

## Çevrim İçi Öğrenme Araçlarıyla İstatistik Eğitiminin 9. Sınıf Öğrencilerinin İstatistiğe Yönelik Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi

Nur Esra Sevimli<sup>1</sup>

Eyüp Sevimli<sup>2</sup>

Emin Aydın<sup>3</sup>

### Type/Tür:

Research/ Araştırma

Received/Geliş Tarihi: March 8/  
8 Mart 2021

Accepted/Kabul Tarihi:

December 3/ 3 Aralık 2021

Page numbers/Sayfa No: 1625-  
1647

Corresponding

Author/İletişimden Sorumlu

Yazar:

[eyup.sevimli@medeniyet.edu.tr](mailto:eyup.sevimli@medeniyet.edu.tr)



This paper was checked for plagiarism using iThenticate during the preview process and before publication. / Bu çalışma ön inceleme sürecinde ve yayımlanmadan önce iThenticate yazılımı ile taranmıştır.

Copyright © 2017 by

Cumhuriyet University, Faculty  
of Education. All rights reserved.

### Öz

Matematik öğretim programlarında, öğrencilerin istatistiksel düşünme yetkinliğine sahip olmalarının önemine dikkat çekilmesi ve teknoloji okuryazarlığına vurgu yapılması, istatistik konularının öğretiminde güncel teknolojilerin yaygın olarak kullanılması ihtiyacını doğurmuştur. İstatistik eğitimi için geliştirilen çevrim içi veri analizi platformlarının mevcut teknolojilerden farkının belirlenmesi, sınıf içi öğrenme pratiklerinin anlaşılması için önemlidir. Bu çalışmada, lise matematiğindeki istatistik konularının öğretiminde çevrim içi öğrenme araçları kullanımının öğrencilerin istatistiğe yönelik tutumlarına etkisi, mevcut öğretim pratikleri ile kıyaslanarak incelenmiştir. Araştırmanın katılımcılarını, dokuzuncu sınıfta öğrenim gören 56 öğrenci oluşturmaktadır. Yarı deneysel desen ile tasarımı yapılan çalışmada, "Veri" konu alanının öğretimi, deney grubunda, çevrim içi öğrenme aracı ile hazırlanmış CODAP etkinlikleri üzerinde, kontrol grubunda ise mevcut uygulamadaki öğretim programı ve ders kitabının içerdiği öğretim etkinlikleri esas alınarak gerçekleştirilmiştir. İstatistiğe Yönelik Tutum Ölçeği, ön-son-kalıcılık testi şeklinde, deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Çalışma sonuçları, deney ve kontrol gruplarının tutum ölçeği son-test puan ortalamaları arasında, deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir. Grup içi karşılaştırma sonucunda, hem deney, hem de kontrol grubundaki öğrencilerin ön-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu, ancak kalıcılığın, deney grubunda sağlandığı tespit edilmiştir. Öğrenci günlüklerinden elde edilen bulgular, öğrencilerin istatistik konularının öğretiminde çevrim içi öğrenme aracı kullanımına dair olumlu görüşe sahip olduğunu göstermiştir. Araştırma sonucunda, güncel teknolojilerin istatistik eğitiminde kullanılabilmesi için içerik geliştirme ve eğitimcilerin eğitimi çalışmalarına önem verilmesi önerisinde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İstatistik, tutum, çevrim içi öğrenme aracı, etkinlik, lise matematiği.

### Suggested APA Citation/Önerilen APA Atıf Biçimi:

Sevimli, N. E., Sevimli, E., & Aydın, E. (2021). Çevrim içi öğrenme araçlarıyla istatistik eğitiminin 9. sınıf öğrencilerin istatistiğe yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 10(4), 1625-1647. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.892802>

<sup>1</sup> Dr., Çengelköy Şehit Okan Altıparmak Anadolu Lisesi, Matematik Öğretmeni, İstanbul/Türkiye  
Dr., Çengelköy Şehit Okan Altıparmak High School, Mathematics Teacher, İstanbul/Turkey  
e-mail: [enyengin@hotmail.com](mailto:enyengin@hotmail.com), ORCID ID: [0000-0003-4533-9684](https://orcid.org/0000-0003-4533-9684)

<sup>2</sup> Doç. Dr., İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Matematik Eğitimi, İstanbul/Türkiye  
Assoc. Prof. Dr., İstanbul Medeniyet University, Mathematics Education, İstanbul/Turkey  
e-mail: [eyup.sevimli@medeniyet.edu.tr](mailto:eyup.sevimli@medeniyet.edu.tr), ORCID ID: [0000-0002-2083-688X](https://orcid.org/0000-0002-2083-688X)

<sup>3</sup> Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, Matematik Eğitimi, İstanbul/Türkiye  
Prof. Dr., Marmara University, Mathematics Education, İstanbul/Turkey  
e-mail: [eyaydin@marmara.edu.tr](mailto:eyaydin@marmara.edu.tr), ORCID ID: [0000-0003-4298-2623](https://orcid.org/0000-0003-4298-2623)

## Investigating the Effect of Online Learning Tools on the 9th Grade Students Attitudes Towards Statistics

### Abstract

It has been stated that it is important for students to have statistical thinking competence in mathematics curricula, and it has been suggested that current technologies be widely used in the teaching of statistics subjects by emphasizing technology literacy. It is important to determine the difference between online platforms developed for statistics education from current technologies for understanding classroom learning practices. In this study, the effect of using online learning tools in teaching statistics subjects was examined on students' attitudes towards statistics, by comparing current teaching contents. Participants of the study are 56 students studying in the ninth grade. The study was designed according to the quasi-experimental design, and the teaching of the "data" subject was carried out in the experimental group through activities prepared with the online learning tool, and in the control group, based on the current curriculum and the teaching activities included in the textbook. The Statistical Attitude Scale was applied to the experimental and control groups as a pre-post-retention test. In addition, student diaries were used to examine the teaching process in more detail. The Scale and diary data were analyzed using predictive and descriptive statistics. The results of the study showed that there was a statistically significant difference in favor of the experimental group between the attitude scale post-test mean scores of the experimental and control groups. As a result of the intergroup comparison, it was determined that there were statistically significant differences between the pre-post test scores of the students in both the experimental and control groups, but retention was achieved in the experimental group. The findings obtained from the student diaries showed that the students had a positive opinion about the use of online learning tools in teaching statistics subjects. As a result of the study, content development and training of tutors' studies have been suggested so that current technologies can be used in statistics education.

**Keywords:** Statistics, attitude, online learning tool, activity, high school mathematics

### Giriş

Hayatımızı çevreleyen verileri yorumlayabilmemiz, değerlendirebilmemiz ve çıkarımda bulunabilmemiz için istatistiğin kavram bilgisine sahip olmamız gereklidir. İstatistik önem kazandıkça, Uluslararası İstatistik Eğitimi Derneği (IASE, 2002) gibi uluslararası kuruluşlar da, istatistik eğitimine odaklanmışlardır. İstatistik öğrenimi, salt bilgi edinmenin ötesinde, öğrencinin veriyi oluşturabilme ve yorumlayabilme becerilerinin bütünüdür (Gal ve Garfield, 1997). Ortaöğretim matematik programında "Veri, sayma ve olasılık" öğrenme alanında yer alan istatistiksel kavramların öğretimi, son yıllarda önem kazanmıştır (Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education [GAISE], 2016). Milli Eğitim Bakanlığı, gerçekleştirdiği reform hareketleri ile ortaöğretim programında "veri" konusuna dikkat çekerek, konunun güncel hayat becerileri ile bütünleştirilmesini önermiştir. Öğrencilerin, istatistik konularını anlama ve içselleştirme süreçleri, sadece istatistiksel düşünme ya da muhakeme gibi bilişsel alan becerileri ile sınırlı değildir, bunun yanında istatistiğe yönelik tutum ya da inanç gibi duyuşsal boyutlarla da ilişkilidir (Gal ve Garfield, 1997). Çünkü bir disiplin ya da alana yönelik tutum ve inançlar; motivasyon ve öz yeterlik bağlamında destekleyici ya da sınırlayıcı etkiye neden olabilirler. İstatistik eğitimi özelinde ise tutumlar, istatistiğin matematik içerisinde nasıl öğretileceğinden (öğretici tutumu), istatistiğin

öğrenilmesi kolay ve önemli bir konu alanı olup olmadığına ilişkin (öğrenen tutumu) duyuşsal yaklaşımları içerir.

İlgili alanyazında, öğrencilerin ve öğretmenlerin istatistiğe yönelik tutumlarını inceleyen çeşitli çalışmalar mevcuttur (Kennedy ve McCallister, 2001). Bu araştırmalarda genellikle istatistik konu alanına özgü birtakım yazılımların tutuma etkisi değerlendirilmiş ve çoğu araştırmada geleneksel yaklaşıma kıyasla teknoloji entegrasyonunun sağlandığı sınıflar lehine olumlu tutum değişimi tespit edilmiştir (Chance vd., 2007; Francis, 2010). Ancak z-kuşağının içerisinde büyüdüğü çevrim içi uygulamalar, öğretim yazılımlarına kıyasla daha dinamik ve etkileşimli bir doğaya sahiptir. Bunun sonucu olarak eski nesil teknolojilerin dijital sınıf ortamlarındaki ihtiyacı tam olarak karşılayıp, karşılayamadığı tartışılmaya başlanmıştır. Bu anlamda sadece verilen komut ve içerikler ile sınırlı olmayan etkileşime açık web tabanlı dijital araçların istatistik kavramlarının öğretimindeki olası etkisi, bu araştırmanın başlangıç motivasyonunu oluşturmaktadır. Bu çalışmada, önceki araştırmalardan farklı olarak, çevrim içi öğretim teknolojileri ile zenginleştirilmiş istatistik eğitiminin öğrencilerin istatistiğe yönelik tutumlarına etkisi, mevcut öğretim içerikleri ile karşılaştırılarak ele alınmıştır. Araştırma, günümüzde daha sık kullanılan çevrim içi sınıflarda dijital öğrenme araçlarının kullanılabilirliğine ilişkin bulgu ve sonuçlar içerdiğinden önemlidir. Öte yandan, teknolojinin öğretim pratiğindeki sunum ve kullanım şekline göre duyuşsal boyuttaki değişimler incelendiğinden özgün değere sahiptir. Araştırmanın alanyazındaki yeri, kavramsal çerçeve içerisindeki başlıklar altında derlenmiştir.

### Kavramsal Çerçeve

#### İstatistik Eğitimi ve Önemi

İstatistik kavramları ya da daha genel bir terminoloji ile istatistik eğitimi sadece okullarda verilmesi gereken bir ders veya konu alanı değildir. Çünkü istatistik bilgisi ve okuryazarlığı bireylerin, kuruluşların doğru kararlar alabilmesi için veriler üzerinden kanıta dayalı ve geçerli çıkarsamalar yapabilmelerine imkân tanıyan en önemli 21. yüzyıl becerilerinden biridir. Ülkeler, istihdama katkı sağlamak üzere üretken ve problem çözme yeteneği yüksek bireyler yetiştirmek için eğitim politikalarını ve programlarını geliştirirken, öğrencilerin matematiksel yetkinlik altında istatistiksel düşünme becerisine sahip olmalarını hedeflemektedir (Sevimli, 2020). Bu sebeple ulusal ve uluslararası programlarda istatistik eğitime verilen önem giderek artmaktadır (GAISE, 2016; Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Önceleri daha çok yükseköğretim kademesinde karşılaşılan istatistik kavramları, son on yılda öğretim programında yapılan güncellemeler ile birlikte ilköğretim sınıflarından itibaren yer almaya başlamıştır. Ülkemizde 2018 yılında güncellenen program ile birlikte istatistik kavramları, ilköğretim düzeyinde "veri işleme" öğrenme alanı altında, ortaöğretim düzeyinde ise "veri, sayma ve olasılık" öğrenme alanı başlığı altında sunulmaktadır. Ortaöğretim matematik programındaki istatistiksel yetkinlikler; veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturabilmeyi, ortaya çıkan verileri uygun temsiller ile gösterebilmeyi ve yorumlayabilmeyi, gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri kullanabilmeyi gerekli kılmaktadır. Ülkemiz ortaöğretim matematik programında istatistik konu ve kazanımlarının en belirgin olarak yer aldığı düzey, üç kazanım ile 9. Sınıf düzeyidir. Bu düzeyde "veri" alt öğrenme alanı altında ulaşılmaya hedeflenen kazanımlar şunlardır: i) Öğrenci, verileri, merkezî eğilim ve yayılım ölçülerini

hesaplayarak yorumlayabilir, ii) Bir veri grubuna ilişkin histogram grafikleri oluşturabilir ve iii) Gerçek hayat durumunu yansıtan veri gruplarını uygun grafik türleriyle temsil ederek yorumlar (MEB, 2018). İstatistik eğitimi son yıllarda sadece matematik öğretim programlarında daha görünür olmamıştır, birçok matematik eğitimcisi ve istatistikçi, istatistik öğrenim ve öğretim sürecini iyileştirmek üzere öğretim materyali, yöntemi ve içeriği geliştirmeye de odaklanmıştır (GAISE, 2016).

İlgili alanyazında, çeşitli çalışmalar ışığında, istatistik konularının öğretiminde, daha fazla veri ve kavram eklenilmesi, gerçek veriler kullanılması, istatistik okuryazarlığı, akıl yürütme ve düşünmeyi geliştirmeye odaklanması, öğretim sürecine teknoloji entegrasyonunun yapılması önerileri sunulmuştur (Ben-Zvi, Bakker ve Makar, 2015; GAISE, 2016; Groth, 2013; Rossman ve Chance, 2014). İstatistik konularının öğretiminde teknoloji kullanımı önerilmesine rağmen matematik öğretim programında, teknoloji uygulamaları sınırlı oranda yer almaktadır. Yenilenen matematik öğretim programında, teknoloji kullanımının önemine değinilmekte, öğretim sürecinde dikkat çeken bir rol oynayacağı ifade edilmektedir (MEB, 2018). Bilgisayar teknolojisinin istatistik öğrenim ve öğretiminde kullanılması fikri, özellikle çoklu gösterimlere fırsat sunması, örnekleme ve değişkenlik gibi temel kavramlarda bilgisayar simülasyonları üzerinde görselleştirmeler sağlaması ve veri kümelerine kolayca ulaşılması gibi çeşitli avantajlardan dolayı savunulmaktadır (Pratt, Davies ve Connor, 2011). Elbette gelişen teknolojinin sunduğu yeni nesil öğrenme ortamlarındaki ihtiyaçlar ve yeni nesil öğrenen ve işverenlerin ihtiyaçları da teknolojinin istatistik eğitime entegrasyonu sürecine ivme kazandırmıştır. Bu noktada teknoloji destekli içeriklerin öğrencinin ilgisini çekmesi, onların günlük hayat gerçekleri ile daha uyumlu olması (z-kuşağının teknoloji yerlisi olması) ve duyuşsal gelişim alanındaki etkileri de istatistik sınıflarında teknoloji kullanımına yönelik teveccühü arttırmıştır. Son otuz yıl içerisindeki çalışmalarda bahsedilen teknoloji kullanımını farklı evrelere ayırmak mümkündür. 1990'lı yıllardan itibaren bilgisayar yardımı ile sunulan istatistiksel yazılım paketleri (Minitab, Mplus, SAS, SPSS, Stata, STATISTICA, R vb.), 2000'li yıllardan itibaren öğretim yazılımları (TinkerPlots, Fathom vb.), son beş yıl içerisinde ise web destekli öğrenme aracı ya da portallarının eğitim-öğretimde sık kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Bu anlamda güncel teknolojilerin günümüz öğrencilerine sunduğu kaynaklığın, bilişsel ve duyuşsal gelişim açısından değerlendirilmesi önemlidir. Ayrıca bir teknolojinin öğretim pratiğinde hangi amaçla kullanıldığı (sunum, keşfetme, güncel içeriklere ulaşma vb.) ve öğrencilerin sınıf içerisinde bu teknolojileri nasıl işe koştukları (edilgen dinleme, dinleme ve uygulama, etkin katılım) da öğrenme niteliğini etkilemektedir.

Nitekim hem güncel öğretim programlarının, hem de ilgili alandaki araştırmaların üzerinde durduğu yeni yetkinlik, matematik değeridir. Bir diğer ifade ile matematik disiplinine ve dolayısıyla (matematik öğretim programındaki bir alt öğrenme alanı olduğu için) istatistik konu alanına verilen değerin artması, akademik başarı ve istatistiksel düşünme gibi duyuşsal bileşenlerin de gelişimine katkı sağlayabilmektedir. Bir sonraki başlık altında duyuşsal yeterliklerinden biri olan tutum ele alınmıştır.

### İstatistiğe Yönelik Tutum

Tutumlar, birbiri ile ilişkili, her biri diğerinden farklı çok boyutlu yapılardır. Eagly ve Chaiken (1995), tutumu, psikolojik eğilim olarak tanımlarken, Smith(1987), tutumu, bir kişinin, hoşagiden ya da gitmeyen bazı nesnelere karşı hisleri olarak tanımlamıştır. Tutumlarımız, düşüncelerimizi ve davranışlarımızı etkileyen, bireyin başarılı olmasında etkili olan yaşantılardır. Tutum, bireyin davranışı üzerinde yönlendirici ve dinamik etkileme gücüne sahip bir tepki verme eğilimidir (Zysberg, 2012). Tutumlar ile ilişkili çalışmalar, kişilerin bir olguya yönelik kişisel algılarını ortaya koymaları açısından önemlidir. Nitekim öğrencilerin matematik dersinde yaşadıkları zorlukların sadece bilişsel anlamda değerlendirilmemesi gerektiği, tutum ve inanç gibi duyuşsal faktörlerinde göz önünde bulundurulması gerektiği alanyazında sıkça ifade edilmiştir. Tutum, öğrencilerin matematik başarılarını, matematik becerilerine ilişkin inançlarını ve matematik başarılarına ilişkin beklentilerini anlamada en önemli etkidir (Ramirez, Schau ve Emmioğlu, 2012). İstatistik, matematiğin uygulamalı bir alanı olmakla birlikte, öğrencilerin çoğu tarafından kural ve hesap tabanlı olarak yorumlanır. Bu sebeple matematiğe ilişkin olumsuz tutumların istatistik üzerinde de yansımalarının olabileceği değerlendirilmektedir (Hannula, 2002). Ancak, istatistik bilimi ve dolayısıyla istatistik kavramları hipotez kurma, tahminde bulunma, veri işleme ve genelleme gibi kendine özel bir takım bilgi ve becerileri ihtiva etmektedir. Bu sebeple, matematiğe ilişkin tutumların istatistik üzerindeki iz düşümlerini işe koşarak beşeri bilimlerde yordamalar yapmak yeterli olmayabilir. Gal, Ginsburg ve Schau (1997), istatistik eğitimcilerinin, öğrencilerin istatistiğe yönelik tutum ve inançlarını, istatistik dersi alınmadan önce, ders sırasında ve sonrasında değerlendirmeleri gerektiğini ifade etmişlerdir. İstatistiğe yönelik tutumların bileşenleri şu üç başlık altında değerlendirilebilir: i) *Başarı beklentisi*; öğrencinin başarılı olmayı istemesi, ii) *Verilen görevlerin zorluğu*; öğrencinin verilen görevi zorluğuna ilişkin algısı ve iii) *Görev değeri*; öğrencinin istatistik öğrenmeye ilişkin algısı, istatistik öğrenmenin önemini kavramasıdır. Bu faktörlerin her biri istatistiğe yönelik tutumların önemli bileşenleridir. İstatistiğe yönelik tutum, istatistik öğrenimi ile ilgili nesnelere, durumlara veya kişilere olumlu ya da olumsuz cevap verme eğilimidir (Schau, Stevens, Dauphinee ve del Vecchio, 1995).

Araştırmalar, istatistik eğitiminde, teknoloji desteği, işbirlikli öğrenme gibi çeşitli eğitimsel stratejilerin kullanımının, öğrencilerin tutumlarını ve inançlarını olumlu olarak etkilediğini, başarılarını arttırdığını göstermiştir (Mills, 2004). Öğretmenler, öğrencilerin matematik ve istatistik derslerine karşı olan tutum ve inançlarını onları teşvik ederek, teknoloji desteğinden yararlanarak, güncel veri kümelerini derslerinde kullanarak ve öğrencilerin veri kümeleri oluşturmalarına imkân tanıyarak değiştirebilirler. Matematik ve istatistiğe yönelik tutum ve inançlar, öğrencilerin okul içi ve okul dışı deneyimlerine ve yaşantılarına göre şekillenir (Lester, 2002). Öğrencilerin algı, inanç ve tutumlarının, istatistik derslerindeki başarılarını nasıl etkilediğini araştıran çalışmalar da bulunmaktadır (Bond, Perkins ve Ramirez, 2012; Ramirez, Schau ve Emmioğlu, 2012). Bu araştırmalardan yapılan derlemeler, bir sonraki başlık atında ele alınmıştır.

### İlgili Alanda Yapılan Araştırmalar

İstatistik eğitimi alanında tutum üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, öne çıkan çalışma başlıkları; öğrencilerin istatistik dersine karşı tutumlarının incelenmesi ve

teknoloji ile yapılan müdahale sonunda tutum değişiminin sınanmasıdır (Hassad, 2013). Herhangi bir müdahale olmaksızın öğrencilerin istatistik dersine ilişkin tutumlarını inceleyen araştırmaların sonuçları, çalışmanın yapıldığı öğretim kademesine göre farklılık gösterebilmektedir. Bu anlamda, öğrencinin matematik dersindeki notları, epistemolojik inançlar, öğrencinin bilgisayar deneyimi, akademik ortalama, önceki istatistik dersi deneyimi, alınan istatistik dersinin seviyesi (başlangıç, ileri), kaygı ve cinsiyet gibi bir kısım sosyal, bilişsel ya da demografik değişkenlerin istatistik tutumuna etkisi araştırılmıştır (Schau, Millar ve Petocz, 2012). Sonuçlar, tutumların, matematik deneyimleri (Fabian, Topping ve Barron, 2018), istatistik dersinin düzeyi ve önceki istatistik deneyimleri (Hannigan, Hegarty ve Mc Grath, 2014) değerlendirme ölçütleri (Vanhoof vd., 2011) ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Yapısal eşitlik modelini kullanarak tutum değişkeninin istatistik eğitimindeki rolünü belirlemeye çalışan Lalonde ve Gardner (1993), çaba ve matematiksel yeteneğin istatistik dersindeki başarıyı doğrudan etkilediğini, buna karşılık tutum değişkenlerinin ve içinde bulunulan durumla ilişkili korkunun başarıda dolaylı etkiye sahip olduğu tespit etmiştir. Bir diğer araştırmada Sevimli (2010), matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine karşı tutumlarının ise orta düzeyde olduğunu belirlemiş ve istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları ve tutum arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Her ne kadar bazı çalışmalar teknoloji destekli eğitim sonucunda tutumlarda bir artış rapor etseler de (Chiesi ve Primi, 2010), kimi araştırmalarda farklı sonuçlara da ulaşılmıştır. Örneğin, Millar ve White'in (2014) yaptığı çalışmada teknolojinin bazı durumlarda öğrencilerin istatistiğe yönelik tutumlarına etki etmediğini, olumlu değişikliklerin yanında olumsuz değişikliklerin de gözlemlendiği bildirilmiştir. Veri işleme öğrenme alanında VUstat ve TinkerPlots yazılımlarının kullanılabilirliğine ilişkin ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşlerine başvuran Avcı ve Coşkuntel (2019), öğretmenlerin görüşlerinin olumlu olduğunu ancak bu yazılımların işlem becerisini azaltabileceği hususunda bazı kaygılarının olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle, artık günlük hayatın bir parçası olan dijital teknoloji ile sınıf içinde kullanılan teknolojinin düzey olarak birbiri ile örtüşmemesi, teknoloji ile kastedilen yeniliği sıradanlaştırabilir ve geleneksel öğretim ile benzer bir konuma düşürebilir. Bu noktada üzerinde durulması gereken konu, teknolojinin hangi platformlar eşliğinde ve hangi içerikler ile sınıf içi pratiğinde kullanıldığıdır. Yukarıda özetlenen ilgili alanyazın incelendiğinde, teknolojinin öğrenme ortamlarına entegrasyonu sonrası, istatistiğe yönelik öğrenci tutumu ve/veya başarısı bağlamında çok sayıda araştırma olmasına rağmen (Avcı ve Coşkuntel, 2019; Millar ve White, 2014; Zan ve diğerleri 2006), dijital içeriklerin istatistik eğitimi özelinde yansımalarını inceleyen sınırlı çalışma vardır (Mojica, Barker ve Azmy, 2019). Üstelik mevcut teknolojiler (etkileşimli akıllı tahta) ile çevrim içi platform uygulamalarının öğrenciler üzerindeki yansımalarını istatistik eğitimi kapsamında karşılaştıran bir araştırma ile karşılaşılmamıştır. Bu kapsamda uygun bir planlama eşliğinde yapılacak bir çalışma, teknolojinin, öğrenen beklentilerini karşılama düzeyini, istatistiğe yönelik tutum çerçevesinde açığa çıkarabilecektir.

### **Araştırma Problemi**

Araştırma kapsamında, dokuzuncu sınıf istatistik konularının öğretiminde çevrim içi teknoloji kullanımının, öğrencilerin istatistik konularına yönelik tutumu üzerindeki etkisi ile öğrencilerin çevrim içi teknoloji kullanımına yönelik görüşleri araştırılmıştır. Böylece, mevcut öğretim sürecinde kullanılan (ders kitabı içeriklerinin akıllı tahta ile sunumu) içerikler ile güncel teknolojilerden yararlanılarak oluşturulan içeriklerin (çevrim içi öğrenme araçları) öğrencilerin istatistiğe yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1) Dokuzuncu sınıf matematik dersi istatistik konularının öğretiminde; çevrim içi öğrenme araçları kullanımının istatistik konularına yönelik öğrenci tutumlarındaki etkisi nedir?

2) Dokuzuncu sınıf matematik dersi istatistik konularının öğretiminde; çevrim içi öğrenme araçları kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir?

### **Yöntem**

#### **Araştırma Deseni ve Çalışma Grubu**

Öğretim sürecine yapılan bir müdahalenin öğretim çıktıları üzerine etkisini öğrenci boyutu üzerinden değerlendiren araştırmanın tasarımı, yarı deneysel (quasi experimental) araştırma modeli kullanılmıştır. Bu araştırmadaki çalışma grubunu yansız atama ile oluşturmak mümkün olmadığından, yarı deneysel model kullanılarak istatistik öğretim sürecine yapılan müdahalenin öğretim çıktısı üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, uygun örnekleme yöntemi ile seçilen ve 2018-2019 eğitim öğretim yılında Tokat ilindeki bir lisede dokuzuncu sınıf düzeyinde öğrenim gören 56 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma grubu iki farklı şubedeki öğrencilerden oluşmaktadır ve rastgele atama yoluyla şubelerden biri deney diğeri kontrol grubu olarak seçilmiştir. Böylece çalışma grubundaki öğrencilerin 27'si deney, 29'u kontrol grubunda yer almıştır. Grupların hazır-bulunmuşluk ve giriş davranışlarının benzer olup olmadığını tespit etmek üzere dokuzuncu sınıfın birinci dönemindeki matematik dersi sınav not ortalamaları karşılaştırılmış, bağımsız gruplar t-testi sonucunda grupların puan ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir [ $t(54)=0.18$ ,  $p=.71>.05$ ]. Bu sonuç, hazırbulunmuşluk düzeyi açısından her iki grubun benzer akademik başarıya sahip olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

#### **Öğretim Süreci**

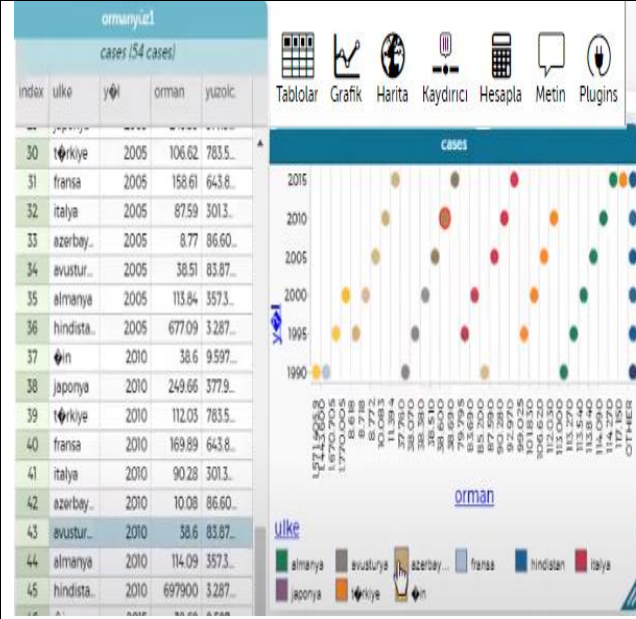
Bu araştırma ile hali-hazırdaki öğretime yapılan bir müdahalenin çıktıları değerlendirilmiştir. Bu anlamda mevcut durumun detaylı betimlenmesi (kontrol grubu) ve yapılan müdahalenin (deney grubu) niteliğinin açıklanması, çıktıların yorumlanabilmesi açısından önemlidir. Araştırma, dokuzuncu sınıf lise matematik öğretim programında yer alan "Merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri" ile "Verilerin grafikte gösterilmesi" konularında, ünitelendirilmiş yıllık ders planlarına uygun olarak, ikinci dönemin son dört haftasında matematik dersi içerisinde yürütülmüştür. Uygulama süreci toplam 24 ders saati (4 hafta x 6 ders saati) sürmüştür. Deney grubunda, web kaynakları yoluyla hazır olarak ulaşılabilen etkinlikler, dinamik görselleştirme araçları ile eş zamanlı olarak kullanılmış, bu süreçte öğrencilerin

problem kurma, yorumlama, tahminde bulunma gibi istatistiksel süreçleri desteklenmiştir.

İstatistiksel kavramların çevrim içi uygulamalar eşliğinde sunulduğu deney grubunda kullanılan çevrim içi öğrenme aracı CODAP'tır. CODAP, öğrencilerin bilgisayar laboratuvarlarında internet üzerinden ücretsiz erişim sağlayabildiği bir platform olup, içerisinde dijital etkinlik, güncel veri kümeleri ve geliştirilmiş ders planlarını bulundurmaktadır. Menü araçlarında Türkçe dil desteği sunan çevrim içi platform, öğrencilerin dil bağlamında sorun yaşamadan, kendi hazırlamış oldukları veri kümelerini içe aktarım yoluyla kullanabilmelerine imkân tanımaktadır. Öğrenciler, çevrim içi dinamik bir öğrenme aracı olan CODAP üzerinden (çalışmanın bundan sonraki bölümünde çevrim içi öğrenme aracı denecektir) ilgili bağlantılara ulaşarak eş zamanlı etkinliklere katılım sağlayabilmişler, öğreticinin yönergelerini takip ederek, etkinlikleri tamamlayabilmişlerdir. "Veri" konu alanında, istatistik konuları için dinamik veri kümeleri ve etkinlikler sunan çevrim içi öğrenme aracı, araştırmacılar tarafından dil ve kültür bağamları dikkate alınarak Türkçe'ye çevrilmiştir.

Etkinlikler gerçekleştirilmeden önce, deney grubu öğrencilerine konuya giriş yapmak üzere açıklayıcı videolar izlettirilmiştir, ders içeriği zenginleştirilmiştir. Çevrim içi öğrenme aracı içerisinde, öğrencilere, istatistik konularından merkezi eğilim ve dağılım ölçülerini hesaplayabilme, temsiller arası geçiş ile tablo ve grafikleri yorumlayabilme, dinamik gösterimler ile tablo ve grafikteki değişimleri gözlemleyebilme imkânı sunulmaktadır. Söz konusu öğrenme aracında, bu konular ile ilişkili etkileşimli canlandırmalar, sınıf etkinlikleri ve örnek veri kümeleri bulunmaktadır. Şekil 1'de yer verilen örnek etkinlikte, iki gruba ait verileri karşılaştırmada ve yorumlamada aritmetik ortalama ve açıklığı kullanma kazanımı için, ormanlık alan verileri kullanılmıştır. Böylece, öğretim ortamına güncel, hazır ve müdahale edilebilir uygulama örnekleri bağlamında katkı sağlamıştır. Deney grubunda yüz yüze sınıflarda yapılan eğitimde derslerin yarısı, sınıf ortamında diğer yarısı bilgisayar laboratuvarında yürütülmüştür. Sekiz ülkenin yüz ölçümlerini ve ülkelerin sahip oldukları ormanlık alanların grafik verilerini içeren etkinlikte (Şekil 1/A), istatistiksel düşünme bağlamında matematiksel modelleme ve veriler karşılaştırılırken aritmetik ortalama ve açıklık kullanılmaktadır. Deney gurubundaki öğretim sürecinde, öğrencilerin dikkatini çekmek için konuyla ilgili bir ön video izlenmiş, daha sonra veri kümesi CODAP'ta açılmıştır. Veri kümesinde ormanların yüz ölçümü x-eksenine yıllardaki değişim y-eksenine sürüklenmiş ve sıklık grafiği oluşturulmuştur. Ülkelerin isimleri grafiğin ortasına doğru sürüklenerek ülkeler hakkında da bilgi edinilmiş, öğrenciler gerçek verilerin dağılımlarını anlayarak bu veriler üzerinden bazı yorumlar geliştirmiştir. Bu şekilde öğrencilerin de aktif olarak sürece katıldıkları altı etkinlik yürütülmüştür.





A: Deney grubu

**Örnek**

Bir müzevi cumartesi günü gezen kişilerin yaşları aşağıda verilmiştir.

10	14	15	16	18	20	22	22	30
31	20	21	10	13	30	34	25	27
26	11	17	18	28	19	29	26	29

Bu verileri beş gruplu histogramda gösterelim.

**Çözüm**

Önce verileri küçükten büyüğe doğru sıralayalım.  
10, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 18, 19, 20, 20, 21, 22, 22, 25, 26, 26, 27, 28, 29, 29, 30, 30, 31, 34


Veri grubunun açıklığı  $34 - 10 = 24$  tir.

Grup sayısı 5 olduğundan grup genişliği  $\frac{24}{5} = 4,8$  sayısından büyük olan en küçük doğal sayıdır. O hâlde grup genişliği 5 olur.

Verileri grup genişliği 5 olacak şekilde gruplayarak yandaki gibi bir tablo oluşturabiliriz. Tablodan yararlanarak verilere ait histogramı aşağıdaki gibi çizebiliriz.

Yaş	Kişi Sayısı
10 - 14	5
15 - 19	6
20 - 24	5
25 - 29	7
30 - 34	4

**Grafik: Müzevi Gezen Kişilerin Yaşları**



B: Kontrol grubu

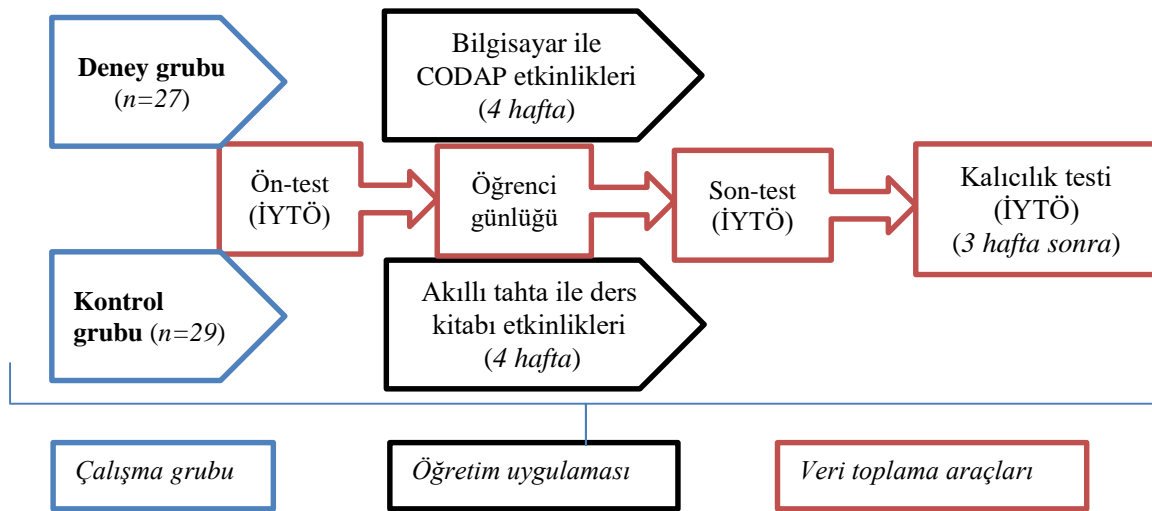
Şekil 1. Deney ve kontrol grubundaki içeriklerden kesitler

Aynı araştırmanın kontrol grubunda ise ders kitabı esas alınarak hazırlanan ders içerikleri, akıllı tahta eşliğinde sınıfa sunulmuştur. Kontrol grubunda düz anlatım, soru-cevap ve örnek olay öğretim yöntem ve teknikleri ile dersler yürütülmüş, ders kitabında yer alan etkinlikler akıllı tahtada görselleştirilmiş, çoklu temsillere başvurulmuş, öğrencilerin de veri kümesi getirmeleri ve bu veriler ile hesaplamaların yapılması sağlanmıştır (Şekil 1/B). Kontrol grubundaki dersler sınıf içerisinde yürütülmüş ve öğrenciler derse katılım ve etkileşimli akıllı tahtada yer alan grafik araçlarını kullanma hususlarında cesaretlendirilmiştir. Özetle, hem deney hem kontrol grubunda yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğretim yöntemleri teknoloji desteği eşliğinde kullanılırken, kontrol grubundan farklı olarak deney grubunda CODAP platformundaki etkinlikler öğrencilerin de kişisel bilgisayarlar üzerinden etkileşimli katılımıyla yürütülmüştür.

### Veri Toplama Araçları ve Süreci

Araştırmada iki tür veri toplama aracı kullanılmış olup bunlar; ölçek ve öğrenci günlükleridir. Araştırmanın en önemli hedefi, farklı öğretim uygulamalarına dâhil olan öğrencilerin istatistiğe yönelik tutumlarını belirlemektir. Veri toplama aracı olarak, alanyazında mevcut olan anket veya ölçekler tespit edilerek, incelenmiştir. İstatistiğe yönelik tutumları belirlemek üzere kullanılacak bazı ölçek araçları; İstatistik Tutum Anketi (Robert ve Saxe, 1982), İstatistiğe Yönelik Tutum Ölçeği (Wise, 1985) ve İstatistiğe Karşı Tutum Anketi'dir (Shau, 2003). Araştırma kapsamında, lise düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin tutumlarına odaklanıldığından, Koparan (2015) tarafından geliştirilen, İstatistiğe Yönelik Tutum Ölçeği'nin (İYTÖ) kullanılmasına karar verilmiştir. İYTÖ, beşli Likert tipindeki 1= Kesinlikle katılmıyorum'dan 5= Kesinlikle katılıyorum'a kadar derecelendirilmiş 20 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbach Alpha (iç tutarlılık) güvenilirlik katsayısı  $\alpha=0.815$  olarak belirtilmiş, mevcut çalışma için bu değer tekrarlanarak güvenilirlik katsayısı

$\alpha=0.77$  olarak hesaplanmıştır. Geçerli ve güvenilir ( $\alpha=0,815$ ) olduğuna karar verilen 20 maddelik İYTÖ, çalışma grubuna uygulanmak üzere araştırmaya dâhil edilmiştir. Nicel bulguları desteklemek üzere araştırma kapsamında öğrenci günlüklerine de başvurulmuştur. Haftalık yapılan öğretim sonunda hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilerin tamamından ilgili haftadaki öğretim sürecini, avantaj ve sınırlılıklar açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Böylece öğrenci başına dört adet olmak üzere deney grubunda 108 adet (4x27), kontrol grubunda ise 116 adet (4x29) günlük kaydı toplanmıştır. Öğrenci günlükleri, istatistiğe yönelik tutumu etkileyebilecek diğer bileşenlerin anlamlandırılması ve öğrenci ihtiyaçları açısından daha kullanışlı öğretim ortamı özelliklerinin tespiti açısından önemlidir.



Şekil 2. Araştırma işlem basamakları

Araştırma işlem basamaklarını özetleyen akış diyagramı Şekil 2’de sunulmuştur. Çalışma grubunda yer alan öğrenciler, veri toplama sürecinden önce çalışmanın amacı hakkında bilgilendirilmiştir. Öncelikle her iki grubun istatistiğe yönelik ön tutum puanlarını belirlemek üzere, uygulama öncesinde çalışma grubunun İYTÖ’yü doldurulması istenmiştir. Daha sonra “Merkezi eğilim-yayılm ölçüleri” ve “Verilerin grafiklerle gösterilmesi” konuları 24 ders saati boyunca programdaki kazanımlara uygun olarak ve yukarıda ifade edilen deneysel işlem içerikleri eşliğinde çalışma gruplarına sunulmuştur. Bu süreçte öğrencilerden öğretim sürecini değerlendiren günlükler tutmaları istenmiş ve uygulama sonrasında günlüklerde teknoloji kullanımına ilişkin olumlu ve olumsuz görüşleri yansıtan bölümler değerlendirilmek üzere toplanmıştır. Öğretim uygulamasının bittiği hafta, çalışma grubuna son test olarak İYTÖ tekrar uygulanmıştır. Ayrıca son test sonrasında tutumların kalıcılık düzeylerinin test edilmesi için üç hafta sonra İYTÖ çalışma grubuna tekrar sunulmuştur (Şekil 2).

### Verilerin Analizi

Verilerin analizi sürecinde İYTÖ ölçeğine verilen yanıtlar bir istatistik paket programı yardımıyla (SPSS 18) analiz edilmiştir. Bu kapsamda aritmetik ortalama, standart sapma, standart hata ve t değerleri belirlenmiştir. İYTÖ üzerinden elde edilen puanların normal dağılım gösterip-göstermediğini belirlemek ve demografik gruplar

arası farklılık için kullanılacak testleri tespit etmek amacıyla normallik testlerinden yararlanılmıştır. İstatistiğe yönelik öğrenci tutumlarının sıralı tür veriler üzerinden elde edildiği çalışmada parametrik ya da parametrik olmayan testlerden hangisi ile analizlerin yapılacağına karar vermek için normallik varsayımlarının sınanması gereklidir. Örneklem sayısının 30'un altında olması nedeniyle İYTÖ puanlarının normallliğini test etmek için Shapiro-Wilk Testi uygulanmıştır. Deney grubunun Shapiro-Wilk Test sonuçları; ön test puanları ( $w=.90$ ,  $p=.44 > .05$ ), son test puanları ( $w=.94$ ,  $p=.63 > .05$ ) ve kalıcılık testi puanları ( $w=.91$ ,  $p=.37 > .05$ ) için bu gruptaki verilen normal dağılım gösterdiğini ortaya koymuştur. Kontrol grubunun Shapiro-Wilk Test sonuçları; ön test puanları ( $w=.88$ ,  $p=.21 > .05$ ), son test puanları ( $w=.91$ ,  $p=.49 > .05$ ) ve kalıcılık testi puanları ( $w=.88$ ,  $p=.09 > .05$ ) için bu gruptaki verilen de normal dağılıma sahip olduğunu göstermiştir (Tablo 1). Shapiro-Wilk Testi üzerinden elde edilen tüm bu sonuçlar, testlerin normal dağılım sergilediğini göstermiş, bu sebeple grup içi ve gruplar arası ortalama puan karşılaştırmalarında parametrik testlerden t-testi kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 1

*Uygulama Gruplarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Normallik Sonuçları*

Gruplar	Ön test		Son test		Kalıcılık testi	
	Shapiro-Wilk	p	Shapiro-Wilk	p	Shapiro-Wilk	p
Kontrol grubu	.88	.21	.91	.49	.88	.09
Deney grubu	.90	.44	.94	.63	.91	.37

Nicel verileri desteklemek amacıyla toplanan günlükler üzerinden elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Günlük verileri hem deney hem kontrol grubundaki her bir öğrenci için önce ayrı ayrı kodlanmıştır. Kodlamalardaki ortak özellikler dikkate alınarak kategorilere ulaşılmıştır. Kodlama ve kategori oluşturma sürecinde aynı veriler araştırmacılar tarafından bağımsız olarak sınıflandırılmıştır. Farklı isimlendirme ve sınıflandırmalar ile karşılaşıldığı durumlarda fikir birliğinin sağlandığı kodlamalar ile ilerlenmiştir. Değerlendiriciler arası güvenilirliği sağlamak için farklı iki değerlendiricinin sınıflandırdığı ve rastgele seçilen 11 günlük içerisindeki kod uyumlarına bakılmıştır. Bu anlamda kodlanan toplam 37 ifadenin 29'unda aynı kategorilerin işaretlendiği tespit edilmiştir. Böylelikle en az iki araştırmacının analizinden geçen günlük verileri, çalışma grupları özelinde yüzde olarak sunulmuştur. Çalışma içerisinde sunulan yüzdeler, ilgili çalışma grubunda yer alan öğrencilerin günlüklerinde ifade edilen kategoriye ne oranda (ilgili kategoriye atıf yapılan günlük sayısı/toplam günlük sayısı) atıf yapıldığını göstermektedir. Öte yandan katılımcı teyidini sağlamak ve bazı günlük verilerinde belirgin olmayan görüşleri açığa kavuşturmak için yedi öğrenciye telefon ile ulaşılmıştır. Tüm bu çabalar eşliğinde, araştırma verilerinin güvenilir yollardan edinilmesi ve süreçte etik ilkelerin işe koşulması amaçlanmıştır.

### Bulgular

Araştırma bulguları iki başlık altında sunulmuştur. Öncelikle, öğretim uygulamasındaki farklılıklar açısından İYTÖ anket verilerine ilişkin t-testi sonuçlarına

yer verilmiştir. Daha sonra öğretim sürecinde tutulan öğrenci günlüklerinin içeriklerine göre analiz edilmesi sonucu ulaşılan bulgular paylaşılmıştır.

### Öğretim Uygulamalarındaki Farklılıkların İstatistiğe Yönelik Tutumlara Etkisine İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında, 9. sınıf matematik dersi içerisindeki “veri” ünitesi deney grubunda çevrim içi öğrenme aracının (CODAP) kullanımı, kontrol grubunda ise hali hazırda kullanılan ders kitapları ve program içerikleri ile öğrencilere sunulmuş ve öğrencilerin istatistiğe yönelik tutumlarındaki değişim İYTÖ test puanları üzerinden sınanmıştır. Başlangıçta iki grubun İstatistiğe yönelik tutum açısından benzer olup-olmadıklarını değerlendirmek üzere bağımsız gruplar t-testine başvurulmuştur. Deney ve kontrol gruplarının istatistiğe yönelik tutum ölçeğinden aldıkları ön-test puanları ile ilgili aritmetik ortalama, standart sapma ve fark testleri (t, p) değerleri, Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2

*Deney ve Kontrol Gruplarının İYTÖ Ön-test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları*

<b>Grup</b>	<b>N</b>	<b>(<math>\bar{X}</math>)</b>	<b>Ss</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Kontrol grubu	29	59.70	10.27	54	-1.43	.15
Deney grubu	27	64.11	12.24			

İstatistiğe yönelik tutumların ön test puanları arasında yapılan bağımsız gruplar t-testi sonucunda, deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır [ $t_{(54)}=-1.43, p=.15>.05$ ]. Bu bulgu, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, istatistik konularına yönelik, öğretim uygulaması öncesi tutumlarının benzer olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Deney ve kontrol gruplarındaki fark anlamlı olmamakla birlikte öğretim sürecine giriş puanları açısından deney grubunun İYTÖ aritmetik puan ortalamasının kontrol grubundan yaklaşık 5 puan fazla olduğu görülmektedir. Ölçek kapsamında alınabilecek en yüksek puanın 100 olduğu dikkate alındığında her iki grubun başlangıçtaki tutum puanlarının yüksek olmadığı söylenebilir. Mevcut öğretim sürecinden farklı olarak deney grubundaki öğrencilerin öğretim sürecine yapılan müdahale sonrasında her iki grubun istatistiğe yönelik tutumlarında bir değişim olup olmadığı sınanmış ve ilgili bulgular Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3

*Deney ve Kontrol Gruplarının İstatistiğe Yönelik Tutum Ölçeği Son-test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları*

<b>Grup</b>	<b>N</b>	<b>(<math>\bar{X}</math>)</b>	<b>Ss</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Kontrol grubu	29	64.22	8.03	54	-2.24	.02
Deney grubu	27	69.40	8.89			

Tablo 3’te yer verilere göre deney grubunun İYTÖ son testine ilişkin aritmetik ortalama puanları kontrol grubundan daha yüksektir. Grup aritmetik ortalamalarındaki bu değişimin istatistiksel açıdan anlamlı olup-olmadığını sınamak üzere t-testi yapılmıştır. Deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki

öğrencilerin İYTÖ son-testten elde ettikleri ortalama puanları arasında deney grubu lehine 0,5 puanlık bir farklılık vardır [ $t_{(54)}=-2.24, p=.02<.05$ ]. Bu bulgu, mevcut öğretim uygulamasından farklı olarak deney grubundaki öğretim sürecine yapılan müdahalenin öğrencilerin istatistiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği şeklinde yorumlanmıştır. Öğretim süreçlerinin kendi içerisinde de değerlendirilebilmesi için İYTÖ ön-son test puanları grup içi karşılaştırma yoluyla sınıanmıştır. Bu amaçla, hem deney hem de kontrol grubundaki bağımlı gruplar t-testi sonuçlarına Tablo 4'te yer verilmiştir.

Tablo 4

*Deney ve Kontrol Gruplarının İYTÖ Ön-Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar t-testi*

<b>Grup</b>	<b>Uygulama</b>	<b>N</b>	<b>(<math>\bar{X}</math>)</b>	<b>Ss</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Kontrol grubu	Ön test	29	59.70	10.27	28	-3.07	.00
	Son test	29	64.22	8.03			
Deney grubu	Ön test	27	64.11	12.24	26	-3.88	.00
	Son test	27	69.40	8.89			

Tablo 4'teki bulgular, kontrol grubunun İYTÖ'ye ait ön-son test ortalama puanlar arasında, istatistiksel açıdan .05 düzeyinde anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir [ $t_{(28)}=-3.07, p=.00<.05$ ]. Benzer olarak deney grubundaki öğrencilerin istatistiğe yönelik tutumlarını belirlemek üzere uygulanan İYTÖ'ye ait ön-son test ortalama puanlar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir [ $t_{(26)}=-3.88, p=.00<.05$ ]. Bu sonuç, hem deney hem de kontrol grubunda uygulanan öğretim uygulamasının, öğrencilerin istatistiğe yönelik tutumları üzerinde olumlu yönde ve anlamlı derecede etkililiğe sahip olduğunu göstermektedir. İstatistik konularının öğretiminde çevrim içi öğrenme aracının kullanıldığı deney grubu ile mevcut program ve ders kitaplarındaki etkinliklerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin tutumlarının kalıcılık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını sınıamak amacıyla son test uygulamasından üç hafta sonra İYTÖ tekrar uygulanmıştır. Öğrencilerin aldıkları puanların aritmetik ortalaması ve standart sapmaları hesaplanmış, ortalamalar arasındaki fark t testi ile hesaplanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının tutumlarının kalıcılık düzeylerine ilişkin uygulanan İYTÖ'den aldıkları puanları ile ilgili bulgular Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

*Öğretim Uygulamasının İstatistiğe Yönelik Tutumların Kalıcılığına Etkisine İlişkin Sonuçlar*

<b>Grup</b>	<b>N</b>	<b>(<math>\bar{X}</math>)</b>	<b>Ss</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Kontrol grubu	29	61.77	6.08	54	2.17	.03
Deney grubu	27	67.19	4.72			

Tablo 5'teki bulgular, deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin istatistiğe yönelik tutumlarının kalıcılık düzeyi ortalama puanları arasında deney grubu lehine 5.42 puanlık bir fark olduğunu göstermiştir. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını sınıanması için grupların ortalama puanlarına t-testi uygulanmış ve  $t=2.17$  değeri bulunmuştur. Anlamlılık düzeyi, p değeri 0.03 bulunmuştur. Bulunan p değeri 0.05 anlamlılık düzeyinden küçüktür.

Deney ve kontrol gruplarında uygulanan öğretimin farklı etkililiğe sahip olduğu anlamlılık düzeyi üzerinden belirlenmiştir. Bu bulgular, istatistik konularının öğretiminde çevrim içi öğrenme aracı kullanımının mevcut öğretim içeriklerine kıyasla istatistiğe yönelik tutumlardaki kalıcılık açısından daha fazla katkı sağladığını göstermektedir.

### Öğrenci Günlüklerine İlişkin Bulgular

Hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilerin haftalık olarak sunduğu günlüklerin analizi sonrasında en az bir görüş kategorisinde yüzde 10 ve üzerinde bir oranla değerlendirilmiş bulgular, Tablo 6'da sunulmuştur. Bu kapsamda deney grubundaki 108 adet ve kontrol grubundaki 116 adet günlük kaydı avantaj ve sınırlılık temaları altında ilgili görüş kategorisi bağlamında yüzde olarak değerlendirilmiştir. Her bir günlükte birden fazla avantaj ve sınırlılık yer aldığından, uygulama grupları görüş oranları %100'ü aşabilmektedir.

Tablo 6

*Öğrenci Günlüklerine İlişkin Kategori ve Temaların Gruplara Göre Dağılımı*

<u>Tema</u>	<u>Günlük Kategorisi</u>	<u>Kontrol grubu</u>		<u>Deney grubu</u>	
		<u>Frekans</u>	<u>Yüzde</u>	<u>Frekans</u>	<u>Yüzde</u>
Avantaj	Gerçek hayat ilişkisi	55	%48	61	%57
	Eğlenerek öğrenme	35	%30	56	%52
	Görselleştirme	38	%33	48	%46
	Kavramsal anlama	22	%19	26	%24
	Dijital farkındalık gelişimi	15	%13	41	%38
Sınırlılık	Sınav uyumsuzluğu	19	%16	44	%42
	Zaman alıcı olması	10	%9	26	%24
	Uygulama yetersizliği	44	%38	-	-

Öğretim sürecinin avantaj ve sınırlılıkları temaları altında değerlendirilen Tablo 6'daki bulgular incelendiğinde, deney grubundaki günlüklerde kontrol grubundaki günlüklere kıyasla avantaj teması altında değerlendirilen tüm kategorilere daha sık atıf yapıldığı belirlenmiştir. Her iki çalışma grubunun da en sık ifade ettiği avantaj, öğretim süreçlerinin gerçek hayat ile ilişkili olması görüşüdür. Deney grubundaki günlüklerin yarısından fazlasında (%57), kontrol grubundaki günlüklerin ise yaklaşık yarısında, öğretim sürecinin en önemli avantajı olarak gerçek yaşam ilişkisi kurulması görüşüne yer verilmiştir. Deney grubundaki öğrenciler, veri tabanlarından sağlanan güncel içerikler ile ilgilerini çeken konularda etkinlik deneyimleme fırsatı bulduklarını ifade etmişlerdir. Hem deney hem de kontrol grubundaki günlüklerin en az üçte birinde güncel hayat verilerinin farklı temsiller ile görselleştirilmesine atıf yapılmıştır.

Deney grubundaki DGÖ-3 ve kontrol grubundaki KGÖ-20 kodlu öğrencilerin günlüklerinden alıntılanmış olan içerikler aşağıda sunulmuştur. Buna göre DGÖ-3, çevrim içi öğrenme aracı yoluyla ulaşılan içeriklerin kendisine gerçek hayat verilerini yorumlayabilme ve farklı grafik türleri arasında esnek geçiş yapabilme fırsatı sunduğunu belirtmiştir. Akıllı tahta uygulamaları ile ilerleyen kontrol grubunda da veri konusunun hesap temelli yaklaşım yerine çoklu temsiller kullanılarak anlatılması avantaj olarak değerlendirilmiştir (KGÖ- 20). Bu anlamda her iki gruptaki öğrenciler

de teknolojinin çoklu temsiler yoluyla sağladığı görselleştirme imkânlarına atıf yapmıştır.

*“Derslerin laboratuvarında işlenmesi matematik dersini formül sıkıcılığından kurtarıyor bence. Verileri kendi istediğimiz alanda seçmemiz bu konuyu (merkezi eğilim-yayılım ölçüleri) daha fazla sevmemi sağladı aslına bakarsanız. Sütun, çizgisel ve pasta grafiklerini uygun veri türlerinde kullanmak ve bu görseller üzerinde değişiklik yapabilmek eğlenceli”. (DGÖ-3)*

*“Akıllı tahtada farklı grafikler ile bir veri topluluğunu resmedebiliyoruz, bunu el ile yazmak ve hesap yapmaktansa akıllı tahta ile uygulama yapmak oldukça kolay (KGÖ-20)*

Avantaj teması altında değerlendirilen ve kontrol grubuna kıyasla deney grubunda daha fazla ifade edilen iki kategori “Dijital farkındalık gelişimi” ve “Eğlenerek öğrenme” kategorileridir. Kontrol grubundaki günlüklerde %13 sıklığı ile yer bulan “Dijital farkındalık gelişimi”, deney grubunda %25 oranında artmış ve bu gruptaki günlüklerin %38’inde çevrim içi öğrenme aracı kullanımının dijital farkındalık gelişimi sağladığına vurgu yapılmıştır. Aşağıda sunulan ve DGÖ-16’kodlu öğrenciden alıntılanan görüşte, adres çubukları üzerinden veri kümelerinin CODAP içerisine kolayca aktarılması ve ulusal-uluslararası dijital veri kümelerinin farkında olunması önemli avantajlar olarak değerlendirilmiştir.

*“CODAP etkinlikleri çok eğlenceliydi... Ben özellikle farklı dijital platformlardan kolayca içeri veri aktarılmasını sevdim. Benim bilmediğim dijital veri kümelerini fark ettim”. (DGÖ-16)*

Öğrenci günlükleri içerisinde öğretim süreci sadece avantajları açısından değil sınırlılıkları açısından da değerlendirilmiştir. Çalışma bulguları deney grubundaki öğrencilerin öğretim süreçlerini ölçme-değerlendirme açısından daha fazla ele aldıklarını ve bu anlamda çekincelerinin olduğunu göstermiştir. Deney grubundaki öğrencilerin özellikle, çevrim içi öğrenme araçlarındaki veri kümeleri üzerinden etkinlik temelli yapılan öğretimler ile matematik dersi sınavları ya da üniversiteye yerleştirme sınavlarındaki içeriklerin uyumlu olmayabileceğine dair ön yargıları bulunmaktadır. DGÖ-9’dan alıntılanan günlük içeriğinde, matematiksel hesaplamaların çevrim içi araçların yardımı olmadan yapıldığı ortamlarda ve sınavlarda akademik başarı sağlanıp-sağlanamayacağı hususu bir sınırlılık olarak ifade edilmiştir.

*“Veri konusunda birçok formül var ama bu formülleri ezberlemeden CODAP üzerinden hesaplayabiliyorum. Benim çekincem sınavlarda daha fazla işleme dayalı soru gelmesi”. (DGÖ-9)*

Öğretim sürecinde kullanılan etkinliklerin zaman alıcı olması hususu her iki çalışma grubundaki günlüklerde düşük oranlarla yer almıştır. Teknolojinin öğretim pratiğinde sınırlı olarak kullanılması görüşüne sadece kontrol grubundaki öğrenci günlüklerinde rastlanılmıştır. Örneğin KGÖ-6, akıllı tahta uygulamalarının görsellik sağladığı belirtilmiş ancak sınırlı sayıdaki etkinlik ve sınırlı öğrencinin pratikteki katılımı ile yürütülen etkinliklerin etkileşimi sınırladığına dikkat çekmiştir.

*“Ders kitaplarındaki etkinlikleri akıllı tahtada açmak ve grafikler ile göstermek güzel. Ancak bir derste sadece birkaç öğrenci tahtada (akıllı tahta) verileri düzenleyebiliyor. Bilgisayar laboratuvarında bu uygulamaların yapılması daha etkili olabilir” (KGÖ-9)*

### Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Çalışma sonucunda, deney ve kontrol gruplarının tutum ölçeği son-test puan ortalamaları arasında, deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, istatistik konularının öğretiminde çevrim içi öğrenme aracı kullanımının mevcut öğretim içeriklerinin kullanımına kıyasla, öğrencilerin istatistiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirdiğini ortaya koymaktadır. Daha önceki araştırmalarda da geleneksel öğretime kıyasla öğretim ortamına teknoloji entegrasyonu ile yapılan müdahalenin öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir (Anastasiadou, 2011; Mills, 2004). Teknolojinin tutum üzerindeki olumlu etkisine gerekçe olarak, Biehler, Ben-Zvi, Bakker ve Makar (2013) istatistik grafiklerinin çiziminin ve temsiller arasındaki geçişin zaman alıcı olmasını göstermiş, okul matematiğinde TinkerPlots gibi istatistik yazılımlarının kullanımın öğrenci tutumunu olumlu etkileyebileceğini belirtmiştir. VUstat ve TinkerPlots yazılımlarının, istatistik öğretiminde kullanılması ile ilgili öğretmen görüşlerini araştıran Avcı ve Coşkuntel (2019) ise öğretmenlerin teknoloji kullanımında etkili olabilecek bir diğer gerekçenin öğrencilerin istatistik öğrenme alanlarına karşı olumlu tutum geliştirmesi olduğuna dikkat çekmiştir. Bu anlamda, mevcut araştırmaların bu çalışmanın sonuçları ile benzerlik gösterdiği söylenebilir. Bu çalışmada öncekilerden farklı olarak web-destekli bir çevrim içi öğretim aracı (CODAP) kullanılmış ve karşılaştırma geleneksel sınıf ortamı gibi teknolojinin yer olmadığı ve öğretmen merkezli yaklaşımlar yerine, mevcut öğretim içerikleri ile karşılaştırılarak yürütülmüştür. Çevrim içi öğrenme araçlarının veri çektiği platformlar sosyal iletişim ağları, web kaynakları olduğundan ve öğrenciler bu süreçte kendi istedikleri problem durumuna uygun veri kümelerine ulaşma esnekliğine sahip olduklarından, deney grubundaki öğretim öğrenciler için daha fazla ilgi çekici olabilirler. Nitekim GAISE (2016) raporunda da istatistik eğitimin güncel teknolojiler ve gerçek hayat verileri üzerinden yapılması önerilmiştir. Kontrol grubuna kıyasla deney grubundaki istatistiğe yönelik tutum puanlarının daha yüksek olmasının bir diğer nedeni olarak öğretim sürecinin onlar için yeni deneyimler ihtiva etmesi gösterilebilir. Bir diğer ifade ile mevcut öğretim içerik ve yöntemlerine alternatif olacak şekilde ilk kez karşılaştıkları bir öğretim ortamı (bilgisayar laboratuvarı) ve öğretim içeriğini (CODAP etkinlikleri) öğrenciler daha etkileyici bulmuş olabilirler. Nitekim öğrenci günlükleri üzerinden elde edilen bulgularda da kontrol grubunun en önemli sınırlılığı olarak teknolojinin uygulamasına yer verilmemesi gösterilmiştir.

Çalışma sonuçları ayrıca, matematik dersinde istatistik konularının öğretiminde çevrim içi veri analiz platformu CODAP'ın kullanımıyla yapılan öğretimin, tutumların kalıcılık düzeylerini de etkilediğini göstermiştir. İstatistiğe yönelik tutumların kalıcılığı yönünden, çevrim içi veri analizi platformuyla yapılan öğretimin, mevcut öğretime göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Azmy'nin (2019) dijital öğrenme araçlarını kullanarak gerçekleştirdiği çalışmada da öğrencilerin olumlu tutumlarının devam ettiği tespit edilmiş, bu sonuçlar mevcut araştırma bulguları ile paralellik göstermiştir. Sınıf ortamında akıllı tahtada yapılan teknoloji destekli etkinliklere sınırlı sayıda öğrenci katılabilirken, bilgisayar laboratuvarında öğrencilerin eş zamanlı olarak kendilerine verilen veri kümeleri üzerinde çalışma ve onlara müdahale etme şansı da bulunmaktadır. Bu durum yaparak-yaşayarak öğrenmeyi desteklediğinden tutum açısından var olan değişimin deney grubunda



daha kalıcı olmasına katkı sağlamış olabilir. CODAP platformunda mevcut olan örnekler, güncel verileri içeren, dinamik etkinlikler olup diğer bilim dallarındaki çalışmalarda da kullanılabilir. Lee, Mojica ve Lowett (2020), veri analiz platformu CODAP'ın istatistik konularının öğretiminde kullanımının, öğrencilerin ders motivasyonlarını arttırdığını ifade etmiştir. Matematik dersinde, öğrenme ortamına teknoloji entegrasyonu, öğrencilerin derse karşı ilgilerini çekmekte, güncel veriler, öğrencilerin derse yönelimlerini sağlamaktadır. CODAP, ücretsiz, dil desteği sunan, web tabanlı, öğrencilerin verileri görselleştirmelerini, verileri keşfetmelerini sağlayan istatistiksel eğitim aracıdır. Öğrenciler böylelikle, temsiller arası geçiş sağlayabilmektedirler.

Grup içi değerlendirme sonuçları, hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilerin ön-son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğunu göstermiştir. Kontrol grubunda, geleneksel yaklaşım yerine akıllı tahta kullanımı ve öğrencilerin derse katılımlarını sağlayacak ders kitabı etkinliklerinden seçilen örnek olayların da yer alması, bu grupta da öğrencilerin istatistiğe yönelik tutumlarını olumlu bir biçimde etkilemiş olabilir. Öğrenci günlüklerden elde edilen bulgular da, hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilerin, öğretim sürecinin avantajı olarak, gerçek hayat verilerine kolay ulaşım, daha fazla atıf yaptıklarını göstermiştir. Güncel veri kümelerinin yer aldığı, veri çeşitliliğinin olduğu bir öğrenme ortamına teknoloji entegrasyonunun önündeki en önemli engel, öğrenci ve öğreticilerin, öğrenci düzeyine uygun teknoloji seçimi ve kullanımı konusunda deneyimli olmamalarıdır. Öğrencilerin, istatistik konularında yer alan verinin nasıl yapılandırılacağı konusunda eksik bilgilerinin olması, güncel yaşamda verilerin nasıl modellenebileceği konusunda fikirlerinin olmaması, derslerde teknoloji kullanımını zorlaştırmaktadır. İnternet tabanlı, dinamik, veriye dayalı öğrenme araçları, öğrencilerin farklı konu alanlarında ortak çalışmalar yapmalarını sağlayarak, veri odaklı keşif deneyimlerine imkân tanır. Bu sayede, öğrenciler, veri biliminin temellerini öğrenmenin yanında, veri disiplinine ait bilgilerini de arttırabilirler. Mojica, Barker ve Azmy (2019) öğrenme ortamlarında çevrim içi öğrenme aracı CODAP'ın kullanımını araştırdığı çalışmada öğretmenlerin inanç düzeylerini belirlemişler, öğrenci tutumlarını rapor etmişlerdir. Araştırmaların çalışma gruplarında, geleneksel öğretimin tercih edildiği öğretim ortamlarına kıyasla, öğreticilerin ve öğrencilerin CODAP etkinliklerine olumlu tutum geliştirdikleri gözlenmiştir. Bu çalışmada sadece teknolojinin sunduğu avantajlar değil sınırlılıklar da göz önünde bulundurulmuştur. Bu kapsamda deney grubundaki öğrenciler sıkça çevrim içi öğrenme aracı kullanımının, merkezi sınavlarda ihtiyaç duyulan hesap ve işlem becerilerini desteleyemeyebileceği kaygısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Alanyazındaki bazı diğer araştırmalar istatistik eğitiminde teknoloji kullanımını öğretmenler gözüyle ele almış ve öğrencilere benzer olarak öğreticilerde de teknoloji kullanımının işlem becerisini köreltebileceğine ilişkin olumsuz görüşlerin mevcut olduğunu göstermiştir (Avcı ve Coşkuntel, 2019). Aslında teknolojinin öğrenme-öğretme sürecinde ne amaçla kullanıldığına bağlı olarak avantaj ve sınırlılıklar şekillenmektedir. CODAP gibi çevrim içi platformlar, merkezi eğilim ve yayılım ölçülerinin hesabına destek olabileceği gibi nümerik tablolar ve grafik gösterimleri arasında geçiş de fırsat sunmaktadır. Bu anlamda teknoloji sağlama yapma, buluş

yoluyla öğrenme, gerçek hayat verilerine ulaşmak ve görselleştirme amacıyla da kullanılabilir.

Araştırma üzerinden elde edilen sonuçlar, hem eğitim uygulayıcılarını, hem de araştırmacıları ilgilendiren bazı önerilere ışık tutmaktadır. İstatistik eğitiminde, mevcut sınıflarda yer alan akıllı tahtaların, sadece ders kitabının yansıtıldığı içerikler üzerinden kullanılması ve öğrencilerin teknoloji destekli etkinliklere sınırlı katılımı, istatistiğe yönelik tutumların kalıcılığını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Özellikle gelişen teknolojinin günlük hayattaki uygulama ve dinamik içeriklerine alışkın olan öğrencilerin, etkileşimsiz içerikler ve durağan temsiller ile işlenen derslerdeki tutumları, istenen düzeyde gelişim kaydetmemiş olabilir. Bu anlamda, matematik öğretmenlerinin, istatistik öğretiminde kullanılabilecek güncel öğrenme araçlarını, web-kaynaklarını ve mobil uygulamaları takip etmeleri ve bunları derslerinde etkili olarak kullanabilmeleri önerilmektedir. Bu çalışmada, istatistik eğitimi bir duyuşsal boyut (tutum) açısından ve öğrenci örnekleme üzerinden ele alınmıştır. Gelecek araştırmalarda, çevrim içi teknoloji kullanımının istatistiksel düşünme, muhakeme veya okuryazarlık gibi bilişsel alandaki gelişimler açısından ele alınması ve öğretmenlerin bu öğrenme ortamlarında ihtiyaç duyduğu dijital-pedagojik yeterliklere odaklanılması alanyazındaki boşluğu doldurmak açısından önemlidir.

### Kaynakça

- Anastasiadou, S. D. (2011). Reliability and validity testing of a new scale for measuring attitudes toward learning statistics with technology. *Acta Didactica Napocensia*, 4(1), 1-10.
- Avcı, E. and Coşkuntuncel, O. (2019). Middle school teachers' opinions about using Vustat and Tinkerplots in the data processing in middle school mathematics. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 9(1), 01-36. <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2019.00>
- Azmy, C. (2019). *Secondary mathematics preservice teacher development of statistics teaching self-efficacy*. Unpublished PhD dissertation, North Carolina State University, USA.
- Ben-Zvi, D., Bakker, A. and Makar, K. (2015). Learning to reason from samples. *Educational Studies in Mathematic*, 88(3), 291-312. <https://doi.org/10.1007/s10649-015-9593-3>
- Biehler, R., Ben-Zvi, D., Bakker, A. and Makar, K. (2013). Technological advances in developing statistical reasoning at the school level. In Bishop, A., Clement, K., Keitel, C., Kilpatrick, J., veLeung, A. Y. L. (Eds.). *Third international handbook on mathematics education* (pp. 643-689). New York: Springer.
- Bond, M. E., Perkins, S. N. and Ramirez, C. (2012). Students' perceptions of statistics: an exploration of attitudes, conceptualizations, and content knowledge of statistics. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 6-25. <https://doi.org/10.52041/serj.v11i2.325>
- Chance B., Ben-Zvi D., Garfield, J. and Medina E. (2007). The role of technology in improving student learning of statistics. *Technology Innovations in Statistics Education*, 1(1), 1-26.

- Chiesi, F. and Primi, C. (2010). Cognitive and non-cognitive factors related to students' statistics achievement. *Statistics Education Research Journal*, 9(1), 6-26. <https://doi.org/10.52041/serj.v9i1.385>
- Eagly, A. H. and Chaiken, S. (1995). Attitude strength, attitude structure and resistance to change. In Richard E. Petty and Jon A. Krosnick (eds.), *Attitude Strength: Antecedents and Consequences*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Fabian, K., Topping, K. J. and Barron, I. G. (2018). Using mobile technologies for mathematics: effects on student attitudes and achievement. *Educational Technology Research and Development*, 66(5), 1119-1139. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9580-3>
- Francis, G. (2010). Online learning materials: Are they put to different uses by online and on campus students? In C. Reading (Ed.), *Data and context in statistics education: Towards an evidence-based society. Proceedings of the eighth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS8)*, Ljubljana, Slovenia. Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.
- Franklin, C. and Garfield, J. (2006). The GAISE (Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education) project: Developing statistics education guidelines for pre K-12 and college courses. In G. Burrill (Ed.), *Thinking and Reasoning with Data and Chance* (pp. 345-376). National Council of Teachers of Mathematics.
- Gal, I. and Garfield, J. (1997). *The assessment challenge in statistics education*. The Netherlands: IOS Press.
- Gal, I., Ginsburg, L. and Schau, C. (1997). Monitoring attitude and beliefs in statistics education. In Gal, I. ve Garfield, J. B. (Eds.) *The Assessment Challenge in Statistics Education* (pp. 37-51). The Netherlands: IOS Press.
- GAISE (2016). *Guidelines for assessment and instruction in statistical education. College report 2016*. Alexandria, VA: American Statistical Association. [Online: [www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GaiseCollege\\_Full.pdf](http://www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GaiseCollege_Full.pdf)
- Groth, R. E. (2013). Characterizing key developmental understandings and pedagogically powerful ideas within a statistical knowledge for teaching framework. *Statistical Education of Teachers Mathematical Thinking and Learning*, 15, 121-145. <https://doi.org/10.1080/10986065.2013.770718>
- Hannigan, A., Hegarty, A. C. and McGrath, D. (2014). Attitudes towards statistics of graduate entry medical students: the role of prior learning experiences. *BMC Medical Education*, 14(1), <https://doi.org/10.1186/1472-6920-14-70>
- Hannula, M. S. (2002). Attitude towards mathematics: Emotions, expectations and values. *Educational studies in Mathematics*, 49(1), 25-46. <https://doi.org/10.1023/A:1016048823497>
- Hassad, R. A. (2013). Faculty attitude towards technology-assisted instruction for introductory statistics in the context of educational reform. *Technology Innovations in Statistics Education*, 7(2). Retrieved from <https://escholarship.org/uc/item/9k19k2f7>
- Kennedy, R. L. and McCallister, C. J. (2001). Attitudes toward advanced and multivariate statistics when using computers. Retrieved from <https://www.learntechlib.org/p/93456/>.

- Koparan, T. (2015). İstatistiğe yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 76-86.
- Lalonde, R. N. and Gardner, R. C. (1993). Statistics as a second language? A model for predicting performance in psychology students. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 25(1), 108-119. <https://doi.org/10.1037/h0078792>
- Lee, H. S., Mojica, G. F. and Lovett, J. N. (2020). Examining how online professional development impacts teachers' beliefs about teaching statistics. *Online Learning*, 24(1), 5-27. <https://doi.org/10.24059/olj.v24i1.1992>
- Millar, A. M. and White, B. J. (2014). How do attitudes change from one stats course to the next. In Sustainability in Statistics Education. *Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS9)*, Flagstaff, Arizona, USA. Voorburg: International Association of Statistics Education.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2018). *Ortaöğretim matematik dersi (9, 10, 11, 12. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- Mills, J. D. (2004). Students' attitudes toward statistics: Implications for the future. *College Student Journal*, 38(3), 349-362.
- Mojica, G. F., Barker, H. and Azmy, C. N. (2019). Instrumented learning in a CODAP-enabled learning environment. Retrieved from <https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/mojica.pdf>.
- Pratt, D., Davies, N. and Connor, D. (2011). The role of technology in teaching and learning statistics. In Teaching statistics in school mathematics-challenges for teaching and teacher education (pp. 97-107). Springer, Dordrecht.
- Ramirez, C., Schau, C. and Emmiöglu, E. (2012). The importance of attitudes in statistics education. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 57-71. <https://doi.org/10.52041/serj.v11i2.329>
- Rossmann, A. J. and Chance, B. L. (2014). Using simulation-based inference for learning introductory statistics. *Computational Statistics*, 6(4), 211-221. <https://doi.org/10.1002/wics.1302>
- Schau, C., Millar, M. and Petocz, P. (2012). Research on attitudes towards statistics. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 2-5.
- Schau, C., Stevens, J., Dauphinee, T. L. and Vecchio, A. D. (1995). The development and validation of the survey of attitudes toward statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55(5), 868-875. <https://doi.org/10.1177/0013164495055005022>
- Sevimli, N. E. (2010). *Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersi konularındaki kavram yanlışları; istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları ve tutumlarının incelenmesi*, (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sevimli, N. E. (2020). *İstatistiksel kavramların teknoloji kullanımıyla öğretimine yönelik tasarlanan bir öğretim modülünün etkililiğinin incelenmesi*, (Yayınlanmamış doktora tezi), Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Vanhoof, S., Kuppens, S., Castro Sotos, A. E., Verschaffel, L. and Onghena, P. (2011). Measuring statistics attitudes: structure of the survey of attitudes toward statistics. *Statistics Education Research Journal*, 10(1), 35-51. <https://doi.org/10.52041/serj.v10i1.354>
- Zysberg, L. (2012). *Student attitudes*. New York: Nova Science Publishers.

## Summary

### Introduction

The statistical concepts or a more general terminology, statistics education is not a subject that should only be given in schools' curriculum. Because statistical knowledge and literacy is one of the most important 21st century skills that enable individuals to make evidence-based and valid inferences from data so that individuals can make correct decisions. In this study, the effect of online technology uses in teaching ninth grade statistics subjects on students' attitudes towards statistical concepts and their opinions on online technology usage were investigated. Thus, the effects of the contents used in the current teaching process (presentation of contents in mathematics textbooks via smart board) and the contents developed by using current technologies (online learning tools) on students' attitudes towards statistics were examined. For this purpose, answers to the following research questions were sought:

1. What is the effect of using online learning platforms on ninth-grade students' attitudes towards statistics?
2. What are the opinions of the ninth grade students about the application regarding the use of online learning platforms?

### Method

The quasi-experimental research model was used in the design of the study, which evaluates the effect of an intervention in the teaching process on teaching outcomes through the student dimension. The study group of the study consists of 56 students who were selected with the appropriate sampling method and studied at the ninth grade in a high school in Tokat in the 2018-2019 academic year. The study group consists of students from two different branches and one of the branches was chosen as the experimental and the other as the control group by random assignment. Thus, 27 of the students in the study group were in the experimental group and 29 were in the control group. The implementation process took a total of 24 lesson hours (4 weeks x 6 lesson hours). CODAP is the online learning platform used in the experimental group where statistical concepts are presented with online applications. While teaching methods suitable for the constructivist approach were used in both the experimental and the control groups with technology support, unlike the control group, the activities on the CODAP platform were carried out with the interactive participation of the students on personal computers. As the research focused on the attitudes of students studying at high school level, it was decided to use the Attitude Scale towards Statistics (IAS) developed by Koparan (2015). In order to support the quantitative findings, student diaries were also used within the scope of the study. At the end of the weekly instruction, all students in both the experimental and control groups were asked to evaluate the teaching process in the relevant week in terms of advantages and limitations. The Scale and diary data were analyzed using predictive and descriptive statistics.

### Results

No significant difference was found at the .05 level between the experimental and control groups' students towards statistics attitudes (between the pre-test scores) were found as a result of the independent samples t-test [ $t(54) = -1.43, p = .15 > .05$ ]. There is

a difference of .05 points in favor of the experimental group between the mean scores of the students in the experimental group and the students in the control group obtained from the IAS post-test [ $t(54) = -2.24, p = .02 < .05$ ]. This finding was interpreted as that the intervention in the teaching process in the experimental group positively affected the students' attitudes towards statistics, unlike the current teaching practice. As a result of the intergroup comparison, it was determined that there were statistically significant differences between the pre-post test scores of the students in both the experimental [ $t(26) = -3.88, p = .00 < .05$ ] and control groups [ $t(28) = -3.07, p = .00 < .05$ ], but retention was achieved in the experimental group. This result shows that the teaching practice applied in both experimental and control groups has a positive and significant effect on students' attitudes towards statistics.

It was also determined that diaries in the experimental group more frequently cited categories evaluated under the theme of advantage compared to the diaries in the control group. The most frequently pointed out advantage of both study groups is the view that teaching processes are related to real life. The fact that the activities used in the teaching process are time consuming was included in the diaries of both study groups at low rates. The view of limited use of technology in teaching practice was encountered only in the diaries of the control group.

### Discussion

In previous studies, it has been determined that the intervention made with the integration of technology into the teaching environment has a positive effect on students' attitudes compared to traditional teaching (Anastasiadou, 2011; Mills, 2004). The present study has similar results with related literature. But, in this study, unlike the previous ones, a web-supported online teaching tool (CODAP) was used and the comparison was carried out with the current teaching contents instead of the traditional classroom environment. In this respect, the study compares the affective learning outcomes (attitude) of the control group in which the technology was used with limited interactions and the experimental group in which the new generation interactive technologies were used. The results of the study showed that there was more development in the attitudes towards statistics in the experimental group. One of the reasons for this result may be related with that more interactive contents with the new generation technology (web-based) are included in the experimental group, frequently. Since the platforms where online learning tools and/or platforms extract data are social communication networks and web resources, and students have the flexibility to access data sets appropriate to their desired problem situation, they may have found the teaching in the experimental group more interesting. As a matter of fact, in the GAISE (2016) report, it was suggested that statistics education should be conducted over current technologies and real life data. Another reason for more positive attitude towards statistics in the experimental group compared to the control group is that the teaching process includes new experiences for them.

### Pedagogical Implications

It is suggested that mathematics teachers should follow up-to-date learning tools, web-resources and mobile applications that can be used in statistics teaching and be able to use them effectively in their lessons. In this study, statistics education was discussed in terms of a dimension (attitude) in the affective domain and through the student

sample. In future research, it is important to address the use of online technology in terms of cognitive domains such as statistical thinking, reasoning or literacy, and to focus on the digital-pedagogical competencies that teachers need in these learning environments.

### **Araştırmanın Etik Taahhüt Metni**

Yapılan bu çalışmada bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulduğu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifatın yapılmadığı, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde “Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi ve Editörünün” hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğu sorumlu yazar tarafından taahhüt edilmiştir.

### **Authors' Biodata / Yazar Bilgileri**

**Nur Esra SEVİMLİ**, lisans eğitimini Marmara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği bölümünde tamamlamıştır. Yüksek lisans ve doktora eğitimini Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünde matematik eğitimi alanında yapmıştır. Halen Milli Eğitim Bakanlığında öğretmen olarak görev yapmaktadır.

**Nur Esra Sevimli** completed her BS at Marmara University, Atatürk Faculty of Education, department of Mathematics Education. She received his MS and PhD degrees in the field of mathematics education at Marmara University, Turkey. She is still working as a teacher at the Ministry of Education in Istanbul-TURKEY.

**Eyüp SEVİMLİ** lisans öğrenimini Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmenliği bölümünde tamamlamıştır. Yüksek lisans ve doktora eğitimini Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi alanında tamamlamıştır. Yazar, İstanbul Medeniyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi'nde doçent olarak görevine devam etmektedir.

**Eyüp Sevimli** received his BS in the field of Mathematics Education at Balıkesir University Necatibey Faculty of Education. He received his MS and PhD degrees in the field of Mathematics Education at Marmara University, Institute of Educational Sciences. The author continues to work as an associate professor at İstanbul Medeniyet University, Faculty of Educational Science.

**Emin AYDIN**, lisans ve yüksek lisans öğrenimini Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmenliği programında tamamlamıştır. Doktora eğitimini Leeds Üniversitesi Matematik Eğitimi departmanında tamamlayan yazar halen Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi'nde profesör olarak görevine devam etmektedir.

**Emin Aydın** completed his BS and MS degree in Mathematics Education Department at Boğaziçi University. The author, who completed his PhD in Leeds University Department of Mathematics Education, is still working as a professor at Marmara University Atatürk Faculty of Education.