullanmaya istekli ve ilgilidir (Prensky, 2001).

Teknolojik gelişmelerle birlikte bilgisayar kullanımının artması ve uygulama alanlarının daha da yaygınlaştırılması düşüncesi, bilgisayarın eğitim sistemi içerisine girmesini sağlamıştır (Ergün, 1998). Eğitim alanında kullanılacak teknolojik araçların başında masaüstü bilgisayar ve dizüstü, tablet, mobil vb. taşınabilir bilgisayarlar gelmektedir (Ayaş, Çepni ve Akdeniz, 1993). Bu teknolojik araçlardan mobil teknoloji kullanımı; kolay taşınabilmesi, yer,

zaman sınırlamasının olmaması, her türlü bilgiye her yerde ulaşılabilmesi nedeniyle son zamanlarda artmıştır (Girgin, Kıyıcı ve Tanyeri, 2008; Stinson, 2010). Ayrıca mobil cihazlarında öğrenme içeriklerinin kolay, çabuk hazırlanabilmesi ve uygulanabilmesi kullanımı artırmaktadır (Ostashewski ve Reid, 2010).

Günümüzde hayatı kolaylaştıran bilgisayar ve mobil uygulamaları (Arıcı ve Güner, 2017), tür teşhisinde de kullanılmaktadır. Canlıların çeşitliliği düşünüldüğünde türlerin teşhis edilmesi oldukça zor bir işlemdir. Bu işlemi kolaylaştırmak için mobil uygulamalar kullanılabilir. Böylece bu alanda uzman olmayan kişiler de türleri daha kolay tanıyabilirler. Çevremizde bizimle birlikte yaşayan canlıların türlerini öğrenme, bilgisayarlar ve mobil cihazlar için yapılacak yazılımlarla birlikte daha kolay ve hızlı sağlanabilmektedir (Sarısakal ve Aydın, 2003).

Biyoloji alanında da mobil uygulamalarla ilgili ulusal ve uluslararası çalışmalar yapılmıştır. Ulusal yapılan çalışmalar:

Kibar (2006)'da, 6. sınıf fen bilgisi dersinde yer alan “Canlının İç Yapısına Yolculuk” ünitesindeki “Hücre” konusuyla ilgili bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) yazılımı geliştirerek BDÖ'nün, öğrenci başarısına olan etkisi üzerine tez çalışması yapmıştır. Araştırma sonucunda; bilgisayar destekli fen öğretiminin, geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğu saptamıştır.

Kayabaşı (2016)'da, 4D mobil uygulamaların fen eğitiminde etkisinin değerlendirmek için 6. sınıf fen bilgisi dersinde yer alan “Dünya Güneş Ay” ünitesi işlenirken 5E öğretim yönteminin açıklama basamağında space 4D adlı mobil uygulama kullanılarak başarıya ve öğrenci tutumlarına etkisi üzerine tez çalışmasını yapmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında son test puanlarında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Ancak öğrencilerin fen bilimlerine olan ilgi ve tutumları space 4D adlı uygulamanın etkisiyle arttığını belirtilmiştir.

Yapıcı ve Karakoyun (2017)'de, Biyoloji Öğretiminde Oyunlaştırma: Kahoot Uygulaması Örneği isimli çalışmalarında; Kahoot kullanımına yönelik öğretmen adaylarının görüşlerini ve bir oyunlaştırma ortamı olan Kahoot kullanımının öğretmen adaylarının motivasyon düzeylerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda; kahoot kullanımının öğretmen adaylarının başarısını arttırmada etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde biyoloji öğretiminde mobil uygulamaların az geliştirildiği ve kullanıldığı görülmektedir. Tür teşhisi için geliştirilen mobil uygulamayla ilgili çalışmaların bulunmadığı görülmüştür.

Uluslararası alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde;

Jeno, Grytnes ve Vandvik (2017)'de, "Bir mobil uygulama aracının biyoloji öğrencilerinin tür tanımlamasındaki motivasyon ve başarılarına etkisi" isimli çalışmalarında, mobil uygulamanın tür teşhisinde öğrencilerin ilgi ve motivasyonunu artırdığını görmüşlerdir.

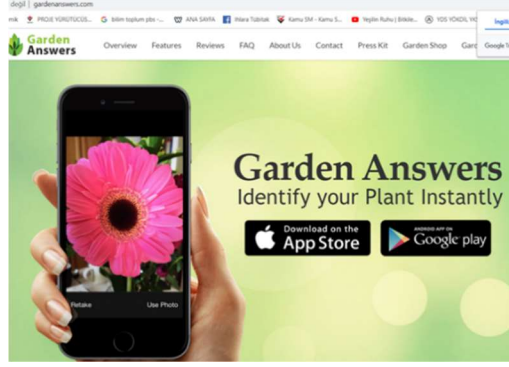
Thomas ve Fellowes (2017)'de, "Alan tabanlı tanımlama becerilerinin öğretiminde mobil uygulamaların etkinliği" isimli çalışmalarında geleneksel kitap üzerinden teşhis yapılan yöntem ile hazır mobil uygulamayla kuşların tanımlanmasını iki ayrı gruba uygulamışlardır. Araştırma sonucunda kuş tanımlamada gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını ancak öğrencilerin uygulama sırasında kendi telefonlarını kullandıkları için kendilerini iyi hissettiklerini tespit etmişlerdir.

Stagg ve Donkin, (2017)'de, "Anjiyospermiler için mobil uygulamalar: İngiltere kır çiçeği ve kış ağacı tanımlaması için mobil bilgisayarların ve basılı alan kılavuzlarının kullanılabilirliği" isimli çalışmalarında, geleneksel kitap üzerinden teşhis yapılan yöntem ile hazır mobil uygulamayla kır çiçekleri ve açık tohumlu yaprak döken ağaçların tanımlanmasında uygulamışlardır. Kır çiçeklerinin teşhisini geleneksel yöntemden mobil uygulamayla daha kolay yaptıklarını, ancak açık tohumlu yaprak döken ağaçların teşhisini düşük oranda yapabildiklerini belirlemişlerdir.

Dünyada farklı bölgelere ait oluşturulmuş geleneksel yazılı kaynaklarda bulunan ve geleneksel olmayan bilgisayar ve mobil uygulama ile geliştirilmiş teşhis anahtarları bulunmaktadır. Dünya üzerinde böceklerin teşhisinde kullanılan mobil uygulamalardan birkaçı; Dünyanın böcekleri (<https://www.kaefer-der-welt.de/>) ( *Kaefer der Welt - Beetles of the World, 2006*), Dipterlerin teşhisinde (<http://www.nku.edu/~dahlem/ForensicFlyKey/families.htm>) (Cutter, 2014), Avrupa böceklerinden Histeridae teşhisinde (<http://www.coleonet.de/coleo/texte/histeridae.htm>) (Käfer Europas Histeridae, 2015), Polonya'da Coleoptera teşhisinde (<http://coleoptera.ksib.pl/kfp.php?l=en>) (Coleoptera Poloniae, KFP Base - archival page, 2015) verilebilir.

Tür teşhisinde kullanılan mobil uygulamaların bazıları teşhisi yapılacak canlının resminin çekilip uygulamaya yüklenmesiyle belirlenebilmektedir. Ancak bu uygulamalar doğrudan canlı türünün ismini verdiği için teşhis anahtarının kullanımını öğretmemesinin

yanında, kullananları hem hazırcılığa itmekte hem de çekilen resme göre tanımlandığı için yanlışlıklarda olabilmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Mobil uygulama örneği (<http://www.gardenanswers.com/>).

Tür teşhisi için yapılan bilgisayar ve mobil uygulamaları incelendiğinde, konunun uzmanı olmayan ya da konuyu az bilen bilim insanı olma yolunda ilerleyen öğrenciler için karışık ve anlaması zor olduğu görülmektedir. Tür teşhislerinin kolay yapılmasına yönelik uygulaması kolay ve tür teşhis basamaklarını daha basit ve anlaşılır olan uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmada, küçük yaştaki öğrenciler için Adobe Animate CC program ile AS3 kodlama dili kullanılarak böcekleri takım düzeyinde teşhis eden mobil uygulama geliştirilmiştir.

Bu çalışmanın amacı, özel yetenekli öğrencilerin, yaşadığı ortamda bulunan böcekleri tanımalarına yardımcı olmak, biyolojiyi sevdirmek, teknolojinin de katkısıyla tür teşhisinin daha kolay ve anlaşılır yapılmasını sağlamak için bir mobil uygulama geliştirmek ve uygulamanın etkililiğini incelemektir.

## Problem

Özel yetenekli ortaokul 6.7. ve 8. sınıflarda okuyan öğrencilerin biyoloji dersi “tür teşhisi” konusunun öğretiminde Adobe Animate CC program ile AS3 kodlama dili ile geliştirilen mobil uygulamanın uygulanabilirliği ve öğrenmeye etkisi nedir?

## YÖNTEM

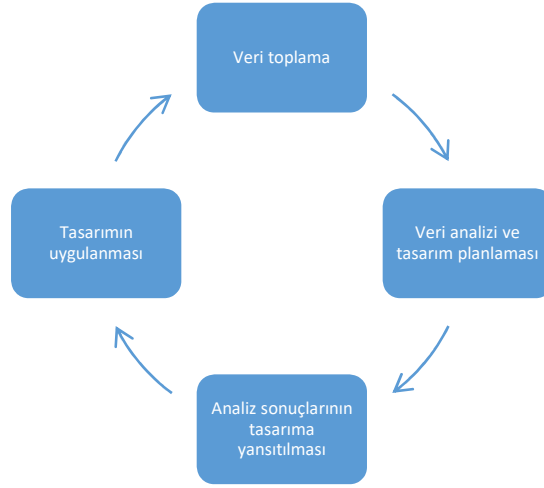
### Araştırma Modeli

Araştırma iki aşamada yürütülmüştür. Araştırmanın amacı doğrultusunda, bir mobil uygulama geliştirmek ve bu mobil uygulamanın takım düzeyinde tür teşhisini gerçekleştirmek



olduğundan mobil uygulama geliştirme aşamasında tasarım tabanlı araştırma, değerlendirme aşamasında da durum çalışması tercih edilmiştir.

İlk aşamada tasarım tabanlı araştırma yoluyla mobil uygulama tasarlanmıştır. Tasarım tabanlı araştırmada, katılımcılar ve araştırmacılar belli aşamaları olan döngüsel bir süreci kullanılarak işbirliği halinde çalışırlar ve bağlama uygun olarak sistematik ve esnek bir çalışmayla eğitim uygulamalarının iyileştirilmesini sağlarlar (Wang ve Hannafin, 2005). Tasarım tabanlı araştırmalarda, kuramsal çalışmalarla ve eğitimsel uygulamalar bir araya getirebilmektedir. Tasarım tabanlı araştırma eğitsel kuram, uygulama ve yapay tasarım arasındaki ilişkileri ortaya koyan bir araştırma türüdür (Kuzu, Çankaya ve Mısırlı, 2011). Tasarım tabanlı araştırmanın aşamaları Şekil 2'de sunulmuştur:



Şekil 2. Tasarım tabanlı araştırma (Yaman, Dönmez, Avcı ve Kabakçı Yurdakul, 2016)

Tasarım tabanlı araştırma sürecinde, öncelikle problem durumuna uygun olarak verilerin toplanmasıyla çalışma başlar. Toplanan veriler analiz edilerek gerçekleştirilecek olan tasarım planlanır. Bu çalışmada, öğrencilerin takım düzeyinde tür teşhisi yapabilmelerini kolaylaştırmak amacıyla bir tasarım planlanmıştır. Tasarım planlaması yapıldıktan sonraki aşamada veri analizinde elde edilen sonuçlar tasarıma yansıtılır ve tasarımın uygulanması gerçekleştirilir. Bu çalışma bağlamında da mobil bir uygulama geliştirilerek uygulanmıştır.

Araştırmanın ikinci aşama ise, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına uygun olarak geliştirilen uygulamanın kullanımı ve öğrenci görüşlerinin alınması şeklindedir. Durum çalışması, araştırılan konunun derinlemesine incelenmesine olanak sağlayan, kuramları aydınlatma amacıyla da kullanılabilen, ne, nasıl ve niçin sorularına cevap bulmaya çalışan bir araştırma türüdür. Bu yöntemde araştırılan durum veya olay kendi doğal bağlamında, gerçekleştiği yer ve zamanla sınırlandırılarak araştırılmaktadır (Kaleli Yılmaz, 2014).

## Mobil Uygulama Aracının Geliştirilmesi

Mobil uygulamayı geliştirme çalışmaları, Eğitim Fakültesinde Biyoloji Eğitiminde görevli uzmanların ortaokul 6.7. ve 8. sınıflara yönelik kaynak belirlenmesiyle başlamıştır. TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisinin 2017 Ekim ayı 137. sayının eki (Kandemir, 2009) olarak verilen Böcek Teşhis Anahtarı kitapçığı teşhis anahtarı olarak seçilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Böcek teşhis anahtarı kitapçığı (TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisinin 2017 Ekim ayı 137. sayının eki )

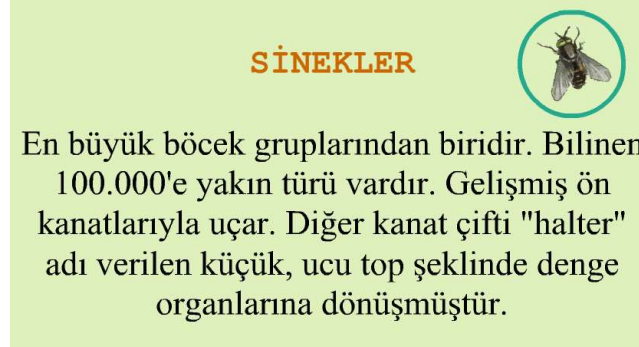
Bu çalışmalardan sonra eğitim teknolojisi uzmanlarıyla görüşülerek bu kitapçıkta verilen teşhis anahtarının hangi uygulamayla yapılabileceği değerlendirilmiştir. Adobe Animate CC program ile AS3 kodlama dili çoklu ortam yazma ve bilgisayar animasyon uygulamasının uygun program olduğuna karar verilmiştir. Adobe Animate CC program ile AS3 kodlama dili uygulamanın kullanımını bilindiği için mobil uygulama kullanılan kaynak kitaba göre yazılarak tasarımları kitaptaki fotoğraflara göre oluşturulmuştur (Şekil 4). Böylece yazı ile anlaşılabilen bir özelliği görsel desteklemektedir. Teşhiste her basamak kolay ve anlaşılır şekilde düzenlenmiştir.



Şekil 4. Yapılan mobil uygulamaya yönelik bilgilerin görsellerle desteklenmesi.



Teşhis edilecek böceğin gösterdiği fiziksel özelliklere göre, aşamalı ve seçenekli olacak şekilde ilerlenmektedir. Teşhisin son aşamasında tanımlanan böcek takımlarına ilişkin özellikler tanımlanan tür hakkında bilgi edinebilmek için tek tek yazılmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Yapılan mobil uygulamaya ilişkin takımların özellikleri.

Yapılan tasarımlar, tasarım temelli araştırma yöntemi çerçevesinde kullanılabilirlik araştırmaları ile iyileştirilmiştir. Kullanılabilirlik araştırmaları, geliştirilen ürünün daha iyi performans göstermesi için yapılan çalışmalardır (Tullis ve Albert, 2013). Kullanılabilirliğinin değerlendirilmesinde farklı ölçütler bulunmaktadır. Nielsen'a (1994) göre kullanılabilirlik, anlaşılabilirlik, kolay kullanım, bilgileri hatırlama, az hata yaparak kullanımdan memnun kalma olarak belirtilmektedir. Geliştirilen uygulamanın kullanılabilirlik çalışması 7. sınıftan bir öğrenci ile yapılmıştır. Kullanılabilirlik çalışmasından sonra iyileştirme aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada tasarım tabanlı araştırma yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada 6 ve 7. sınıftan iki öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. İyileştirme aşamasında cümlelerin anlaşılabilir ve uygulamanın kullanılabilir haline bakılarak son hali verilmiştir.

Geliştirme, iyileştirme ve kullanılabilirlik çalışmalarından sonra, geliştirilen mobil uygulama nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına uygun olarak kullanımı ve öğrenci görüşlerinin alınması şeklinde değerlendirilmiştir. Durum çalışması nitel araştırma yöntemlerinden biridir. İlgili durum, topluluk, grup, bireysel çalışmalar ya da kurumlar olabilir. Toplanan veriler katılımcıların bakış açısını yansıtmaktadır (Gall, Gall ve Borg, 1999). Bogdan ve Biklen'e (1998) göre durum çalışması, inceleme yapılacak konunun ayrıntılı incelenmesidir. Creswell (2012), durum çalışmasını araştırılacak konunun derinlemesine keşfi olarak tanımlamaktadır.

### Çalışma Grubu

Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğüne bağlı Bilim ve Sanat Merkezleri içinde yer alan Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı (BYFP)

ortaokul düzeyinde (5. 6. 7. ve 8. sınıf) öğrencilere eğitim vermektedir. Biyoloji dersi öğretim programında “Canlıları Tanıyalım” ünitesi bulunmaktadır. Bu ünite kapsamında canlıların adlandırılmasında kullanılan tür teşhisi anlatılmaktadır. Geliştirilen mobil uygulamanın uygulanmasından önce omurgasız canlı gruplarından böcekler ve teşhis anahtarı ile ilgili ders işlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubuna, belirlenen teşhis anahtarına uygun olduğu düşünülen 2018-2019 eğitim ve öğretim yılında Aksaray Bilim ve Sanat Merkezinde eğitim gören devlet ve özel okula devam eden 6.7. ve 8. sınıflarda okuyan 35 kız, 35 erkek olmak üzere 70 öğrenciden oluşmaktadır (Tablo 1).

**Tablo 1.** Çalışma grubunda bulunan öğrenci sayıları ve sınıflara göre dağılımları

Okuduğu Sınıf	Kız	Erkek
	f	f
6. Sınıf	8	6
7. Sınıf	13	12
8. Sınıf	14	17
<b>TOPLAM</b>	<b>35</b>	<b>35</b>

### Verilerin Analizi

Araştırma verilerinin analiz edilmesinde nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına uygun olarak geliştirilen uygulamanın kullanımı ve öğrenci görüşlerinin alınması şeklindedir. Öğrencilerin farklı bakış açılarını yansıtması ve her bireyin duygu, düşüncelerini sağlıklı ve doğru aktarabilmesi için görüşme tekniği kullanılmıştır (Karasar, 2011). Öğrencilerin verdikleri cevaplar betimsel analiz ile incelenmiştir. Betimsel analiz, araştırmada elde edilen sonuçların önceden belirlenen temalara göre özetlendiği ve yorumlandığı yaklaşımdır. Betimsel analizde, kişilerin görüşlerini açık olarak yansıtabilmek için, doğrudan alıntılara yer verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada da öğrenci görüşmelerden alınan cevaplar kavramsal olarak doğrudan alıntı yapılarak içerik analizi tekniğiyle değerlendirilmiştir.

Görüşmelerde alınan cevaplar değerlendirildiğinde “olumlu” ve “olumsuz” iki tema oluşturulmuştur. Temalar, analizin aynı boyutunu temsil edecek şekilde sınıflandırılmıştır. Tüm veriler; temalar doğrultusunda uzmanlardan iki farklı zamanda alınan görüşlere göre belirlenerek güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Veri analizi Miles ve Huberman’ın (1994) güvenilirlik formülüyle hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısı= $\frac{\text{Görüş Birliği}}{(\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}) \times 100}$  formülü kullanılmış ve sonuç % 85 olarak bulunmuştur.

Analizlerde güvenilirlik katsayısı % 70'in üzerindeyse, çalışma için güvenilir ve tutarlı olduğu kabul edilir (Miles ve Huberman, 1994).

## BULGULAR

Mobil uygulamanın, kullanım ve uygulanabilirliğini belirlemek için Aksaray Bilim ve Sanat Merkezinde eğitim gören devlet ve özel okula devam eden 6.7. ve 8. sınıflarda okuyan 35 kız, 35 erkek olmak üzere 70 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulamaya katılacak tüm öğrencilere önce “Canlıları Tanıyalım” ünitesinde omurgasız canlı gruplarından böcekler ve teşhis anahtarı ile 4 saat iki hafta ders işlenmiştir. Üçüncü hafta uygulamanın nasıl kullanıldığı hakkında bilgi verilerek, örnek böcek takımları üzerinden teşhis yapmaları istenmiştir. Araştırma laboratuvarında masa üzerinde stereo mikroskop, klasik kaynak kitap teşhis anahtarı, uygulamanın yüklendiği tablet ve bilgisayar, teşhis yapılacak böcekler (Insecta) sınıfına ait; Kın kanatlılar (Coleoptera), Kelebekler (Lepidoptera), Sinekler (Diptera) ve Yarım kanatlılar (Hemiptera) takımlarının örnek türleri bulunmaktadır. Öğrencilerin birbirinden etkilenmemesi için, her öğrenci tek başına alanında uzman uygulayıcı eşliğinde laboratuvara alınarak uygulamayı yalnız yapmaları sağlanmıştır. Uygulayıcı tarafından klasik takım düzeyinde tür teşhisi yazılı kaynak kitabı ile teşhisin doğru yapılıp yapılmadığı her öğrencinin mobil uygulamayla bulduğu sonuca göre ayrı ayrı anında kontrol edilmiştir. Uygulama sonucuna göre, teşhiste takım düzeyinde doğru canlıyı bularak yapabilenler başarılı, teşhiste doğru canlıyı bulamayanlar başarısız olarak kabul edilmiştir. Uygulama sonunda teşhisi yapan ve yapamayan öğrenciler (Tablo 2)'de, cinsiyetleri ile birlikte belirlenerek kayıt altına alınmıştır (Tablo 3).

**Tablo 2:** Teşhisi yapabilen ve yapamayan öğrencilerin sayısı.

Değişken	Öğrenci	
	f	%
<b>Teşhisi yapabilen öğrenci sayısı</b>	54	77,1
<b>Teşhisi yapamayan öğrenci sayısı</b>	16	22,9
<b>TOPLAM</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

Öğrencilerin % 77,1'inin teşhis yapmada zorlanmadıkları, %22,9'inin ise teşhis yapmakta zorlandıkları görülmüştür.

**Tablo 3:** Uygulamayı kullanan öğrencilerin sayısı ve özellikleri.

Değişken	Kız		Erkek	
	f	%	f	%
Teşhisi yapabilen öğrenci sayısı	25	71,4	29	82,8
Teşhisi yapamayan öğrenci sayısı	10	28,6	6	11,2
<b>TOPLAM</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

Çevreden alınan bir türün teşhisini, kızların % 71,4'ünün erkeklerin ise % 82,8'inin kolay yaptığı görülmüştür. Teşhis yapamayan öğrencilerin mobil uygulamanın kullanımı kavrayamadıklarından kaynaklandığı görülmüştür. Erkeklerin, kızlardan daha başarılı olduğu ve takım düzeyinde teşhisi daha kısa sürede yapabildikleri görülmüştür. Bunun nedeni erkeklerin teknolojik araçları kullanma yatkınlığından kaynaklanıyor olabilir.

Mobil uygulamayı kullanan öğrencilerin %10'una karşılık gelen 7 öğrenciyle uygulamayı değerlendirmelerine yönelik bir soru sorulmuştur. Soruda sondalar kullanılmıştır. Soruda öğrencilerin uygulamayı beğenip beğenmemelerinin nedenleri sorulmuştur. Mobil uygulamayı doğru kullanabilen ve sonuca doğru ulaşan 4 öğrenci ve mobil uygulamayı doğru kullanamayan ve sonuca doğru ulaşamayan 3 öğrenci olmak üzere toplamda 7 öğrenci amaçlı örneklem (Yıldırım ve Şimşek, 2008) yoluyla seçilmiştir. Araştırma bulguları olumlu ve olumsuz düşünenler olarak iki tema altında toplanmıştır. Görüşmede öğrenciler “Öğrenci 1(Ö1), öğrenci 2 (Ö2)” şeklinde kodlanmıştır. 5 ile 10 dakika arasında süren görüşmeler doğrudan alıntı yapılarak Tablo 4’de yazılmıştır.

**Tablo 4:** Uygulamayı kullanan katılımcıların uygulamayla ilgili görüşmeleri

Sorular	Verilen Cevap	Öğrenci görüşleri
Kullandığımız mobil uygulamayı beğendiniz mi?	Olumlu	“Evet beğendim. Çok keyifliydi. Sıkılmadan basamakları kolayca ilerleyebildim.”(Ö1).
	Olumlu	“Önce zorlandım. Nasıl yapıldığını anladığımda zevk aldım.” (Ö2)
	Olumlu	“Müthişti. Her aşamada ne çıkacağını heyecanla bekledim.” (Ö3)
	Olumsuz	“Zorlandım. Anlayamadım. Daha önce böyle bir şey yapmadım.”(Ö4)
	Olumlu	“Çok güzeldi. Keyif aldım.”(Ö5)
	Olumlu	“Güzeldi. Kendimi oyun oynuyor gibi hissettim”(Ö6)
	Olumlu	“Alışılmış dışı bir uygulama oyun gibi.” (Ö7)

Yapılan öğrenci görüşmelerinde belirlenen temalar, doğrultusunda güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısı 85 olarak bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin % 85,7'sinin 6 tanesinin mobil uygulamaya ilişkin olumlu yönde görüş bildirerek uygulamayı beğendikleri ve kullanabildikleri görülmüştür. Beğenme nedenlerini; eğlenceli, keyifli, zevkli, oyun gibi, bulmacaya benzer ve alışılmış dışı bir çalışma olduğu şeklinde belirtmişlerdir.

Olumsuz yönde görüş bildiren; öğrencilerin % 14,3'ünün mobil uygulamaya ilişkin olumsuz yönde görüş bildirerek uygulamayı kullanmadığı ve beğenmediğini görülmüştür. Kullanamama ve beğenmeme nedeni olarak; daha önce böyle bir uygulama yapmadığını, zorlandığını ve anlayamadığı bu yüzden uygulamayı yapamadığını belirtmiştir.

Öğrencilerin genel olarak mobil uygulamadan keyif aldıkları anlaşılmıştır. Bu durum, teknolojinin, çevrede yaşayan canlıları tanımada yol gösterici olarak bulmaca şeklinde oyunlaştırma kurgusu halinde mobil uygulamayla eğlenceli hale getirmesi önemlidir.

## **TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER**

Teknolojik gelişmeler, bilimin ve hayatın her alanında gelişime ve değişime yol açmaktadır. Bu çalışmada, günümüzde, insan hayatının her alanında kullanılabilir hale gelen mobil uygulamanın, uzmanlık gerektiren takım düzeyinde flora ve fauna teşhisinin özel yetenekli ortaokul öğrencileri açısından kullanılabilirliği araştırılmıştır.

Dünyada yapılan çalışmalarla bu çalışma karşılaştırıldığında; Jeno ve diğerleri, (2017)'de, "Bir mobil uygulama aracının biyoloji öğrencilerinin tür tanımlamasındaki motivasyon ve başarılarına etkisi" isimli çalışmalarında, mobil uygulamanın tür teşhisinde öğrencilerin ilgi ve motivasyonunu artırdığını görmüşlerdir. Bu çalışmada da öğrencilerin uygulamayı gerçekleştirirken keyif alarak yaptıkları belirlenmiştir. Çalışmaların sonuçlarının bu noktada örtüştüğü söylenebilir. Thomas ve Fellowes (2017)'de, "Alan tabanlı tanımlama becerilerinin öğretiminde mobil uygulamaların etkinliği" isimli çalışmalarında geleneksel kitap üzerinden teşhis yapılan yöntem ile hazır mobil uygulamayla kuşların tanımlanmasını iki ayrı guruba uygulamışlardır. Araştırma sonucunda kuş tanımlamada gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını ancak öğrencilerin uygulama sırasında kendi telefonlarını kullandıkları için kendilerini iyi hissettiklerini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada da öğrencilerin uygulamayı gerçekleştirirken keyif aldıkları, eğlendikleri ve kendilerini rahat hissettikleri görülmüştür. Çalışmaların sonuçlarının bu noktada örtüştüğü söylenebilir. Stagg ve Donkin, (2017)'de, "Anjiyospermiler için mobil uygulamalar: İngiltere kır çiçeği ve kış ağacı tanımlaması için mobil bilgisayarların ve basılı alan kılavuzlarının kullanılabilirliği" isimli çalışmalarında,

geleneksel kitap üzerinden teşhis yapılan yöntem ile hazır mobil uygulamayla kır çiçekleri ve açık tohumlu yaprak döken ağaçların tanımlanmasında uygulamışlardır. Kır çiçeklerinin teşhisini geleneksel yöntemden mobil uygulamayla daha kolay yaptıklarını, ancak açık tohumlu yaprak döken ağaçların teşhisini düşük oranda yapabildiklerini belirlemişlerdir. Bu çalışmada da öğrencilerin uygulamayı gerçekleştirebildikleri görülmüştür. Çalışmaların sonuçlarının bu noktada örtüştüğü söylenebilir.

Araştırmaya yönelik yapılan ulusal alandaki literatür taramasında ortaokul seviyesinde ki öğrenciler için mobil uygulama geliştirme çalışmalarının az olduğu görülmüştür. Yapılan literatür taramasında, çalışmaya yakınlık göstermesi açısından Kibar (2006)'nın, "İlköğretim Düzeyi Fen Bilgisi Öğretiminde Yüksek Etkileşimli BDÖ Yazılımlarının Öğrenci Başarısına Etkisi" tez çalışması ve Kayabaşı (2016)'nın "4D Mobil Uygulamaların Fen Eğitiminde Başarıya ve Öğrenci Tutumlarına Etkisinin Değerlendirilmesi" tez çalışması karşılaştırılmıştır (Tablo 5).

**Tablo 5:** Yapılan çalışmanın Kibar, Z. (2006) ve Kayabaşı, A. (2016) çalışmalarıyla karşılaştırılması.

Çalışmalar	Mobil Uygulamanın Yapıldığı Sınıflar	Mobil Uygulamaya Katılan Öğrenci Sayısı	Mobil Uygulamanın Yapıldığı İl ve Okul Türü	Geliştirilen Uygulama Türü	Mobil Uygulamaya İşlenen Ünite ve Konu	Çalışmalardan Elde Edilen Sonuçlar
Kibar, Z. (2006) Tarafından Yapılan Çalışma	6. Sınıf	46 katılımcı	İzmir il merkezinde bulunan bir ilköğretim okulunda uygulanmıştır.	Bilgisayar destekli öğretimin	Canlının içyapısına yolculuk ünitesi, hücre konusu.	Öğrencilere ön test ve son test uygulanarak ANCOVA analiziyle değerlendirilmiştir. Son testten aldıkları puanların aritmetik ortalaması $\bar{x}$ Deney = 12,13 ve kontrol grubunda $\bar{x}$ Kontrol = 13,57 olarak anlamlı fark bulunmuştur. t testi sonucuna göre anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Bilgisayar destekli fen öğretiminin, geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğu saptanmıştır.
Kayabaşı, A. (2016) Tarafından Yapılan Çalışma	6. Sınıf	100 katılımcı	Ordu ili Ünye ilçesinde bulunan 3 köy okulunda uygulanmıştır.	Mobil uygulama	Dünya güneş ay ünitesi.	Öğrencilere ön test ve son test uygulanarak Mann Whitney U testiyle değerlendirilmiştir. Anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin fen bilimlerine olan tutumları space 4D adlı uygulamanın etkisiyle başarıyı etkilemediği ancak derse ilgilerinin arttığı belirlenmiştir.



<b>Yapılan Çalışma</b>	6. Sınıf 7. Sınıf 8. Sınıf	70 katılımcı	Aksaray il merkezinde bulunan Bilim ve Sanat Merkezinde uygulanmıştır	Mobil uygulama	Canlıları tanıyalım ünitesi, teşhis anahtarları konusu.	Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına uygun olarak geliştirilen uygulamanın kullanımı ve öğrenci görüşlerinin alınması şeklinde veri analizi Miles ve Huberman görüş birliği katsayısı kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırmanın güvenilirlik katsayısı 85 olarak bulunmuştur. Öğrencilerin % 77,1'inin mobil uygulamayla teşhisi yapmada zorlanmadıkları ve % 85,7'sinin mobil uygulamayı olumlu buldukları belirlenmiştir. Böylece uygulamanın uygulanabilir olduğu görülmüştür.
------------------------	----------------------------------	--------------	---	----------------	---	--

Kibar (2006) tarafından yapılan çalışmada, nicel araştırma yöntemi kullanılarak ANOVA ve t testi ile değerlendirilmiştir. Uygulamaya katılan öğrencilere ön test ve son test uygulanmıştır. Ön test  $\bar{x}$  Deney = 5,39 ve kontrol grubunda  $\bar{x}$  Kontrol = 10,13 olarak bulunmuştur. Grupların başarı ortalamaları arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığı t testi ile kontrol edilmiş ve iki grubun öğrencilerinin öntest başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişimin olduğu saptanmıştır ( $t=4,52$   $p<0.001$ ). Öğrencilerin son testten aldıkları puanların aritmetik ortalaması  $\bar{x}$  Deney = 12,13 ve kontrol grubunda  $\bar{x}$  Kontrol = 13,57 olarak bulunmuştur. Öntest başarı puan ortalamaları arasındaki anlamlı farklılık nedeniyle; grupların önteste göre düzeltilmiş sontest ortalama puanları arasındaki farkın anlamlılığı ANCOVA analiziyle test edilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin önteste göre düzeltilmiş sontest ortalama puanları arasındaki farkın ise anlamlı olmadığı bulunmuştur ( $F=3,265$   $p>0.05$ ). Bilgisayar destekli fen öğretiminin, geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğu saptanmıştır.

Kayabaşı (2016) tarafından yapılan çalışmada, nicel araştırma yöntemi kullanılarak ön test ve son test uygulanmıştır. Mann Whitney U testiyle veriler değerlendirilmiştir. Space 4D adlı mobil uygulama ile ders işlenen deney grubu ile Space 4D adlı mobil uygulama kullanılmadan ders işlenen kontrol grubu arasında ön testler bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Araştırmada Space 4D adlı mobil uygulama ile ders işlenen deney grubu ile Space 4D adlı mobil uygulama kullanılmadan ders işlenen kontrol grubu arasında son testler bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Space 4D adlı mobil uygulama öğrencilerin başarılarını anlamlı düzeyde artırmadığını göstermiştir. Bu

uygulama ile öğrencilerin derse karşı ilgi ve tutumları arttırdığını, uygulamayla öğrencilerin derse aktif katıldıklarını ve uygulamanın eksik yönlerini ortaya koymuştur.

Yapılan bu çalışmada ise takım düzeyinde tür teşhisine yönelik geliştirilen mobil uygulamayla, araştırmanın güvenilirlik katsayısı 85 olarak bulunmuştur. Öğrencilerin % 77,1'inin teşhisi yapabildikleri ve % 85,7'sinin mobil uygulamayı olumlu buldukları görülmüştür. Başarının yüksek olmasının nedeni özel yetenekli öğrencilerin kolay anlama, çabuk kavrama, karmaşık bilgileri hızlı öğrenme özelliklerinin yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapılan çalışmayla diğer çalışmalar karşılaştırıldığında tüm öğrencilerin ortaokul seviyesinde olduğu görülmüştür. Mobil uygulamanın uygulandığı il, işlenen ünite ve konuların farklı olmasına rağmen bilgisayar ve mobil uygulamaları olan tüm çalışmaların kullanılabilir olduğu ve öğrenci başarıyı veya ilgisini artırdığı görülmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki benzer araştırmalarda da, öğrencilerin derslerdeki başarılarını, teknolojik uygulamalar sayesinde geleneksel öğretim metotlarıyla karşılaştırıldığında, matematik derslerinde 3 kat, biyolojide ise 2 kat daha fazla artırdıkları tespit edilmiştir (Şen, 2001).

Çalışmanın sonucunda; araştırmanın güvenilir olduğu, öğrencilerin mobil uygulamadan keyif aldıkları, uygulamayı rahat kullanabildikleri ve oyun oynuyor gibi sıkılmadan gerçekleştirebildikleri görülmüştür. Çalışmaların başında zorlanan az sayıda öğrencilerin de uygulamayı öğrendikten sonra kolayca gerçekleştirebildikleri belirlenmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre; mobil uygulamanın kullanılabilir olduğu sonucuna varılmaktadır. Uzmanlık gerektiren tür teşhisinde kullanılan teşhis anahtarının, mobil uygulamasıyla daha hızlı ve doğru kullanılabilirliği anlaşılmıştır. Böylece genelde insanların özelde öğrencilerin doğada bulunan canlıları daha kolay tanınmasının yolu açılacaktır. Bu çalışmalarla birlikte bilim okuryazarlığı artacak, geleceğin bilim insanlarının farklı uygulama alanlarını tanıyarak geniş ufuklu yetişmelerine de olanak sağlayacaktır.

Bilgi teknolojilerinin eğitim hayatında daha fazla kullanılabilirliğini arttırmaya ve mobil uygulamaların doğrudan sonuç verme yerine öğrenmeye ve öğretmeye yönelik uygulamaların geliştirilmesi ve sayıları artırılmalıdır. Ayrıca bu çalışmaların, eğitim sistemindeki metodolojisinin ve katkılarını inceleyen akademik çalışmaların yapılması gerekir.

## KAYNAKÇA

- Arıcı, İ. ve Güner, E. (2017). Ortaokul öğrencilerinin mobil cihazlardaki eğitsel müzik uygulamalarını kullanımlarına yönelik bir araştırma. *Elementary Education Online*, 16(4), 1897-1907. doi: 10.17051/ilkonline.364499.
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A.D., Katz, R., Konwinski, A., Lee, G., Patterson, D., Rabkin, A., Stoica, I. ve Zaharia, M. (2010). A view of cloud computing communications. *Of The Acm*, 53(4), 50-58.
- Aşılıoğlu, G. ve Aytaç, Ö. (2002). Biyoloji eğitiminde yeni gelişmeler. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Bildiriler Kitabı (Cilt I). 16-18 Eylül. Ankara.
- Ataman, A. (1998). *Üstün Zekalılar ve Üstün Yetenekliler* (Ünite11). Özel Eğitim, S.Eripek (Yay.haz.), Eskişehir: T.C.Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Ataman, A. (t.y.). *Üstün Zekalılar ve üstün yetenekliler*. Erişim adresi: <http://www.fencebilim.com/ustunyetenek/ustunyetenekliler.pdf>
- Ayas, A., Çepni, S. ve Akdeniz, A. R. (1993). Development of the turkish secondary science curriculum. *Science Education*, 77, 433-440.
- Bilim ve sanat Merkezleri Yönergesi (2016). *T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi*, 2710 (79), 449-473.
- Bitki ve Hayvan Teşhisi. (2019, 8 Haziran). Erişim adresi: <https://biyologlar.com/bitki-ve-hayvanlarinteshisi#:~:text=Te%C5%9Fhis%20anahtar%C4%B1%3B%E2%80%9CTe%C5%9Fhis%20i%C3%A7in%20gerekli,yol%20takip%20ederek%20g%C3%B6sterme%20arac%C4%B1d%C4%B1r%E2%80%9D>
- Bogdan, R. C. ve Biklen S. K. (1998). *Qualitative research in education: An introduction to theory and methods* (3. bs.). USA: Allyn and Bacon.
- Coleoptera Poloniae, KFP Base - archival page (2015). Erişim adresi: <http://coleoptera.ksib.pl/kfp.php?l=en>
- Cutter, R.M. (2014). Identification of Calyptrate Diptera to Family. Erişim adresi: <http://www.nku.edu/~dahlem/ForensicFlyKey/families.htm>
- Creswell, J. W. (2012). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage.
- Demirsoy, A. (1991). *Yaşamın Temel Kuralları* (4. Baskı). Ankara: Meteksan Matbacılık ve Teknik Sanayi Ticareti Anonim Şirketi.
- Girgin, M. C., K1Y1C1, M. ve Tanyeri, T. (2008). Mobile technologies for students with hearing disability (IBEM). *The 5th Pan-Commonwealth Forum on Open Learning (PCF5)*, Londra, İngiltere.
- Ergün, M. (1998). İnternet destekli eğitim. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 1-10.
- Gall, J. P., Gall, M. D. ve Borg, W. R. (1999). *Applying educational research: A practical guide* (4. bs.). NY: Longman.
- Jeno, L. M., Grytnes, J. A. ve Vandvik, V. (2017). The effect of a mobile-application tool on biology students' motivation and achievement in species identification: a self-determination theory perspective. *Computers & Education*, 107, 1-12.
- Kaefer der Welt - Beetles of the World (2006). Erişim adresi: <https://www.kaefer-der-welt.de/>

- Käfer Europas Histeridae (2015). Erişim adresi: <http://www.coleo-net.de/coleo/texte/histeridae.htm>
- Kandemir, İ. (2009). Amatör böcek bilimcinin el kitabı. *Bilim Çocuk Dergisi Eki*, Erişim adresi: <https://services.tubitak.gov.tr/edergi/user/yaziForm1.pdf?cilt=20&sayi=958&sayfa=65&yaziid=40783>
- Karakuş, F. (2010). Üstün yetenekli çocukların anne babalarının karşılaştıkları güçlükler. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 127-144.
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemi*. (22. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Karasar, N. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemi Kavramlar İlkeler Teknikler*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kayabaşı, A. (2016). *4D Mobil Uygulamaların Fen Eğitiminde Başarıya ve Öğrenci Tutumlarına Etkisinin Değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Erişim adresi: <https://acikerisim.agri.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12501/1498#sthash.T4CLlg48.dpbs>
- Kibar, Z. (2006). *İlköğretim düzeyi fen bilgisi öğretiminde yüksek etkileşimli BDÖ yazılımlarının öğrenci başarısına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Koshy, V. (2002). *Teaching Gifted Children 4-7*. London: David Fulton Publishers Ltd.
- Marrylland Classroom Gifted Education (2008). *Marrylland*, 14 (1), 1-4.
- Miles, M.B. Ve Huberman, A.M. (1994). *Qualitative Data Analysis* (2. baskı). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Mora C, Tittensor D.P, Adl S, Simpson A.G.B. ve Worm B.(2011). How many species are there on earth and in the ocean?. *PLoS Biol*, 9(8). doi:org/10.1371/journal.pbio.1001127.
- Nielsen, J. (1994). Usability inspection methods. *Conference companion on human factors in computing systems*. ACM, 413-414.
- Ostashewski, N. ve Reid, D. (2010). iPod, iPhone, and now iPad: The Evolution of Multimedia Access in a Mobile Teaching Context. *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications* (pp. 2862-2864). VA: Chesapeake.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
- Sarısakal, M.N. ve Aydın, M.A. (2003). e-ticaretin yeni yüzü mobil ticaret. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 1, 83-90.
- Stagg, B. C. ve Donkin, M. E. (2017). Apps for angiosperms: the usability of mobile computers and printed field guides for UK wild flower and winter tree identification. *Journal of Biological Education*, 51(2), 123-135.
- Stinson, M. (2010). *7 current and future technologies in the education of deaf students: Oxford handbook of deaf studies, language and education*. M. Marschark, P. E. Spencer (Yay.Haz.). New York: Oxford University Press.
- Şen, A.İ. (2001). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli yeni yaklaşımlar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 61-71.
- T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2013). *Biyolojik Çeşitliliği İzleme ve Değerlendirme Raporu 2012*. Ankara: Lazer Ofset Matbaa Tes.Ltd.Şti.,
- Thomas, R. L. ve Fellowes, M. D. (2017). Effectiveness of mobile apps in teaching field-based

- identification skills. *Journal of Biological Education*, 51(2), 136-143.
- Tullis, T. ve Albert, B. (2013). *Measuring the user experience collecting, analyzing, and presenting usability metrics*. Amsterdam: Elsevier.
- Wang, F. ve Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23.
- Watlington, D. (2011). Using ipod touch and ipad educational apps in the classroom. *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2011* (pp. 311, 314). VA: Chesapeake.
- Yaman, F., Dönmez, O., Avcı, E. ve Kabakçı Yurdakul, I. (2016). İşitme engelli öğrencilerin okuma-yazma eğitiminde mobil uygulama kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 42(188), 153-174.
- Yapıcı, İ.Ü. ve Karakoyun, F. (2017). Biyoloji öğretiminde oyunlaştırma: kahoot uygulaması örneği. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 8(4), 396-414. doi: 10.17569/tojqi.335956.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.