

## İstatistik Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım: Doğada Uygulamalı İstatistik

Gamze Özel Kadılar<sup>1</sup> , Ceren Ünal<sup>\*1</sup> , Yeter Nehir Düz<sup>2</sup> , Kürşad Özkan<sup>3</sup> 

**Özet:** Günümüz Türkiye'sinde istatistik konuları ağırlıklı olarak matematik öğretim programlarında yer almaktadır. Son yıllardaki teknolojik ve bilimsel ilerlemeler sonucunda yığınlar halindeki ham veri ve bilgi trafiği nedeniyle meydana gelen karmaşa verilerin analizi ve yorumlanmasını daha da önemli hale getirmiştir. Bu yüzden, öğretim programlarında istatistiksel yöntem ve araçlara daha çok ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları kapsamında gerçekleştirilen "İstatistiği Doğada Öğren" projesinin istatistik öğretiminde sağladığı ve sağlayacağı faydalar üzerinde durulmuştur. Araştırmanın örneklemini projeye katılan farklı branşlardaki 36 öğretmen oluşturmaktadır. Proje kapsamında, istatistiğin doğa uygulamaları ve örnekleri ile ilgili etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Projenin öğretmenler üzerindeki etkisini ölçmek için proje araştırmacıları tarafından oluşturulan etkinlik değerlendirme formları, röportajlar ve mini test uygulamaları kullanılmıştır. Ayrıca, öğretmenlerin proje sonrasındaki kurgusal eğitim örnekleri ve yaptıkları görsel sanat çalışmaları incelenmiştir. Projedeki etkileşimli ve doğaya dayalı istatistiksel uygulamaların ve verinin yazılımlar ile görselleştirilerek aktarılmasının öğretmenleri pozitif yönde etkilediği, öğretmenlerin öğrenme ve araştırma isteklerini artırdığı gözlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İstatistik Eğitimi, istatistik okuryazarlık, doğa eğitimi, veri görselleştirme, veri bilimi

### Learn Statistics in Nature

**Özet:** Today's statistics topics are located in more mathematics curriculum in Turkey. As a result of technological and scientific advances in recent years, the complexity caused by the raw data and information traffic has made the analysis and interpretation of the data even more important. Therefore, statistical methods and tools are needed more in education programs. In this study, the benefits of "Learn Statistics in Nature" project realized within the scope of TÜBİTAK 4004 Nature Education and Science Schools in statistics teaching are emphasized. The sample of the research consists of 36 teachers from different branches participating in the project. Within the scope of the project, activities related to the natural applications and examples of statistics were executed. In order to measure the impact of the project on teachers, activity evaluation forms, interviews and mini-tests created by the researchers were used. In addition, teachers' post-project fictional education examples and their visual arts were analyzed. It was observed that the interactive and nature-based statistical applications in the project and the visualization of the data with software positively affected the teachers and increased their learning and research desire.

**Keywords:** Statistics Education, statistical literacy, nature education, data visualization, data science.

<sup>1</sup>**Address (adres):** Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, 06800 Beytepe, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>**Address (adres):** Şehit Osman Yılmaz Anadolu İmam Hatip Lisesi, Milli Eğitim Bakanlığı, İstanbul, Türkiye

<sup>3</sup>**Address (adres):** Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Toprak İlmi ve Ekolojisi Anabilim Dalı Başkanlığı, Isparta, Türkiye

\***Corresponding author (sorumlu yazar):** cerenunal@hacettepe.edu.tr

**Citation (atf):** Özel Kadılar, G., Ünal, C., Düz, Y. N., Özkan, K. (2021). İstatistik Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım: Doğada Uygulamalı İstatistik. Bilge International Journal of Science and Technology Research, 5(2): 124-138.

## 1. GİRİŞ

İstatistik, günlük hayatı yöneten verileri toplama, düzenleme ve bu düzenlenen bilgilerin uygun grafik ve tablolarla sunulması, sunulan bu bilgilerin yorumlanması ve analizini sağlayan, birçok bilim dalına yardımcı olan bir disiplindir. İstatistik ile alakalı temel kavramlar ile istatistik dilinin bilinmesi, anlaşılması, kullanılması ve elde edilen istatistiksel sonuçların eleştirel bir çerçevede yorumlanabilmesi ise istatistik okuryazarlığı olarak tanımlanabilir. Büyük veri çağı olarak da adlandırılan günümüzde, istatistik okuryazarı bireylere olan ihtiyaç gün geçtikçe daha da artmaktadır (Yenilmez, 2016). Buna paralel olarak, Türkiye’de de büyük veri ve bilgisayar teknolojisinin gelişimi ile istatistik ve istatistiksel düşünmeye olan ilgi giderek artmaktadır.

İstatistik, genellikle matematiğin bir alanı olarak kabul edilmesine rağmen matematiksel düşünce yeteneğinden farklılaştığı unsurlar söz konusudur. Malik (2015) yaptığı çalışmada yüksek istatistik kaygı düzeyine sahip olan öğrencilerin düşük matematik kaygı düzeyine sahip olduğu dolayısıyla istatistik ve matematiğin öğrenci için zorluk düzeylerinde farklı olduğu sonucuna ulaşmıştır (Akkoç ve Yeşildere, 2015). Aynı zamanda, teknolojiyle birlikte istatistik öğretiminde histogram ve çizelge oluşturma ve kapsamlı matematiksel işlemlerin teknoloji yardımıyla kolaylıkla elde edilmesi sonucunda öğrencilerin bu işlemler yerine kavramlara odaklanması sağlanmıştır (Chance vd., 2007). Bu da, istatistik eğitiminin matematik eğitiminden farklı olduğunun bir göstergesidir. Genel olarak bakıldığında ise, istatistik öğretimi üzerine yapılan çalışmalar, öğrencilerin çoğunlukla istatistik kaygısına sahip olduğunu kanıtlamaktadır (Akkoç ve Yeşildere, 2015). Bu sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, istatistik öğretiminin sağlanmasında kullanılabilir geleneksel sınıf içi öğretim yöntemlerinden farklı teknik ve yeni görsel formatlarının üretilmesi ve bu konuda gelişim sağlanması büyük önem arz etmektedir.

Günümüz eğitim ortamlarında birçok öğretim modeli, yöntemi, teknik ve araç gereçleri öğretim içeriklerinin öğrenciye aktarılmasında kullanılmaktadır. Öğrencilerin algılayma ve de öğrenme süreçlerini kolaylaştırmada, motivasyonlarının artırılmasında, öğretilenlerin canlandırılmasında, öğretim sürecinin zenginleştirilmesinde, bilgilerin pekiştirilerek kalıcı öğrenmelerin sağlanmasında materyal kullanımı önemlidir (Aslan ve Doğdu, 1993; Erden, 1998; Demiralp, 2007). Öğretim, teknik, materyal ve araç gereçlerde uygun olanların seçimi, öğretimin hedeflerine ulaşılmasında etkili bir metottur. Yapılan araştırmalar sonucunda görülmüştür ki, öğretimin %83’ü görme, %11’i işitme, %3,5’i koku, %1,5’i dokunma ve %1’i ise tatma yoluyla öğrenilmektedir (Kaya, 2006).

Doğanın laboratuvar ortamı olarak kullanıldığı uygulamalı doğa eğitimleri, bireylerin araştırma ve problem çözme ile ilgili beceriler edinmesini amaçlayan ve aktif katılım sonucu kalıcı öğrenmeyi sağlayan bir öğretim yaklaşımıdır (Ozner 2004). TÜBİTAK, kamu çalışanlarından öğrencilere kadar geniş bir hedef kitlenin bilime dokunmaları amacıyla 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları isimli programını uygulamaya koymuştur. Bu program kapsamında desteklenen etkinlikler, özgün eğitim

programlarında doğa-çevre konularındaki yetersizlikleri gidermek, doğa dostu bireyleri topluma kazandırmak ve farklı bilim dalları ile doğa arasında bağlantı kurmak ve aktarmak amaçlarıyla önemli fırsatlar sunmaktadır (Oğurlu vd., 2013). Bu eğitimlerdeki genel amaç, bilgiyi topluma anlaşılır bir şekilde aktarmaktır. Bu amaç doğrultusunda da bilgiyi olabildiğince görselleştirilerek, etkileşimli uygulamalarla destekleyerek ve günlük hayatla bilimsel gerçeklerin ne kadar ilişkili olduğunu belirterek, bilimin ne kadar eğlenceli olabileceği de gösterilmektedir. Bu doğrultuda, klasik eğitim metodlarını kullanarak fazla bilgi aktarmak yerine temel bilimsel olguların fark edilmesi sağlanarak merak duygusu, araştırma ve öğrenme isteğinin ön plana çıkartılması önem teşkil etmektedir (Tekbıyık vd., 2013).

TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları kapsamındaki projelerin sonuçlarına dair yapılan çalışmalar incelendiğinde, gerçekleştirilen projelerde yer alan etkinlikler sonucunda katılımcıların çevreye karşı sorumluluklarının arttığı (Güler, 2009; Özdemir, 2010); çevresel tutum ve bilinç açısından önemli derecede katkı sağlandığı (Keleş vd., 2010); öğrenme ortamlarını daha verimli hale getirdiği (Buluş-Kırkkaya vd., 2011); doğal çevre, çevre kirliliği ve canlı türlerine yönelik duyarlılıkların arttığı (Feyzioğlu vd., 2012); ilginç, eğlenceli, farklı ve faydalı hale geldiği (Hırça, 2013); bilgileri davranışa dönüştürmeyi kolaylaştırdığı (Oğurlu vd., 2013); bilime karşı pozitif bir tutum geliştirmede katkı sağladığı (Akay, 2013; Tekbıyık vd. 2013); fen ve hayat konularının ilişkisini kurma konusunda yardımcı olabileceği (Marulcu vd., 2014) belirtilmektedir.

Literatür incelendiğinde istatistik ve doğa eğitimi içerikli herhangi bir bilimsel çalışma veya TÜBİTAK 4004 kapsamında desteklenen Doğa Eğitimi ve Bilim Okulu olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak TÜBİTAK 2237-A kapsamında önerilen “Doğa Bilimlerinde İstatistiksel Modelleme Teknikleri ve Uygulamaları” adlı etkinlik incelenmiş ve bu eğitime katılmak isteyen öğretmen sayısının oldukça fazla olduğu görülmüştür (TÜBİTAK, 2019a). Ancak bu eğitim peyzaj, orman, endüstri, gıda gibi mühendislik alanlarına daha uygun niteliktedir ve öğretmenlere yönelik istatistik içerikli bir doğa eğitimine rastlanmamıştır. Tüm bu sonuçlar göz önünde bulundurularak TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları kapsamında “İstatistiği Doğa da Öğren” adlı proje 2019 yılında önerilmiştir (TÜBİTAK, 2019b). 2020 yılında desteklenen bu proje, 19-24 Ağustos 2020 tarihleri arasında Ilgaz Dağı Milli Parkı, Dipsiz Göl Tabiat Parkı, Pınarbaşı Horna Kanyonu ve Ilıca Şelalesi’nde gerçekleştirilmiştir. Bu proje kapsamında istatistik ve doğa ile ilgili bilimsel çalışmaların yanı sıra, doğa bilimcilerin kullandığı PAST istatistiksel yazılımı ile katılımcı öğretmenlerin doğadan elde edilen verileri analiz ederek yorumlamaları sağlanmıştır. Ayrıca müzik, görsel sanatlar ve coğrafya alanları ile ilgili faaliyetlerde gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada “İstatistiği Doğada Öğren” isimli projenin sonuçlarına ve istatistik öğretiminin sınıf dışında doğadan yararlanarak aktarılmasının faydalarına yer verilmiştir. Bölüm 2’de İstatistik Biliminin Türkiye’de öğretim programlarındaki yeri üzerinde durulmuştur. Bölüm 3’te “İstatistiği Doğada Öğren” projesinde yer alan etkinliklere, katılımcılara uygulanan proje değerlendirme anketi sonuçlarına, röportajlara, kurgusal ve uygulamalı eğitim

İçeriklerine yer verilmiştir. Bölüm 4'te ise çalışmaların sonuç ve tartışmaları üzerinde durulmuştur.

## 2. İSTATİSTİK BİLİMİNİN ÖĞRETİM PROGRAMLARINDAKİ YERİ

İstatistik, günlük yaşamda yararlı olması ve istatistiksel bilgilerin istatistiksel okuryazarlıkla ilişkisi, diğer disiplinlerde de yararlanılan bir araç olması, eleştirel düşünmeyi geliştirmedeki öneminin kavranması ile matematik öğretim programlarında ilgi odağı haline gelmiştir (Garfield, 1995; Rumsey, 2002; Watson, 2006). Ayrıca toplumdaki bireylerin de istatistiksel bilgileri anlama ve kullanma ihtiyacı okul öğretim programlarında ve iş ile günlük hayatlarda gün giderek artmaktadır (Koparan ve Akıncı, 2015). Bu nedenle büyük verilerle daha sık karşılaştığımız çağımızda istatistik okuryazarlığı olarak adlandırılan toplumun her seviyesindeki bireylerin günlük yaşamdaki istatistiksel sonuç ve çıkarımları kavrayabilecekleri yeni bir öğretim tanımı günümüzde popüler hale gelmiştir.

İstatistik okuryazarlığı ile ilgili literatürde birçok tanım bulunmaktadır. Gal (2004)'e göre, bireylerin istatistiksel veriler ile ilgili sonuçları yorumlama, bunları eleştirel bakış açısı ile değerlendirme ve sonuçlarına ait görüşlerini dile getirme yeteneğini ifade etmektedir. Wallman (1993), istatistiksel sonuçları anlayarak eleştirel olarak değerlendirebilmeyi istatistik okuryazarlığı olarak tanımlamaktadır. Özmen (2015) ise, istatistiksel temel kavramlarının bilinmesi, tablo ve grafiklerle yorumlanabilmesi, veriler üzerinde çıkarsama yapılabilmesi, etkili karar alınabilmesi, eleştirel bir yaklaşım sergilenmesi ve sunulan bağlamlar üzerinden yorum yapılabilmesi olarak ifade etmiştir. Genel olarak bakıldığında ise, istatistik öğretiminin temel unsurlarının verinin toplanması (Cobb ve Moore, 1997), verilerin analizi (Pfannkuch ve Wild, 2004), veri kümelerinin yorumlanması ve genelleştirilmesi (Garfield ve Ben-Zvi, 2008) olduğu söylenebilir.

İstatistik öğretimi ülkemizde orta öğretim matematik müfredatında yer almaktadır. Tablo 1'de 1926 yılından bugüne dek matematik müfredatında yer alan istatistik eğitimi özetlenmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, İstatistik içerikli konuların 1949 yılından itibaren ortaokul matematik dersi öğretim programlarından yer aldığı görülmektedir. Ancak verilerden çıkarsama ve genelleme yapma amacı üzerinde yeterince durulmadığı görülmektedir.

Tablo 2'de tablo ve grafik gibi veri görselleştirme araçlarının yıllara göre öğretim programlarındaki yeri üzerinde durulmuştur. Buna göre, günümüzde veri görselleştirme yöntemlerinin giderek artan biçimde öğretim programlarında yer aldığı görülmektedir. Özellikle 2005 yılından itibaren veri görselleştirme ile ilgili kazanımların ortaokul öğretimde ilk yıllara doğru kayarak daha ayrıntılı olarak verildiği ve öğrencilerin daha erken yaşlardan itibaren bu veri görselleştirme araçlarından daha yoğun biçimde kullanabilmelerinin hedeflendiği söylenebilir.

Günümüzde öğretim programlarında veri bilimi ile ilgili en önemli amaç, öğrencilerin araştırma bakış açısı ve becerileri kazanacak biçimde eğitilmesidir. Tablo 3 incelendiğinde, 2005 yılından itibaren öğretim

programlarında değişkenlerin belirlenmesi ve tanımı, verilerin toplanması için gereklilikler, veriye uyan görselleştirme araçlarının tespiti ve yorumlama becerilerinin kazanım seviyesinde yer aldığı görülmektedir. Ülkemizde, tüm ülkelerde olduğu gibi, matematik öğretim programlarında ihtiyaç duyulması durumunda yeniden düzenlemeler yapılmaktadır. Değişiklikler, en son 2005 ve 2013 yıllarında yapılmıştır. Yenilenen bu programlar incelendiğinde, farklı sınıf düzeylerinde verileri okuma ve temsil etme, merkezi yayılım ve eğilim ölçülerinden yararlanma, verilerden tahmin ve çıkarımlar elde etme ve olasılık hesapları gibi istatistiksel becerilere eskiye oranla daha çok yer verildiği dikkat çekmektedir (MEB, 2009; MEB, 2013).

**Tablo 1.** Yıllara Göre Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarında İstatistik ile İlgili Amaçların Programlardaki Yeri

Amaçlar	Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programları										
	1926	1931	1938	1949	1977	1990	1998	2005	2013	2017	2019
Kazanılan becerileri hayatla ilişkilendirme	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Verileri görselleştirme	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Veri toplama	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Veri analizi	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Veri analizlerini yorumlama, çıkarsama ve genelleme yapabilme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Tablo 2.** Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Veri Görselleştirme Yöntemleri ve Öğretilen Sınıf Seviyesi

	1926	1931	1938	1949	1977	1990	1998	2005	2013	2017
Sıklık çizelgesi	-	-	-	-	-	7	7	6	5	5
Ağaç şeması	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-
Sütun grafiği	-	-	-	-	7	7	7	6	5	5
İki boyutlu sütun ve çizgi grafikleri	-	-	-	-	-	-	-	7	6	6
Pasta grafiği	-	-	-	-	7	7	7	7	7	7
Çizgi grafiği	-	-	-	-	7	7	7	7	7	7
Histogram	-	-	-	-	-	-	-	8	8	-

**Tablo 3.** Araştırma yaklaşımı ile ilgili kazanımların programlardaki yeri

	Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programları									
	1926	1931	1938	1949	1977	1990	1998	2005	2013	2017
Araştırma değişkenlerinin belirlenmesi	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓
Değişkenler ile ilgili bilgi toplanması	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓
Verilerin görselleştirilmesi	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓
Verilerin yorumlanması	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İki veri grubu ile çalışma yapma	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓

İstatistik öğretiminde merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri gibi veri kümesini tanımlamayı sağlayan ölçüler de giderek programlarda daha çok yer almaktadır. Tablo 1-3'te de görüldüğü gibi birçok ülkeye benzer olarak Türkiye'deki öğretim programlarında da istatistik alanına ve düşüncesinde artan bir ilgi görülmektedir. Ancak öğretim programlarında istatistik ile ilgili içeriklerin öğretimi ve öğrenimi ile ilgili konulara eğilmeye ve bu eğitimin verimli bir şekilde gerçekleştirilebileceği çeşitli öğretim ortamları ve aynı zamanda uygulamaları geliştirecek çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Öğrencilere temel istatistik formüllerini ezberletmekten kurtaran, bilimsel düşünme yeteneğini kazandıran, araştırmacı, eleştirel bakış açısına sahip, İstatistik öğretimini genç yaşlarda bireylere aşılabilen öğretim programları ancak pedagojik yeterliliği yüksek, doğa, istatistik ve veri bilimi konuları hakkında bilgili ve bilinçli öğretmenler ile sağlanabilir. İstatistik tüm bilim dallarına yardımcı olduğundan sadece matematik ile sınırlandırılmayıp öğretimdeki tüm branşlarda faydalanılabilecek bir bilimdir. Öğrencilerin dinleyici konumunda olduğu, soru-cevap veya düz anlatım gibi geleneksel öğretim yöntemlerinden çoğunlukla yararlanan Sosyal Bilgiler dersi için istatistiksel grafik ve tablolar, temel bilgilerin öğrenciye aktarılmasında ideal bir görsel öğretim yöntemi olarak düşünülebilir (Koparan, 2015). Bu nedenle geleceğin öğrencilerini yetiştiren öğretmenlerin TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları kapsamındaki "İstatistiği Doğada Öğren" projesine katılımlarında matematik alanı ile ilgili bir sınırlandırma yapılmamış tüm branşlardaki öğretmenlerin katılımları sağlanmıştır.

Günümüzde problem çözme, örnek olay, drama, rol oynama ve beyin fırtınası gibi birçok öğretim yöntem ve tekniği bulunmasına rağmen okullardaki öğretim uygulamaları genellikle ders kitabına bağlı ve öğretmen merkezlidir (Altınışık ve Orhan, 2002). Bunun yanında öğretim esnasında sıklıkla kullanılan eğitsel araç gereçler incelendiğinde küre, harita ve kitap gibi geleneksel materyallerin dışına çıkılmadığı görülmektedir. Veri görselleştirme etkinliklerinde doğadan yararlanılması; öğretimin pratik olarak tasarlanmasını, soyut kavramların somutlaştırılmasını ve öğrenenin bilgiyi analiz ederek keşfetmesini sağladığından öğretimin daha etkili ve ilgi çekici hale gelmesini mümkün kılabilir.

Hayat bilgisi ve fen ve teknoloji alanlarıyla ilgili literatür incelendiğinde; verimli bir öğretim sürecinin oluşması ve öğrencilerin öğrenmelerinin kolaylaştırılabilmesi için yaparak-yaşayarak öğrenme, yapılandırmacı yaklaşım, aktif öğrenme ve sınıf dışı öğrenme gibi öğretme etkinlikleri önemli bir yer teşkil etmektedir (Akay, 2013). Bunlarla birlikte öğretim etkinliklerinde bilişim teknolojilerinden yararlanılması, öğretimde farklı duylara hitap eden birçok materyalin kullanılabilmesini mümkün kılarak bireylerin öğrenmelerine olumlu yönde katkı sağlayabilecek ve öğretimi geleneksel yöntemlere göre daha etkili hale getirebilecektir. Dolayısıyla istatistik, daha güncel biçimi ile veri bilimi, bilgisayar teknolojisi ve doğa bir bütün hâlinde öğretim materyali olarak farklı branşlardaki öğretmenlere ve öğrencilerine aktırılabilir.

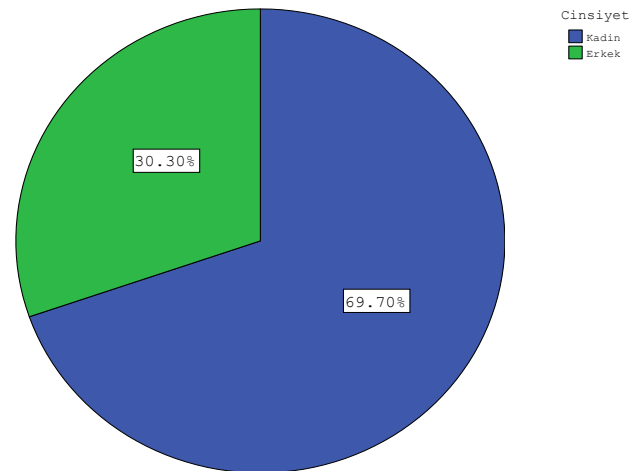
İstatistik eğitimi her geçen gün değer kazanmaktadır. Bu nedenle, eğitiminin kalitesinin de yüksek olmasını gerekmektedir (Özdemir, 2014). Tablo 1-3'te de görüldüğü gibi, tüm öğretim branşları ve kademelerinde istatistik konularına verilen önem artmaktadır. Ancak, birçok öğrenci tarafından istatistik halen öğrenilmesi zor ve sevilmeyen bir alan olarak görülmektedir (Garfield ve Ben-Zvi, 2008). TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları kapsamındaki "İstatistiği Doğada Öğren" projesinde, sınıf dışında doğa eğitimi ile istatistik öğretiminin harmanlanarak aktarılması amaçlanmıştır.

TÜBİTAK 4004 Doğa ve Bilim Okulları kapsamındaki "İstatistiği Doğada Öğren" etkinliği, doğa, İstatistik bilimi ve teknoloji konularında farkındalık yaratmak amacıyla öğretmenlere uygulanmıştır. Etkinlikte yer alan istatistiksel konuların gözlem ve uygulamalarla anlatılmasına imkân sağlanmış ve Ilgaz Dağı Milli Parkı, Tosya Dipsiz Göl Tabiat Parkı, Kastamonu Pınarbaşı İlçesi'nde yer alan Horma Kanyonu ve Ilca Şelalesinde kara ve tatlısu ekosistemleri üzerinde örnek uygulamalar ile aktarılmıştır. Bu etkinlikler ile bilgilendirme, bilinçlendirme, geliştirme, uyarma, dengeleme, koruma vb. süreçler sağlanarak katılımcı 36 öğretmende bu yönde olumlu davranışların geliştirilmesi hedeflenmiştir.

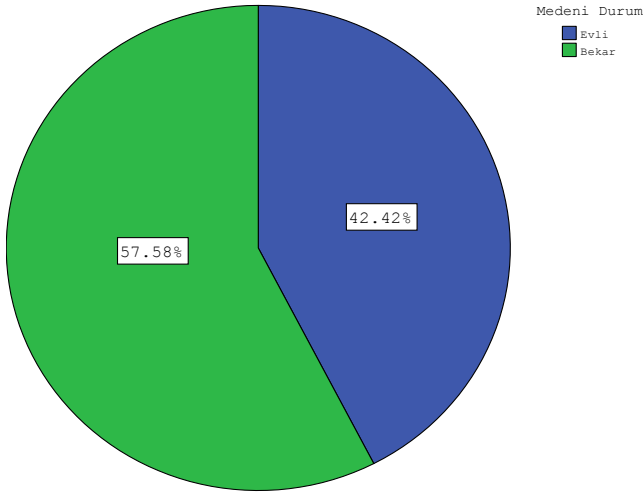
### 3. YÖNTEM

#### 3.1. Örneklem

Çalışmanın örneklemini, TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları kapsamında TÜBİTAK, Tarım Orman Bakanlığı, Ilgaz Dağı Milli Parklar Müdürlüğü tarafından desteklenen 516623 nolu "İstatistiği Doğada Öğren" projesine katılan, MEB'e bağlı okullarda çalışan, farklı il ve branşlardaki 36 öğretmen oluşturmaktadır. 1317 başvuru arasından projeye ilgi, başvuruların ve cinsiyetin ağırlıklı olduğu gruplar dikkate alınarak 36 kişinin seçimi gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara ait cinsiyet ve medeni durum dağılımları sırasıyla Şekil 1.a ve 1.b'de gösterilmiştir. Buna göre, katılımcıların %70'inin kadın öğretmenler ve %57,6'sının bekar olduğu söylenebilir.

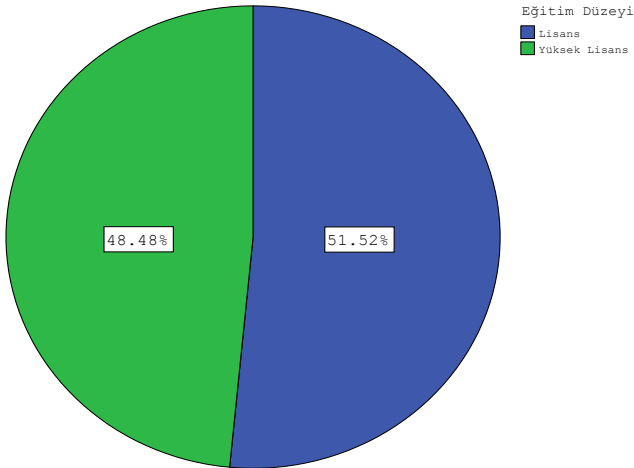


Şekil 1.a. Öğretmenlerin cinsiyet dağılımları

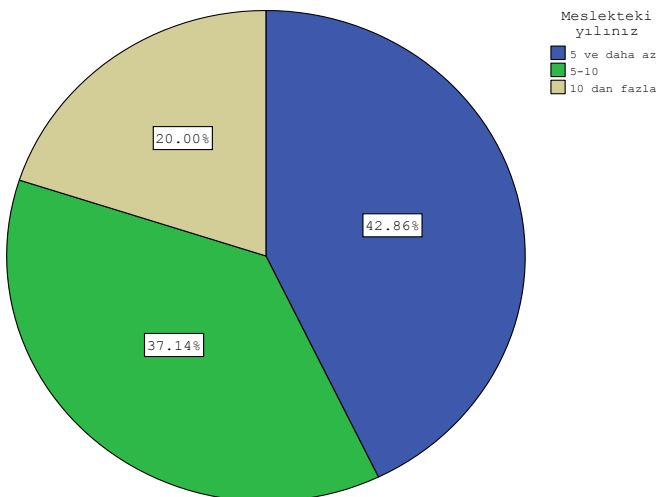


Şekil 1.b. Öğretmenlerin medeni durum dağılımları

Şekil 2.a'da öğretmenlerin eğitim düzeylerinin ve Şekil 2.b'de meslekteki deneyimlerinin (yıl) dağılımları gösterilmiştir. Buna göre, öğretmenlerin %51,5'inin yüksek lisans eğitimi gördüğü ve %42,9'unun öğretmenlik mesleğindeki yıllık deneyiminin 5 veya daha az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

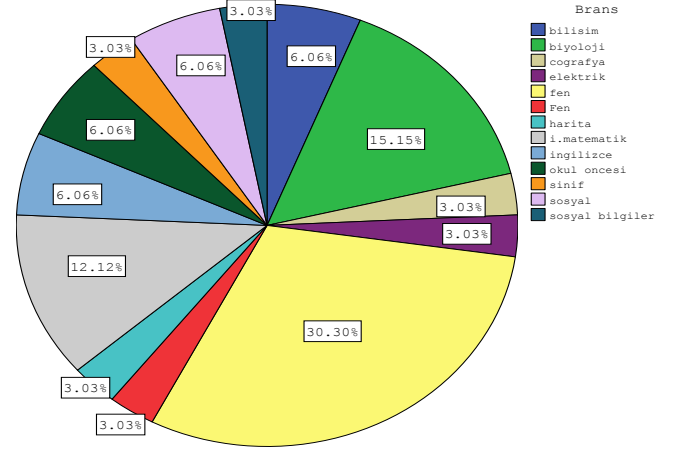


Şekil 2.a. Öğretmenlerin eğitim düzeylerinin dağılımları



Şekil 2.b. Öğretmenlerin mesleki deneyim dağılımları

Proje etkinlikleri, farklı düzeydeki öğretim programlarına uygun olacak biçimde tasarlanmıştır. Etkinliklerde, öğretim programına paralel olarak öğretmenlerin doğal yaşamı, kara ve su ekosistemlerini tanıması koruması, doğa ve istatistik bütün branşlarda toplanan verilere uygulanabilecek yardımcı bir disiplin özelliğini de taşıması nedeniyle farklı branşlardaki tüm öğretmenlerin etkinlikler için uygun olduğu düşünülmüştür. Şekil 3'te projeye katılan öğretmenlerin branşlarına göre dağılımları verilmiştir.



Şekil 3. Öğretmenlerin branşlarına göre dağılım yüzdeleri

Şekil 3 incelendiğinde öğretmenlerin %30,3'ünün fen bilimleri, %15,1'inin biyoloji ve %12,1'inin coğrafya öğretmeni olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin cinsiyet durumları ve sınıf seviyeleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Katılımcı öğretmenlere ait temel istatistikler

	Min	Max	Ortalama	St. Sapma
Yaş	23	50	30,917	5,045
Meslekteki yıl	0	10	6,94	1,770
Daha önce katıldığı doğa eğitimi sayısı	0	2	0,111	0,398
Daha önce katıldığı istatistik eğitimi sayısı	1	28	7,730	5,416

Tablo 4'e göre etkinliğe katılan öğretmenlerin yaş ortalamasının 30 yıl olduğu, ortalama olarak meslekte 7 yıllık deneyimli oldukları, neredeyse hiç doğa eğitimine katılmadıkları ve ortalama 8 kez istatistik içerikli eğitim aldıkları görülmektedir. Öğretmenlerin doğa eğitimine katılım sayılarının düşük olması, TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları kapsamında seçilen katılımcıların daha önce bu kod ile başka bir etkinliğe katılmamış olmasından kaynaklanmaktadır.

"İstatistiği Doğada Öğren" etkinlik değerlendirme anketi EK 1'de verilmiştir. Bu anketteki 5'li likert ölçeği kullanılarak hazırlanan sorulara verilen cevapların genel ortalaması 4,81 olarak elde edilmiştir. Buna göre katılımcıların eğitimden genel olarak çok memnun olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kadın ve erkek öğretmenlerin sorulara verdikleri cevapların ortalama değerleri arasında cinsiyet açısından fark olup olmadığının belirlenebilmesi için öncelikle Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk parametrik olmayan testleri için normallik varsayımı

kontrol edilmiştir. Buna göre elde edilen test sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5.** Cinsiyete göre verilen cevapların ortalama puanlarına ait normallik testleri sonuçları

Cinsiyet	Kolmogorov-Smirnov Testi			Shapiro-Wilk Testi		
	İstatistik	Sd	p-Değeri	İstatistik	Sd	p-Değeri
Kadın	0,238	25	0,001	0,821	25	0,001
Erkek	0,228	11	0,003	0,765	11	0,003

Tablo 5'e göre, kadın ve erkek öğretmenlerin sorulara verdikleri ortalama puanları Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri p-değerlerine göre ( $P = 0,001 < 0,05$  ve  $P = 0,003 < 0,05$ ) %5 yanılma düzeyinde normal

dağılmamaktadır. Bu nedenle cinsiyetlere göre ortalama puanlar arasında fark olup olmadığının belirlenmesi için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 6 ve Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 6.** Cinsiyete göre verilen cevapların Mann-Whitney U testi rank değerleri

Cinsiyet	N	Ortalama Rank	Rank Toplamı
Kadın	25	18,22	455,50
Erkek	11	19,14	210,50
Toplam	36		

**Tablo 7.** Cinsiyete göre verilen cevapların Mann-Whitney U Testi sonuçları

Testler	Ortalama
Mann-Whitney U Testi	130,500
Wilcoxon W Testi	455,500
Z Testi	-0,249
<b>İki Yanlı p-Değeri</b>	<b>0,804</b>

Tablo 6 ve Tablo 7'de verilen Mann-Whitney U testine göre ( $p$ -değeri = 0,804 > 0,05) katılımcı öğretmenlerin etkinlikten memnuniyetleri açısından cinsiyetler açısından fark olmadığı %95 güven ile söylenebilir.

Tablo 8'de eğitim düzeyine göre verilen cevapların ortalama puanlarına ait normallik testleri sonuçları gösterilmiştir.

**Tablo 8.** Eğitim düzeyine göre verilen cevapların ortalama puanlarına ait normallik testleri sonuçları

Eğitim Düzeyi	Kolmogorov-Smirnov Testi			Shapiro-Wilk Testi		
	İstatistik	Sd	p-Değeri	İstatistik	Sd	p-Değeri
Lisans	0,278	18	0,001	0,708	18	0,001
Y.Lisans	0,199	18	0,008	0,860	18	0,009

Tablo 8 incelediğinde, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri p-değerlerine göre ( $p = 0,001 < 0,05$  ve  $p = 0,009 < 0,05$ ), lisans mezunu ve yüksek lisans mezunu olan öğretmenlerin sorulara verdikleri ortalama puanlarının normal dağılmadığı %5 yanılma düzeyinde söylenebilir. Bu

nedenle eğitim düzeyine göre sorulara verilen ortalama puanlar arasında fark olup olmadığı Mann-Whitney U testi ile belirlenmiş, sonuçlar Tablo 9 ve Tablo 10'da özetlenmiştir.

**Tablo 9.** Eğitim düzeyine göre verilen cevaplara ait Mann-Whitney U testi rank değerleri

Eğitim Düzeyi	N	Ortalama Rank	Rank Toplamı
Lisans	18	20,83	375,50
Yüksek Lisans	18	16,17	291,00
Toplam	36		

**Tablo 10.** Eğitim düzeyine göre verilen cevaplara ait Mann-Whitney U Testi sonuçları

Testler	Ortalama
Mann-Whitney U Testi	120,000
Wilcoxon W Testi	291,000
Z Testi	-1,374
<b>İki Yanlı p-Değeri</b>	<b>0,169</b>

Tablo 9 ve Tablo 10’da sunulan Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre ( $p$ -değeri = 0,169 > 0,05) öğretmenlerin etkinlikten memnuniyetlerinde eğitim düzeyleri açısından fark olmadığı %95 güven ile söylenebilir.

Tablo 11-13’te ise, doğa eğitimi alan ve almayan öğretmenlerin değerlendirme anketinde verdikleri cevaplara ait puanların ortalamaları arasında fark olup olmadığı araştırılmıştır.

**Tablo 11.** Doğa eğitimi alan ve almayanların cevaplarının ortalama puanlarına ait normallik testleri sonuçları

Doğa Eğt.	Kolmogorov-Smirnov Testi			Shapiro-Wilk Testi		
	İstatistik	Sd	p-Değeri	İstatistik	Sd	p-Değeri
Hayır	0,263	25	0,000	0,766	25	0,000
Evet	0,276	11	0,003	0,888	11	0,003

**Tablo 12.** Doğa Eğitimi alan/almayanlara öğretmenlere ait cevapların Mann-Whitney U testi rank değerleri

Doğa Eğitimi	N	Ortalama Rank	Rank Toplamı
Hayır	25	19,84	496,00
Evet	11	15,45	170,00
Toplam	36		

**Tablo 13.** Doğa Eğitimi alan/almayanlara öğretmenlere ait cevapların Mann-Whitney U Testi sonuçları

Testler	Ortalama
Mann-Whitney U Testi	104,000
Wilcoxon W Testi	170,000
Z Testi	-1,189
<b>İki Yanlı p-Değeri</b>	<b>0,234</b>

Tablo 11-13’e göre Mann-Whitney U testi p-değeri = 0,234 > 0,05 olduğundan öğretmenlerin etkinlikten memnuniyetlerinde doğa eğitimine katılıp katılmamaları açısından fark olmadığı %95 güven ile söylenebilir.

Özet olarak, yapılan değerlendirme anketindeki 5’li likert ölçeğindeki sorulara göre, öğretmenlerin “İstatistiği Doğada Öğren” eğitiminden memnun oldukları, cinsiyete, eğitim düzeylerine ve herhangi bir doğa eğitimine katılıp/katılmama durumlarına göre memnuniyetlerinin değişmediği sonucuna ulaşılmıştır.

### 3.2. Katılımcı görüş yazıları

“İstatistiği Doğada Öğren” etkinliğine katılan öğretmenlerin etkinlik bitiminde uygulanan anket formunda ayrıca kişisel

görüş ve önerilerini dile getirmeleri, en beğenilen etkinlikleri belirtmeleri istenmiştir. Bu eğitim kapsamında yer verilen bazı temel etkinlikler aşağıdaki gibi temel içerikleri ile Tablo 14’te özetlenmiştir:

**Tablo 14.** Eğitimde Yer Verilen Bazı Temel Etkinlikler ve İçerik Özeti

Etkinlik Adı	Etkinlik İçerik Özeti
Ekolojik İstatistikler	Temel İstatistiksel Kavramlar (Ortalama, Varyans, Mod, Medyan), Grafikler (Pasta, Histogram, Çubuk, Saçılım), SPSS Programı ile Veri Analizi
Doğanın İlişkileri	Korelasyon ve Regresyon Analizleri, PAST programı ile Veri Analizi
Sudan İstatistikler	Sucul Ekosistemlerin Canlıları ve İstatistiksel Ölçümlerin Elde Edilmesi
Toprak Ana ile Eğlenceli İstatistikler	Toprak Türleri, Toprak Analizi ve İstatistikleri
Sürüngeçlerin Gizemli Dünyası	Sürüngeç Örnekleri, Yaşamları ve İstatistik Bilgileri
Tabiat Okulu	Ağaç Yaş, Çap Ölçümü, Veri Toplama
Doğa Bir Billece	Yakala-Tekrar Yakala Örnekleme Yöntemi, Ekolojik Tahmin, Kart Eşleme, Yılan ve Merdiven Oyunu ile Olasılık Hesapları
Yapay Zeka ile Doğayı Kurtarmanın Yolları	Doğa Bilimlerinde Kullanılan Makine Öğrenme, Yapay Zeka Tekniklerinin Tanıtılması
Oryantiring	Doğada Harita ile Yön ve Hedef Bulma
Doğal Çeşninin İstatistiği	Biyocoşunluk Araştırmalarında İstatistiksel Hesaplamalar
Doğanın Denklemi	Regresyon Modelinin PAST ile Tahmini
İklim Değişiyor, Doğa Direnmiyor	İklim Değişikliği ve Etkileri, İklim Değişiklik Verilerinin Temini ve Analizi
Katılımcılara uygulanan etkinlik değerlendirme anketinde en beğendikleri etkinliklerden bahsetmeleri istenmiştir. Bu anketin sonuçlarına göre, katılımcıların %72’si en çok	“Oryantiring”, %47’si “Tabiat Okulu”, %44’ü “Sürüngeçlerin Gizemli Dünyası”, %36’sı “Doğa Bir Billece, Sudan İstatistikler, Ekolojik İstatistikler” ve



%11'i "Doğanın Denklemi" adlı etkinlikleri en beğendikleri

üç

etkinlik

arasında

sıralamıştır.

### 3.3. Röportajlar

"İstatistiği Doğada Öğren" etkinliğine katılan öğretmenler ile etkinlik bitiminde röportajlar gerçekleştirilmiş ve bu röportajların bazıları aşağıdaki gibi kendi ifadeleri ile verilmiştir:

**Ö1. (Fen bilimleri öğretmeni):** "Projenin amacına uygun olarak gerçekleştiğini düşünüyorum. İstatistiği doğada öğrenerek farkındalık, belirli bir bilinç kazandırılmaya çalışıldı öğretmenler için. Bu doğrultuda hedeflerin kendim adına gerçekleştiğini düşünüyorum. *En dikkatimi çeken etkinlik* ağaçlar ile ilgili yapılan Tabiat Okulu etkinliği oldu. Ağaçların çapının ölçüldüğü, yaşının belirlendiği ya da bir ormanda ağaçların oranıyla ilgili yüzdeleriyle ilgili birtakım bilgiler verilmişti. Orası benim için en can alıcı olan noktaydı.

Bu eğitimin doğa temelli olması benim de branşımı kapsıyor. Fen bilimleri alanı zaten doğadaki sistemleri anlatıyor. Bu yönden öğrencilerle birçok etkinlik ve atölye yapılabileceğini düşünüyorum. Örneğin bize en son gün oynatılmış olan yılan merdiven oyunu oynatılabilir ya da veri toplama yöntemleri aynı şekilde kullanılabilir."

**Ö2. (Coğrafya Öğretmeni):** "Coğrafya öğretmeniymen zaten coğrafya alanında lisans düzeyinde eğitim alırken istatistik dersini bir nebze de olsa almıştık. Ama bilakis doğada birçok canlı üzerinde, ekosistemdeki diğer varlıklar üzerinde istatistiğin bu derece önem arz edebileceğini bu proje sayesinde daha net bir şekilde gördüm. Gerçek anlamda hem nicel hem de nitel verilere dayanarak istatistik bilgisinin son derece önemli olduğunu öğrendik. Bu anlamda gerçekten de mutluyum. Bütün uygulamalar hem eğitimsel anlamda hem de kişisel anlamda son derece olumluydu. Bunları kesinlikle okul ve çevresinde öğrencilerimize aktarma konusunda bizler bilgi edindik, tecrübe edindik. Mesleki kariyerlerimizde mesleki hayatlarımızda bunu son derece kullanacağız.

Etkinliklerin hemen hemen hepsi okullarda uygulanabilir. Uygun zemin hazırlandığı takdirde ki, doğa anlamında Türkiye son derece bakir topraklara sahip bir ülke olduğun için hemen hemen her anlamda uygulanabileceğini düşünüyorum. Bir ağacın yaşının tespit edilmesi, doğada nesli tükenmekte olan hayvanların istatistiklerle analiz edilmesi hem bir öğrenciye doğa sevgisinin aşılması hem de doğaya karşı nasıl davranılması gerektiği hususunda son derece bilgiler sundu. Kesinlikle okuluma gittiğim zaman öğrencilerimle buna ve buna benzer projelerle, arazi uygulamalarıyla bunları uygulama aşamasında son derece iyimserim, uygulayacağım. Gerçekten istatistiğin doğayla entegre edilebileceğini ben bu proje sayesinde çok iyi gördüm ve gözlemledim. Umarım bu projelerin devamı gelir. Hem öğretmenlere hem diğer sektörde çalışan tüm eğitimcilerimize bir faydası olabileceğini düşünüyorum."

**Ö3. (Biyoloji Öğretmeni):** "Eğitimde sadece biyoloji gibi fen bilimleri gibi branşların değil de okul öncesi, sınıf, matematik gibi öğretmenlerin de doğa bilimleri ile ilgili bilgi sahibi olması bu eğitim sayesinde açıkçası beni mutlu etti. Biyoloji branşında olduğum için doğa bilimleri ile ilgili bazı kısımlar daha önce karşılaştığım kısımlardı. Ama tekrar görmek ve diğer branş öğretmenlerimle birlikte zaman geçirmek benim için güzeldi. İstatistik kısmı ise

okulda biraz diğer derslerle sıkıcı oluyordu açıkçası. Bu şekilde eğlenceli hale getirilmiş oldu. Ve ben açıkçası kendim veri analiz edebilecek düzeye geldiğim için memnunum.

Oryantiringi çok beğendim. Çünkü hem bilgiyi çok güzel kullandık konuları bulmak için hem de güzel bir yarış da vardı gruplar arasında. Zaten bütün etkinliklerde hem grup olarak hem diğer gruplarla iletişimimiz çok güzeldi. Bence etkinlikler güzel seçilmişti bu eğitim için. Hatta biz de kullanabiliriz bu eğitimleri veya benzerlerini doğa eğitimi için gittiğimiz yerlerde."

**Ö4. (Fen bilimleri öğretmeni):** "Normalde ben de derslerimde çok sınıfa bağlı kalmayı sevmiyorum. Hani olabildiğince, imkânlar elverdiğince dışarda eğitim. En azından okul bahçesinde veya bilim parklarında vesaire eğitimleri gerçekleştirmeye çalışıyorum. O yüzden gerçekten çok güzeldi ve bana da böyle bir fikirler, ışıklar yaktı beynimde. Gayet güzeldi.

Mesela yeni bir sınıf geldiğinde ben de öğrencileri yeni tanıdığımda ve karma bir yerlerden geldiği zaman ilk olan balonla tanışma etkinliğini mutlaka uyguladım. Küçük sınıf grupları için belki okuma-yazma oranları çok iyi olmadığından şekillerle ifade edebilirler balonların üzerine kendi simgelerini koyarlar ve o şekilde tanışma sağlayabiliriz ki çok eğlenirler, çok akılda kalır. Aynı şekilde bu bilgi kartları vardı işte kuşlar ve latince isimleri vb. bunları fen bilimlerinde birçok alanda kullanabilirim işte hayvan hücreleri, bitki hücreleri, bunların içindeki organelleri tanımlamada öğrencilerin çok ilgisi çeker. Grup grup çalışmalar yapabilirler. Bu yılan-merdiven oyunu tüm konularda, neredeyse fen bilimlerinin tüm konularında uygulanabilir. Eğitimde hem iç alanı hem de dış alanı çok aktif bir şekilde kullandık. Hani sadece içeriye bağlı da kalmadık. Dışarıyla bütünleştirilmesi içerideki etkinliklerin veya konuların farklı mekanlarda anlatılması çok güzeldi."

**Ö5. (Matematik Öğretmeni):** "Matematik öğretmeni olduğum için özellikle istatistik boyutu üzerinden eğitim alacağım diye gelmişim buraya. Ama alttan alttan biyolojik kısmı, ekosistemleri de bize eğlenerek öğretilmiş fark ettim. Demek ki bu, kendimizde bunu yapabiliyoruz olgusu oluştu. Net bir şeye odaklanmak tek bir ders yerine, onun alttan farklı ders ve disiplinler arası bağdaştırabiliriz diye düşünüyorum. En dikkat çeken etkinliğimiz Caretta caretta şarkısıydı. Yani belli bir konuyu anlatırken bunu dediğim gibi aynı şeyi belki kendimde uygulamayı düşünüyorum. Matematikle ilgili bir teoremi diyeyim veya formülü şarkılaştırıp da öğrenciye aktarmak çok daha akılda kalıcı olur. Çok beğendim. İç uygulama, dış uygulama yaptık. Ben üniversiteyi bitireli zaten 13 yıl falan oldu. 13 yıl önceki düşüncem çok daha farklıydı. Şu konuda, işte akademisyenler, profesörler, doçentler ulaşamaz kişilerdir. Yani 'yaklaşamazsın, bir şey söylemeye korkarsın' tabusunu burada yıktım. Hocalarımız sağ olsun, akademisyenlerimiz hepsi bizden daha neşeliydi mi diyeyim, bizi daha çok eğitime katmaya çalıştı. Bu tabuyu yıktıkları için öncelikle kendilerine o şekilde teşekkür etmek istiyorum. Artık öğrencilerime daha farklı şekilde bunu yansıtacağım."

**Ö6. (Fen Bilimleri Öğretmeni):** “İstatistik ve doğa kavramını ben çok fazla kafamda birleştirememiştim açıkçası buraya gelmeden önce. Doğada ‘neyin istatistiği nasıl yapılıyor?’ diye düşünmüştüm. Daha çok sayısal veriler nasıl toplanıyor, bunlar nasıl yorumlanıyor, nerede kullanılıyor diye düşünmüştüm. Bu eğitim sayesinde bu istatistik ve doğanın aslında birbiriyle iç içe olduğunu çok rahat bir şekilde anladım. Doğadaki birçok verinin kullanılabilmesi, bu verilerle neler yapabileceğimizi, işte biyoçeşitlilik türlerimizin belirlenmesinde, ondan sonra belirli bir bölgede hani orman yangını olduğunda hangi bölgeyi daha rahat kurtarabileceğimizin bile aslında istatistik verilerle dayandığını öğrenmiş olduk. Hani birçok alanda istatistikten faydalanılabileceğini, doğa da bunun için uygun alanlardan biri olduğunu çok rahat öğrendim eğitim sayesinde. Genel anlamda uygulamalara baktığımda yeterli buldum yani beni doyurdu açıkçası yani.

En çok korelasyon üzerine, regresyon üzerine neler yapabiliriz? Bunları gördüm. Okulda bunları nasıl kullanabilirim. Onların üzerine etkilendim diyebilirim. Bana katkı sağladı. Ayrıca sürüngenler üzerine yapılan çalışmalar ile sürüngenleri daha yakından tanıdım. Biz daha çok okulda 4006 projeleri yapıyoruz. Hani bazen TÜBİTAK’ın düzenlediği proje yarışmaları oluyor. Belki onlarla ilgili yani, doğada bu projelere, burada öğrendiklerimi katarak birazcık daha istatistik çalışmaları şeklinde biraz daha bilimsel bir şekilde çalışmalara destekleyebilir diye düşündüm. Bilim fuarlarında kullanılabılır diye düşündüm yani.”

“13 yıllık öğretmenim, 2008’den beri öğretmenlik yapıyorum. Biz üniversitelerde güzel bir eğitim alıyoruz ancak bu eğitim okula gittiğimizde bazen karşılığını bulmuyor. Bazen de böyle yıllar içerisinde insan öğretmenlik mesleğinin içerisinde üniversiteden uzaklaşabiliyor. Ben devamlı bir öğretmenin üniversite ile bağının olması gerektiğini düşünüyorum. Bu tarz eğitimlerde hani öğretmenle akademisyenleri bir araya getiriyor ve öğretmenlerin nasıl diyeyim; mesleki anlamda yeniliklerden, yeniliklerin farkına varmasını sağlıyor, yeniliklerden haberdar olmasını sağlıyor. O yüzden yani öğretmenin gelişimi için çok önemli görüyorum yani. Öğretmeni canlandırıyor diyebilirim. Hatta ben 2013 yılında ilk kez böyle bir etkinliğe başvurmuştum. Hani 2008-2012 arasıyla 2013 sonrası benim için epey değişik yani farklı oldu.”

**Ö7. (Beden Eğitimi Öğretmeni):** “Genel olarak faaliyetler çok eğiticiydi. İstatistikle bu şekilde doğanın birleştirilmesi bence önemli. Çünkü daha görsel olarak akılda kalıcı olduğunu düşünüyorum. İşitsel, görsel zekâ bazında baktığımızda ben görsellikte daha çok iyi olduğumu düşünüyorum. Etkinliklerde hep yaparak öğrenmeye yönelik olduğu için, istatistik konusunda hani hiçbir fikrim yokken, şu an artık bir fikrim var diyebilirim. Benim için oryantiring eğitimi en keyifli etkinlikti. Haritayla yön bularak hedefleri aldık ve bunu grup halinde yaptık. Bu yüzden hem grup halinde yapmış olmamız hem de işin içine harita girmesi ve en sonunda da bunu istatistik verilerle aldığımız balonu -balonlardı hedeflerimiz- balonların üzerindeki istatistik kodlarla güzel şeyler yaptığımızı düşünüyorum.

Ne yaparım ne ederim, ‘gidiyorum evet ama istatistik öğreneceksin, nerede uygulayacaksın?’ Bu çok önemli bir soruydu benim için. Açıkçası doktora tezimde büyük bir yer vereceğime inanıyorum artık buna. Hani daha -basit düzeyde diyeyim- basit bir düzeyde tez yazmaktansa artık

istatistikle birleştirerek kendi tezimi de daha zenginleştirebilirim daha günümüze uyarlamış olabilirim. Çünkü günümüzün artık istatistikle yönetildiğinin farkına vardım. Fikrimin olmadığı konularda, SPSS programı olsun, PAST programı olsun veya yapay zekâ olsun bu konularda fikir edinmiş oldum.”

**Ö8. (Sosyal Bilgiler Öğretmeni):** Çok uzak bir yerden geldim ben. Yaklaşık 1300 km Şanlıurfa’dan. ‘Acaba degecek mi?’ diye bu soruyu kendime sordum. Çünkü hem okul haftası, okul açıldı hem bir yorgunluk oluyor, yol yorgunluğunu diye düşündüm. Fakat buraya geldiğimde bunların hepsinin geçtiğini fark ettim. Çünkü çok samimi bir ortam gördüm. Sonra akademik hayatıma çok katkı sağlayan dersler, eğitimler gördüm burada. Doğaya herkes bakabilir ama herkes göremez. İstatistik kısmı da budur. İşte insanların göremediği veya kaçırdığı bazı ayrıntıları çalışıp veya ölçüp, hesaplayıp insanlara sunmaktır, bir veri aracıdır. İstatistik budur. Bir çoban da çok fazla vakit geçirebilir doğada ama bir istatistikçi olamaz. Bu yüzden böyle bir eğitim için geldim. Ben çok uzun yıllardır doğa ile iç içe olan bir insanım. Bu eğitime kadar doğaya bakış açım daha farklıydı. Sadece hani doğal güzellikleri görmek veya tarihi güzellikleri görmek amacıyla gelmiştim. Fakat buraya geldikten sonra artık toprakların, kayaçların yapısını; ağaçların yaşı, boyu gibisinden ayrıntılara dikkat etmeye başladım. Bu hem eğlenceli, güzel bir şey hem de yorucu bir şey. Artık doğaya gelip dinlenmek yerine biraz da etrafa da bakmak da gerekiyor artık. Bu yüzden benim için çok verimli bir eğitim oldu. Yılanlardan çok korkarım. Baya da çekinirim. Hocamız böyle sürüngenler konusunu anlatmıştı. Bir yılanı getirmişti böyle... Biraz detaylı inceleme fırsatı buldum. Bu etkinlik benim için çok başarılı bir etkinlik oldu. Hayvanları yakından gördüm. İlk defa bir yılanı elimde aldım mesela. İşte üzerindeki desenleri görebilme fırsatı yakaladım işte zehri konusunda detaylara girdik. Keza diğer sürüngenler için de. Bu benim için çok önemli ve güzel bir etkinlik oldu.

Yüksek lisans öğrencisiyim. Nicel bir çalışmam var. SPSS konusunda çok fazla ders alamadım. Burada en azından SPSS’in temel çalışma işlevlerini görme fırsatı yakaladım. Keza, okulunun bulunduğu bölge Şanlıurfa bölgesi, orman bakımından çok fakir bir bölge. Bir tane ormanımız var, o da yapay bir orman. Öğrencilere hep orman sevgisini aşılamak işte orman bilinci oluşturmak için öğrencilerimi oraya götürmeyi düşünüyorum. Bunlar bu eğitimin kazanımları benim için. Tabi ki daha farklı kazanımları olabilir ama en bariz şu an aklıma gelen kazanımlar bunlar.”

### 3.4. Kurgusal ve uygulamalı eğitim içerikleri

Etkinliklere katılan öğretmenlerin ve bunun yanı sıra sosyal medya hesapları ile projeyi takip eden öğretmenlerin etkinlikler sonunda yapılan çalışmalardan esinlenerek kurgusal eğitim içerikleri hazırlaması, sınıflarında öğrencilerine adapte etmesi istenmiştir. Bu çalışmalar sonucunda öğrencilerin bilime bakış açılarında, yaratıcı, bilimsel düşünme ve sosyal becerilerinde değişim gözlemlenmiştir. Katılımcılar tarafından tasarlanan bir kurgu eğitim içeriği örneği aşağıda verilmiştir:

## **Etkinlik: STEM ile canlıların sınıflandırılmasında karar ağacı oluşturma**

### 1. Bilişsel Süreçte STEM Disiplinlerine Ait Kazanımlar:

- Matematik
  - ✓ Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.
  - ✓ Oran ve orantı kavramlarını kullanarak problemler çözer.
  - ✓ Denklemler ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözer.
  - ✓ Merkezî Eğilim ve Yayılım Ölçüleri
  - ✓ Verilerin Grafikle Gösterilmesi
- Fen Bilimleri
  - ✓ Canlıların ortak özelliklerini irdeler.
  - ✓ Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması
  - ✓ Canlı Âlemleri ve Özellikleri
- İstatistik
  - ✓ İstatistiksel yazılım programlarını (IBM SPSS STATİSTİCS 23 veya RAPIDMINER STUDIO) temel düzeyde kullanmayı öğrenir.
  - ✓ İstatistiksel yazılım programlarından (IBM SPSS STATİSTİCS 23 veya RAPIDMINER STUDIO) karar ağacı oluşturmaları temel ve orta düzeyde öğrenir.
  - ✓ İstatistiksel yazılım programında (IBM SPSS STATİSTİCS 23 veya RAPIDMINER STUDIO) oluşturduğu karar ağacının görsel düzenlemesini yapar.
- Sosyal Ürün Kazanımları: Takım içerisinde çalışabilme, iş planı yapabilme, disiplinler arası ilişki kurabilme, etkili sunum yapabilme, teknolojiyi ve bilimi günlük hayatta kullanabilme, araştırma ve geliştirme çalışmalarını yapabilme

### 2. Kullanılan Materyaller:

- Bilgisayar, İnternet, MS Office programları, IBM SPSS STATİSTİCS 23, Kağıt ve kalem.

### 3. Problem:

- Bir insan çevresindeki canlıları ne kadar iyi tanıyorsa ve onları ne kadar iyi sınıflandırırsa kendi gelişimine o derecede katkı sağlar. Bu sebeple çevremizdeki canlıları sınıflandırabileceğimiz bir karar ağacı tasarlayınız.

### 4. Meslek, Görev ve Sorumluluklar:

- Matematikçi • Biyolog • İstatistikçi • Araştırma analisti • Veri madencisi

### 5. Ders İçeriği: Problem ve Sınırlamalar:

- Çevremizdeki canlıları sınıflandırmayı nasıl yaparız?
- Bu sınıflandırmayı yapmak için gerekli bilgi ve birikimler nelerdir?
- Gerekli bilgi ve birikimi olmayan insanların canlıları sınıflandırması mümkün müdür?
- Bir insanın çevresindeki diğer canlıları sınıflandırması ve tanımmasının önemi nedir?
- Her insanın sınıflandırma yapabilmesi için teknolojiyi nasıl kullanabiliriz?
- Karar ağacı ne demektir?

➤ İstatistiksel yazılım programları ne işe yarar?  
*Karar ağacı ve istatistiksel yazılım programlarından bahsedilir. Karar ağaçları ile canlıların sınıflandırılması arasında bağlantı kurulur. Teknolojinin hayatımızdaki öneminden bahsedilir. İnsanların akıllı telefonlarından, tabletlerinden veya bilgisayarlarından takip edebilecekleri bir karar ağacının işlevinden bahsedilir.*

### 6. Bilgi Edinme:

- Canlılar nasıl sınıflandırılır?
- Canlıları sınıflandırma kriterleri nelerdir?
- Her canlı sınıfının spesifik özellikleri nelerdir?
- Karar ağacı nasıl oluşturulur?
- İstatistiksel yazılım programları ile karar ağacı nasıl oluşturulur?
- Karar ağacında kullanabileceğimiz sınıflandırma kriterleri neler olabilir?

### 7. Fikir Geliştirme:

- Proje geliştirme için çalışma grupları oluşturunuz.
- Gruplarda ortaya atılacak fikirlerin ve izlenecek yollar ile ilgili tartışma ortamı sağlayınız.
- Tartışmalarda grupların her elemanına söz vermeye dikkat ediniz.

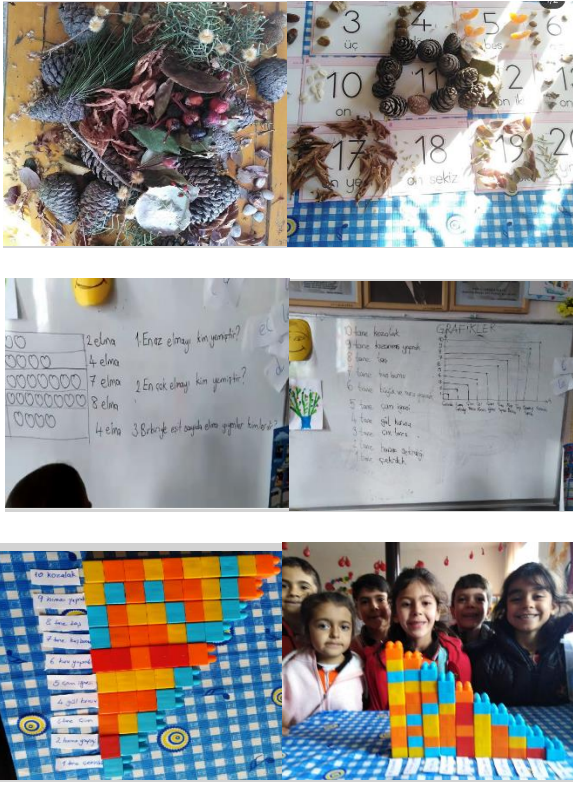
### 8. Ürün Geliştirme:

- Karar ağacının algoritmasını oluşturmada nasıl bir yol izleneceğinin sorusunu sorunuz.
- Benzer bir algoritma için örnekler veriniz.
- Algoritma hesaplamaları için canlıları hangi kriterlere göre sınıflandırılacağını sorunuz.

### 9. Paylaşma ve Yansıtma:

- Katılımcıların kendi kendilerinin puanlamasını değerlendirmesini isteyiniz.
- Karar ağacı algoritması için bir sunum hazırlanmasını takip ediniz.
- Projenin sunumunu gerçekleştirilmesini sağlayınız.
- Katılımcıların oluşturdukları karar ağacı algoritmasını diğer grupların üyelerine denettirmelerini öneriniz.
- Sosyal medya da karar ağacı algoritmasını bilimsel bir çerçevede sunulmasını teşvik edilir.

Ayrıca projeye ilgi duyarak iletişime geçen Şanlıurfa'da görev yapan sınıf öğretmeninin proje süresince tasarladığı doğadaki materyaller ile veri gruplama ve sınıflandırma çalışması Şekil 4'te sunulmuştur.



Şekil 4. Projemizdeki Eğitimleri Uygulayan Örnek Çalışmalar

Katılımcı öğretmenler tarafından tasarlanan bir istatistik soru örneği de Şekil 5'te verilmiştir:

SORU:

Standart sapma aşağıdaki işlemler takip edilerek hesaplanır:  
 1) Verilerin aritmetik ortalaması bulunur.  
 2) Her bir veri ile aritmetik ortalama arasındaki farkın kareleri toplanır.  
 3) Bulunan toplam veri sayısının bir eksiğine bölünerek karekökü alınır.

Katamonu'da düzenlenen bir Tübitak projesindeki öğretmenlerin gerçekleştirdiği etkinlik ve sunum sayıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Eğitmenler	Gamze Hoca	Kürşat Hoca	Ecir Hoca	Güvenç Hoca	Halil Hoca
Etkinlik ve sunum sayısı	3	2	3	1	1

Buna göre projede gerçekleştirilen etkinlik ve sunum sayılarının standart sapması kaçtır?

- A) 1      B)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$       C)  $\sqrt{3}$       D)  $\frac{\sqrt{6}}{2}$       E)  $\sqrt{6}$

Şekil 5. Katılımcı Öğretmen Tarafından Tasarlanan Soru

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Günümüzde, veriye ulaşma kısmının kolay olmasına karşılık doğru veriyi seçme ile toplama ve yorumlama kısımlarının daha zor ve önemli olduğu İstatistik içerikli öğretim programlarında giderek daha çok ilgi görmektedir (Shaughnessy, 2007; Gattuso ve Otta via ni, 2011). İstatistik biliminin önemli bir yere sahip olması eğitimi ile kalitesi ve

yeterliliği kısımlarının da yüksek olmasını gerektirmektedir (Özdemir, 2014). Günlük hayatta bireyler gazete, dergi ve internet siteleri aracılığıyla hızlıca yayılan çok çeşitli verilerle karşılaşmakta ve bu verilerden anlam çıkarmak durumundadır.

İstatistiksel bilgilerin günlük yaşamda hep karşımıza çıkması ve önemlilik arz etmesi sebebiyle toplumlar da harekete geçmektedir. Bu sebeple, öğretim programlarında istatistiksel becerilere daha çok yer verilmekte ve istatistiksel düşünme ve okuryazarlık kısmına vurgu yapılmaktadır. Bu değişimin yansımaları ülkemizde de okul öncesinden üniversiteye kadar seviyede veri ile ilgili kazanımlara daha da fazla yer verilmesi şeklinde görülmektedir.

Öğrencilerin kendi topladıkları verilerle çalışması, verileri anlamaları ve açıklamaları için daha fazla çaba sarf etmelerini sağlar. Projeler, öğrencilerin kendi verilerini elde etmeleri ve çalışmalarını için en uygun yollardan birisidir. Projeler sayesinde öğrencilerde yaşam becerileri güçlenir, motivasyon artar ve daha derin bir öğrenme süreci oluşur. Bu sebeple, öğrenciler istatistiksel araştırma sürecini yaşayabilecekleri ve tecrübe elde edecekleri projelerde yer almalıdır.

İstatistik öğretiminde kavramların anlamları, veriden yararlanarak tahmin ve çıkarımlar elde etme, öneri, tartışma ve yorum kısımları, hesaplamalar, matematiksel beceriler ve grafik çizimleri kısımlarına göre daha çok üzerinde durulmalıdır. Aynı zamanda, öğrenci merkezli yöntemler yaratılmalıdır. Problem oluşturma, hipotezler kurma, örnekleme belirleme, verileri toplama, tahmin ve çıkarsamalar elde etme gibi istatistiksel süreçlerin öğrenciler tarafından yapıldığı ortamlar sağlanmalıdır. Son olarak, teknoloji eğitimin her alanı ve aşamasında kullanılmalı ve yaygınlaştırılmalıdır. İstatistik öğretiminde de yazılımlardan yararlanılmalı ve öğretim aracı olarak kullanılmalıdır. Günlük hayattan karşımıza çıkan durumlar örneklenerek istatistikle gerçek yaşam ortaklığından bahsedilmelidir. Aynı zamanda teknoloji sayesinde, öğrenciler hesaplamalara harcayacakları zamanları çıkarsama, yorum ve tartışma kısımlarında kullanılmalıdır.

#### KAYNAKLAR

- Akay, C. (2013). Ortaokul öğrencilerinin yaparak-yaşayarak öğrenme temelli TÜBİTAK 4004 Bilim Okulu Projesi sonrası bilim kavramına yönelik görüşleri, *Mersin Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 326-338.
- Akkoç, H., Yeşildere İmre, S. (2015). *Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Temelli Olasılık ve İstatistik Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Aslan, Z., Doğdu, S. (1993). *Eğitim Teknolojisi Uygulamaları ve Eğitim Araç- Gereçleri*. Ankara: Tekişik Ofset.
- Buluş Kırıkkaya, E., Bozkurt, E., İmalı, B. (2011). Örnek bir öğrenme ortamı: TÜBİTAK destekli ilköğretim öğrencileri bilim yaz okulu. *I. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi*, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

- Chance, B., Ben-Zvi, D., Garfield, J., Medina, E. (2007). The role of technology in improving student learning of statistics. *Technology Innovations in Statistics Education 1(1)*.
- Cobb, G. W., Moore, D. (1997). *Mathematics, Statistics and Teaching*. The American Mathematical Monthly, 104, 801–823.
- Demiralp, N. (2007). Coğrafya eğitiminde materyaller ve 2005 coğrafya dersi öğretim programı. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 15(1)*, 373-384.
- Erden, M. (1998). *Sosyal Bilgiler Öğretimi*. İstanbul: Alkım Yayınevi.
- Feyzioğlu, B., Özenoğlu Kiremit, H., Öztürk Samur, A., Aladağ, E. (2012). YİBO'lar doğal ortamda bilimsel düşünüyor. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 1(4)*, 65-74.
- Gal, I. (2004). *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking*. The Netherlands: Kluwer academic publishers.
- Garfield, J. (1995). How the students learn statistics. *International Statistical Review, 63(1)*, 25-34, 1995.
- Garfield, J., Ben-Zvi, D. (2008). *Developing students' statistical reasoning: Connecting research and teaching practice*. Springer Science & Business Media.
- Güler, T. (2009). Ekoloji temelli bir çevre eğitiminin öğretmenlerin çevre eğitimine karşı görüşlerine etkileri. *Eğitim ve Bilim, 34*, 151.
- Hırça, N. (2013). Üstün yetenekli öğrencilerin yaz bilim kampı deneyimleri. *Üstün Yetenekliler Eğitimi Araştırmaları Dergisi 1(1)*, 22-30.
- Kaya, Z. (2006). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme* (2. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık
- Keleş, Ö., Uzun, N., Varnacı Uzun, F. (2010). Öğretmen adaylarının çevre bilinci, çevresel tutum, düşünce ve davranışlarının doğa eğitimi projesine bağlı değişimi ve kalıcılığının değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 9(32)*, 384-401.
- Koparan, T. (2015). İstatistiksel okuryazarlık modelleri ve bileşenlerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Education, 4(3)*, 16-22.
- Koparan, T., Akıncı, M. (2015). İstatistik öğretiminde yeni yaklaşımlar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 4(1)*, 36-45.
- Malik, S. (2015). Undergraduates' statistics anxiety: A Phenomenological Study. *The Qualitative Report, 20(2)*, 120-133.
- Marulcu, D., Saylan, A., Güven, E. (2014). 6. ve 7. sınıf öğrenciler için gerçekleştirilen "Küçük Bilimler Bilim Okulu"nun değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11(25)*, 341-352.
- MEB (2009). *Matematik Dersi (6-8.Sınıflar) Öğretim Programı ve Matematik Dersi (9-12.Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2013). *Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı ve Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Oğurlu, D., Alkan, H., Ünal, Y., Ersin, M. Ö., Bayrak, H. (2013). Çevre ve doğa eğitimlerinin coğrafya eğitimine katkıları: İde Projeleri örneği. *3rd International Geography Symposium –Geomed, Symposium Proceedings*, 498-508.
- Ozaner, S. (2004). Türkiye’de okul dışı çevre eğitimi ne durumda? Neler yapılmalı? *V. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi & Biyologlar Derneği, Bolu.
- Özdemir, O. (2010). Doğa deneyimine dayalı çevre eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin çevrelerine yönelik algı ve davranışlarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27*, 125-138.
- Tekbıyık, A., Şeyihoğlu, A., Sezen Vekli, G., Birinci Konur, K. (2013). Aktif öğrenmeye dayalı bir yaz bilim kampının öğrenciler üzerindeki etkilerinin incelenmesi. *International Journal Of Social Science. 6(1)*; 1383-1406.
- TÜBİTAK (2019a) 2237-a Doğa Bilimlerinde İstatistiksel Modelleme Teknikleri ve Uygulamaları, Proje No: 1129B371900490.
- TÜBİTAK (2019b) 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları, İstatistiği Doğada Öğren, Proje No: 516623.
- Wallman, K. K. (1993). Enhancing statistical literacy: Enriching our society. *Journal of the American Statistical Association, 88(421)*, 1-8.
- Watson, J. M. (2006). Statistical literacy at school: Growth and goals. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Yenilmez, K. (2016). Öğretmen adaylarının akademik öz-yeterlikleri ve matematik öğretimine yönelik öz-yeterliklerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, (29)*, 316-323.

## EK 1. İstatistiği Doğada Öğren” Etkinlik Değerlendirme Anketi

## TÜBİTAK 4004 “İstatistiği Doğada Öğren” Projesi

## Değerlendirme Anketi

Değerli Katılımcı,

Bu anket, “İstatistiği Doğada Öğren” projesi kapsamında düzenlenen eğitimlere yönelik olarak, eğitim ile ilgili düşüncelerin tespit edilmesine ve sonraki eğitim faaliyetlerinin verimliliğinin artırılmasına yöneliktir. İçtenlikle cevap vermeniz ve boş madde bırakmamanız araştırmanın sonuçları ve niteliği açısından önemli olup, sonuçlar başka bir amaçla kullanılmayacak ve gizli tutulacaktır. Anket yaklaşık 15 -20 dakika sürmektedir. Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Prof. Dr. Gamze ÖZEL KADILAR

1. Yaşınızı belirtiniz: .....
2. Cinsiyetinizi belirtiniz: Kadın ( ) Erkek ( )
3. Meslekteki yılınızı belirtiniz:.....
4. Eğitim düzeyinizi belirtiniz: Lisans ( ) Yüksek Lisans ( ) Doktora ( )
5. Branşınızı belirtiniz:.....
6. Daha önce istatistik eğitimi temelli katıldığınız etkinlik sayısı: .....
7. Daha önce doğa eğitimi temelli katıldığınız etkinlik sayısı: .....

Aşağıdaki maddelerden size uygun olanı işaretleyiniz.

	1: Hiç Katılmıyorum	2: Katılmıyorum	3: Orta	4: Katılıyorum	5: Tamamen Katılıyorum	
1	Eğitmenlerin konuları ile ilgili bilgi ve tecrübesi yeterliydi.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3	Eğitmenlerin kullandığı dil açık ve anlaşılırdı.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4	Eğitmenler eğitimin içeriğini katılımcıların görev alanı ile ilişkilendirdi.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5	Eğitmenler zamanı etkin ve verimli kullandı.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6	Eğitmenler konu ile ilgili kaynaklar konusunda bilgiler verdi.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7	Eğitim ile ilgili materyaller ve etkinlikler yeterliydi.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
8	Eğitim içeriği konuya ilişkin kavramları kapsıyordu.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
9	Kullanılan materyaller öğrenmeyi kolaylaştırdı.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
10	Eğitimin içeriği açık ve anlaşılırdı.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11	Eğitim amacına uygun olarak tasarlanmıştı.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
12	Eğitim mesleki gelişimime olumlu katkı sağladı.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
13	Eğitim kişisel gelişimime olumlu katkı sağladı.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
14	Eğitim istatistiğe ve doğaya olan ilgimi artırdı.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
15	Eğitimi diğer çalışma arkadaşlarıma da öneririm.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
16	Eğitimden hedeflerime ulaşmış bir şekilde ayrılıyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
17	Eğitim yeni bilgi ve beceriler kazandırdı.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
18	Eğitim meslektaşlarımla paylaşabileceğim yeni mesleki bilgi ve beceriler kazandırdı.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

**19.** En sevdiğiniz etkinlikler hangileridir?

**20.** İstatistik ile ilgili en çok hangi bilgileri öğrendiniz? Hangi bilgileri öğrencilere aktarabilirsiniz?

**21.** Öğrendiğiniz bilgiler ışığında doğa sevgisi ve bilincinin yaygınlaşması konusunda neler yapmayı hedefliyorsunuz?

**22.** İstatistik biliminin sevdirmesi ve yaygınlaşmasına çalışmalarınıza nasıl yansıtmayı düşünüyorsunuz?

**Eğitimle ilgili eklemek diğer istediğiniz hususlar varsa belirtiniz.**