



**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN DİNAMİK İSTATİSTİK
YAZILIMI İLE DESTEKLENMİŞ ÖĞRENME ORTAMINDA
İSTATİSTİK VE OLASILIK ÖĞRETİMİ: BİR ÖĞRETİM
DENEYİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DUYGU BÜŞRA GÜNEYLİ

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI**

**MERSİN
OCAK-2024**

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN DİNAMİK İSTATİSTİK
YAZILIMI İLE DESTEKLENMİŞ ÖĞRENME ORTAMINDA
İSTATİSTİK VE OLASILIK ÖĞRETİMİ: BİR ÖĞRETİM
DENEYİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DUYGU BÜŞRA GÜNEYLİ
ORCID:**

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ ORKUN ÇOŞKUNTUNCEL
ORCID:**

**MERSİN
OCAK-2024**

ÖZET
ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN DİNAMİK İSTATİSTİK YAZILIMI İLE
DESTEKLENMİŞ ÖĞRENME ORTAMINDA İSTATİSTİK VE OLASILIK
ÖĞRETİMİ: BİR ÖĞRETİM DENEYİ

Bu çalışmada, öğrencilerin istatistiksel düşünme becerilerinin gelişiminde önemli bir rol oynayan süreçlerden birinin okuldaki öğrenme deneyimleri olduğu vurgulanmıştır. Bu süreçte, öğrencilerin grafikleri okuma ve aralarında çıkarımlarda bulunma becerisi önemli bir yer tutmaktadır. Ortaokulun son sınıfındaki öğrencilerden beklenen, istatistik ve olasılık öğrenme alanındaki temel becerilere sahip olmalarıdır. Bu beceriler arasında çizgi, sütun ve daire grafiklerini çizebilme, grafikler arası çıkarımlar yapabilme, olasılık konusunda basit olayların olasılığını hesaplayabilme bulunmaktadır. İstatistik ve olasılık öğretimi için düzenlenen öğretim deneyinde farklı öğretim ortamlarının kullanılması gerektiği düşünülmekte ve bu bağlamda teknoloji destekli ortamlarda dinamik istatistik yazılım programlarının potansiyel bir öğrenme aracı olduğu düşünülmektedir. Bu çalışma, ortaokul öğrencilerinin dinamik istatistik yazılım programını kullanarak istatistik ve olasılık konularını daha etkili bir şekilde öğrenmelerini ve biçimsel ve biçimsel olmayan çıkarımlarda bulunabilmelerini sağlamayı amaçlamaktadır. Araştırmada, nitel araştırma yöntemleri kullanılarak ortaokul düzeyinde 12 öğrenci üzerinde bir öğretim deneyi gerçekleştirilmiştir. Öğretim deneyi üç aşamada gerçekleştirilmiştir: Dinamik istatistik yazılımının tanıtımı, veri analizi ve olasılık konuları içinde temel alan tanım ve kavramların öğretimi, öğrenilen bilgilerin etkinlikler ile desteklenmesi. Öğretim deneyi öncesinde klinik görüşmeler yapılmış ve istatistik ve olasılık öğretim süreci detaylı bir şekilde incelenmiştir. Araştırmanın, öğretimde teknoloji destekli araçların kullanımının öğrenci başarısı ve anlayışını artırma potansiyelini vurgulayacağı gibi bu süreçte gerçekleştirilen öğretim deneyini öğrencilerin temel istatistiksel yöntemleri anlamalarını ve veri analizi becerilerini geliştirmeleri üzerinde olumlu bir ilerleme sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: İstatistik ve Olasılık, Öğretim Deneyi, Dinamik İstatistik Yazılımı, İstatistiksel Düşünme

ABSTRACT

TEACHING STATISTICS AND PROBABILITY IN A DYNAMIC LEARNING ENVIRONMENT SUPPORTED BY STATISTICAL SOFTWARE FOR MIDDLE SCHOOL STUDENTS: AN INSTRUCTIONAL EXPERIMENT

In this study, it has been emphasized that one of the processes playing an important role in developing students' statistical thinking skills is their learning experiences in school. In this process, the ability of students to read graphs and make inferences among them holds a significant place. It is expected for students in the final grade of middle school to have basic skills in the field of statistics and probability learning. Among these skills are the ability to draw line, bar, and pie charts, make inferences between graphs, and calculate the probability of simple events in probability. It is thought that different teaching environments should be used for statistics and probability education. In this context, dynamic statistical software programs in technology-supported environments are considered as a potential learning tool. This study aims to enable middle school students to learn statistics and probability topics more effectively and make formal and informal inferences using dynamic statistical software programs. In the research, a teaching experiment was conducted on 12 students at the middle school level using qualitative research methods. The teaching experiment was conducted in three stages: Introduction to dynamic statistical software, teaching basic field definitions and concepts in data analysis and probability topics, and reinforcement of learned information with activities. Clinical interviews were conducted before the teaching experiment, and the process of statistics and probability education was examined in detail. The research emphasizes the potential of using technology-supported tools in teaching to increase student achievement and understanding, and the teaching experiment conducted in this process has provided positive progress for students to understand basic statistical methods and improve their data analysis skills.

Keywords: Statistics and Probability, Teaching Experiment, Dynamic Statistics Software, Statistical Thinking

TEŞEKKÜR

Tezimi tamamlamıő olmanın mutluluğu ve baőarisını sizinle paylaőmak benim için gerçek bir zevktir. Bu süreçte bana rehberlik eden, destek sağlayan ve ilham veren herkese teşekkür etmek isterim. Öncelikle, değerli ğretmenim ve tez danıőmanım Dr. Öğr. Üyesi Orkun COŐKUNTUNCEL'e sonsuz teőekkürlerimi sunarım. Sabrı, bilgisi ve rehberliği sayesinde tezimi baőarıyla tamamlamama yardımcı oldu. Ayrıca, tez çalıőmam sırasında benimle işbirliği yapan ve fikir alıőveriőinde bulunan bugünlere gelmemi sağlayan sevgili babam Muhammed Tanju KALE'ye, yüksek lisans öğrenimim için bana destek olan sevgili eőim Emre GÜNEYLİ'ye ve hayatımda var olduğu için oğlum Gktağ GÜNEYLİ'ye teşekkür ederim. Son olarak, bu tezi baőarıyla tamamlamamda emeği geçen herkese teşekkür ederim.

Sevgi ve saygılarımla,
Duygu Büşra GÜNEYLİ



İÇİNDEKİLER

ONAY	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
1.1.Problem Durumu	3
1.2.Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	4
1.3.Araştırma Problemi.....	5
1.4. Sayıtlar	6
1.5. Sınırlılıklar	6
BÖLÜM 2 ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR.....	7
2.1.Öğretim Deneyi Nedir?.....	7
2.2. Öğretim Deneyi Aşamaları	8
2.3. Öğretim Deneyi Türleri.....	10
2.3.1. Sovyet Öğretim Deneyi.....	11
2.3.2.Yapılandırmacı Öğretim Deneyi	11
2.3.3. Sınıf Öğretim Deneyi.....	12
2.4.İstatistik Öğretiminde Teknoloji Kullanımı	14
2.4.1.Codap İstatistik Yazılımı.....	15
2.5.İlgili Araştırmalar	15
2.5.1.Olasılık Ve İstatistik Öğretimine Yönelik Araştırmalar	16
2.5.2. Dinamik İstatistik Yazılımı Kullanılarak Matematik Öğretimine Yönelik Araştırmalar	17
2.5.3.Öğretim Deneyi Yöntemini İçeren Araştırmalar	19
2.5.4.Codap İle İlgili Yapılan Araştırmalar	21
BÖLÜM 3 YÖNTEM.....	22
3.1.Araştırmanın Modeli.....	22
3.2.Araştırmanın Çalışma Gurubu.....	23
3.3.Veri Toplama Teknikleri.....	24
3.4. Öğretim Deneyi Hazırlık Süreci.....	25
3.5.Öğretimin Gerçekleştirilmesi Ve Verilerin Toplanması.....	28
3.6. Katılımcılar Ve Pilot Uygulama	29
3.7. Veri Toplama Araçları	34
3.7.1. Ön Görüşme Formu	34
3.7.2. Çalışma Kâğıtları ve Ders Planları	35
3.7.3. Öğretim Bölümlerinin Ses Kaydı	35
3.7.4. Öğrenci Ekran Video Kaydı	36
3.8. Veri Analizi	36
3.9. Araştırmanın Kalitesi.....	38
BÖLÜM 4 BULGULAR	40
4.1. Ön Klinik Görüşme Bulguları	40
4.2. İstatistik Nedir? Sorusuna Yönelik Bulgular	46

4.3. Araştırma Sorusu Nedir? Sorusuna Yönelik Bulgular.....	48
4.4.Ortalama Ve Ortanca Kavramlarına Yönelik Görüşler	51
4.5. Birinci Öğretim Bölümüne Yönelik Bulgular	52
4.6. İkinci Öğretim Bölümüne Yönelik Bulgular.....	56
4.7. Üçüncü Öğretim Bölümüne Yönelik Bulgular.....	64
4.8. Dördüncü Öğretim Bölümüne Yönelik Bulgular	72
BÖLÜM 5 TARTIşMA	75
5.1. Verilerin Tanınması Ve Organize Edilmesi	76
5.2. Verilerin Analiz Edilmesi	77
5.3. Ulaşılamayan Hedefler.....	78
BÖLÜM 6 SONUÇ VE ÖNERİLER.....	79
KAYNAKÇA.....	81
EKLER	86
EK-1 ETİK BEYANI	86
EK-2 ORİJİNALLİK RAPORU	87
EK-3 ÖZGEÇMİş.....	88
EK- 4 ÖN GÖRÜşME FORMU.....	89
EK -5 DERS PLANI 1.....	91
EK-6 ÇALIşMA KAĞIDI 1.....	94
EK-7 DERS PLANI 2	95
EK-8 ÇALIşMA KAĞIDI 2.....	99
EK-9 DERS PLANI 3	100
EK-10 ÇALIşMA KAĞIDI 3.....	104
EK-11 DERS PLANI 4.....	106
EK-12 ÇALIşMA KAĞIDI 4.....	109

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1 İstatistik kavramlarla ilişkili eylemler (delMas, 2002).....	2
Tablo 2 Sınıf öğretim analizinde alınacak bireysel ve sosyal unsurlar (Cobb, 2000).	14
Tablo 3 Öğretim bölümleri ve bu bölümlerde yapılan etkinlikler.....	27
Tablo 4 Her seviyede soruları cevaplamak için gerekli becerilerin taksonomisi (Friel, Curcio ve Bright, 2001).....	31
Tablo 5 M3ST Modelinde istatistiksel düşünme bileşenleri, seviyeler ve göstergeler(Mooney, 2002).....	32
Tablo 6 Öğretim deneyi öncesi klinik görüşme için soru düzeyleri	33
Tablo 7 Ön klinik görüşme bulgularına göre veri işleme ve olasılık öğrenme alanına yönelik 7.sınıf öğrencilerinin ön bilgileri	41
Tablo 8 Ön klinik görüşme bulgularına göre veri işleme ve olasılık öğrenme alanına yönelik 5.sınıf öğrencilerinin ön bilgileri	43
Tablo 9 Ders kazanımlarının kategori edilmesi	45



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1 Öğretim deneyi aşamaları (Cobb, 2000).	9
Şekil 2 Öğretim deneyinin içerdiği öğretim bölümleri.....	25
Şekil 3 Öğrenme ortamı.....	29
Şekil 4 Nitel araştırma süreci (Creswell, 2002).	37
Şekil 5 Öğrenci cevabına örnek 1	42
Şekil 6 Öğrenci cevabına örnek 2	42
Şekil 7 Öğrenci cevabına örnek 3	44
Şekil 8 Öğrenci cevabına örnek 4	44
Şekil 9 Öğrenci cevabına örnek 5	53
Şekil 10 Öğrenci cevabına örnek 6	54
Şekil 11 Öğrenci cevabına örnek 7	57
Şekil 12 Öğrenci cevabına örnek 8	58
Şekil 13 Öğrenci cevabına örnek 9	58
Şekil 14 Öğrenci cevabına örnek 10	59
Şekil 15 Öğrenci cevabına örnek 11	60
Şekil 16 Öğrenci cevabına örnek 12	61
Şekil 17 Öğrenci cevabına örnek 13	61
Şekil 18 Öğrenci cevabına örnek 14	62
Şekil 19 Öğrenci cevabına örnek 15	63
Şekil 20 Üçüncü öğretim bölümünde kullanılan veri seti tablosunun görüntüsü.....	64
Şekil 21 Öğrenci cevabına örnek 16	65
Şekil 22 Öğrenci cevabına örnek 17	66
Şekil 23 Öğrenci cevabına örnek 18	67
Şekil 24 Öğrenci cevabına örnek 19	67
Şekil 25 Öğrenci cevabına örnek 20	68
Şekil 26 Öğrenci cevabına örnek 21	69
Şekil 27 Öğrenci cevabına örnek 22	69
Şekil 28 Öğrenci cevabına örnek 23	70
Şekil 29 Öğrenci cevabına örnek 24	70
Şekil 30 Öğrenci cevabına örnek 25	71
Şekil 31 Dördüncü bölüm etkinliğinin ekran görüntüsü	73
Şekil 32 Öğrenci cevabına örnek 26	73

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

MEÜ: Mersin Üniversitesi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

CODAP: Common Online Data Analysis Platform

M3ST: Modelinde istatistiksel düşünme bileşenleri, seviyeler ve göstergeler



BÖLÜM 1

GİRİŞ

İstatistiksel bilgi, yazılı, sözlü metinler, sayılar, semboller ve grafiksel veya tablosal gösterimler aracılığıyla çeşitli medya içeriklerinde, gazetelerde, haberlerde, dergilerde, televizyonda ve internet üzerinden istatistik yayılmaktadır (Murray ve Gal, 2002). Bireylerin günlük yaşamlarında nüfus sayımlarından enflasyon oranlarına, seçim sonuçlarından borsa haberlerine kadar çeşitli önemli bilgiler içeren yazılı veya görsel tablolar ve grafiklerle, hatta zaman zaman ortalama olarak sunulan istatistiksel verilerle karşılaşmaktadır. Bu durumlar, istatistiksel yöntemlerdeki eksiklikler, bireylerin ve öğrencilerin daha bilgili ve donanımlı hale gelmelerini engelleyebilir. Bu nedenle, bireylerin istatistiksel sonuçları doğru bir şekilde yorumlama yeteneği, iddia edilenleri sorgulama becerisi ve bu bilgilerden hareketle sağlıklı sonuçlara ulaşabilme kabiliyeti son derece önemlidir (Frischemeier ve ark, 2021).

DelMas (2002), bireylerin istatistiksel sonuçları anlama ve yorumlama becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilecek temel unsurların, temel istatistik bilgisi, grafikler ve tabloları anlama, veri toplama ve analiz yeteneği, eleştirel düşünme, güvenilir kaynakları kullanma, istatistiksel yazılım kullanma yeteneği olduğunu belirtmiştir. Temel istatistik bilgisi okullarda öğrenilen terimler ve kavramlar aracılığıyla veri analizini kolaylaştırdığını, grafik ve tabloların da verileri görsel olarak temsil etmede ve veriler arasındaki ilişkiyi daha iyi anlamaya yardımcı bir rol oynadığı şeklinde açıklamıştır. Ayrıca veri toplama ve analiz yeteneklerinin, doğru veri toplama süreçlerinin benimsenmesi açısından önemli olduğunu ve eleştirel düşüncenin istatistiksel verileri karşılaştırırken potansiyel sorunları değerlendirebilmek için kritik bir öneme sahip olduğunu belirtmiştir. Güvenilir kaynakları kullanmanın yanıltıcı verilerle karşılaşmamak için önemli olduğunu ve temel istatistik yazılımı kullanmanın, verileri analiz etmek ve yorumlamak için etkili bir araç sağlayabileceğini, bunun da sonuçları daha iyi anlamamız için yardımcı olacağını vurgulamıştır. Chance (2002), bu becerileri geliştirmenin, bireylerin istatistiksel verilere daha bilinçli bir yaklaşım benimsemelerine ve çeşitli konularda daha sağlam yorumlar yapabilmelerine olanak tanıyabileceğini düşünmektedir.

Günlük yaşamın çoğu aktivitesi, sağlıklı ve akıllı kararlar alabilmek için istatistiksel bir anlayış gerektirmektedir. Bu anlayışın geliştirilmesi, verilerin etkili bir şekilde anlaşılması ve istatistiksel olarak işlenmesi günümüzde önemli bir hal almıştır (Chance, 2002). İş dünyası başta olmak üzere toplumsal olaylarda ve dünya genelindeki birçok durumda, karar alma

süreçleri verilere dayalı kanıtlarla desteklenmektedir (Frischemeier ve ark., 2021). Bu bağlamda verileri anlama becerisi demokratik bir toplumun oluşumunda büyük bir rol oynamaktadır. Özellikle öğrencilerin, vatandaş olarak da gelişimlerini katkı sağlamak amacıyla verilere ve istatistik bulgularına yönelik akıl yürütme süreçlerine erken aşamalarda teşvik edilmeleri giderek daha önemli hale gelmiştir (Murray ve Gal, 2002).

Veri bilimi istatistik, bilgisayar bilimi ve diğer disiplinler arasında köprü kuran bir disiplin olarak kabul edilmekte olup, bu konuda çeşitli tanımlar bulunmaktadır (Frischemeier ve ark., 2021). Veri biliminin okul düzeyinde uygulanması, eğitimde ortaya çıkan sorunlardan birinin, verileri analiz etmek için hangi tür araçların kullanılacağı konusunda olduğunu göstermektedir. Biehler ve ark.'da (2015), eğitimsel bir perspektifle veri analizi araçlarını inceleyerek TinkerPlots, Fathom ve Codap programlarının, öğrencilerin veri analizi becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabileceğini ve veri analizine daha kolay bir giriş sağladığını belirtmiştir. Frischemeier ve ark. (2021), Codap gibi programların, öğrenci düzeyine uygun olmaları nedeniyle veri keşfetme potansiyelini ifade etmişlerdir yani program seçiminin öğrenci ihtiyaçlarına ve beceri seviyelerine uygunluğunun önemini vurgulamıştır. Bu nedenle bu çalışmada, veri analizi ve istatistik öğretimi için tercih edilen yöntem Codap yazılımı kullanılması seçilmiş ve uygulanmıştır.

İstatistik eğitim programlarında veriyi tanımlama, organize etme, indirgeme, veri gösterimi, veriyi analiz etme ve çıkarımlarda bulunma süreçlerine önem verilmektedir (Garfield ve Ben-Zvi, 2008). Bu nedenle, Garfield (2008), istatistik eğitimi çalışmalarında üç temel alan üzerine odaklanmıştır; bu alanları istatistiksel muhakeme, okuryazarlığı ve istatistiksel düşünme olarak belirlemiştir. İstatistiksel muhakeme; bireyin verileri anlama ve açıklama, aynı zamanda istatistiksel sonuçları mantık yürüterek yorumlama becerisini içermektedir (Garfield, 2002). İstatistiksel okuryazarlık ise, günlük yaşam durumlarında eleştirel bakış açısıyla karar vermede istatistiği nasıl kullanacağını bilerek değerlendirmesi ve anlamasıdır (Wallman, 1993). İstatistiksel düşünme, süreç içerisindeki verilerin ilişkilerini anlama, görme yeteneği ve veri araştırma yeteneğine sahip olmayı araştırma soruları üretmeyi içerir (Chance, 2002).

DelMas tarafından (2002) sunulan tabloya göre, bahsedilen istatistiksel kavramlar istatistiksel bilgiyi kullanma noktasında ortak bir temele sahiptir. Tablo 1, kavramlar arasındaki bu ilişkileri detaylı bir şekilde göstermektedir.

Tablo 1 *İstatistik kavramlarla ilişkili eylemler (delMas, 2002)*

İstatistiksel Okuryazarlık	İstatistiksel Muhakeme	İstatistiksel Düşünme
----------------------------	------------------------	-----------------------

Tanımak Tanımlamak Dönüştürmek Okumak Hesaplamak	Niçin olduğunu açıklamak Nasıl olduğunu açıklamak	Uygulamak Kritik etmek Değerlendirmek Genelleme Yapmak
--	--	---

Olasılık, belirsizlik durumlarıyla karşılaştığımızda tahmin yapmamıza olanak sağlayan bir matematik kavramıdır (Makar ve ark., 2011). Günlük hayatta sıkça karşılaşılan belirsizlikler arasında trafiğin yoğun olduğu bir saatte hedefe ulaşma, bugün yağmur yağıp yağmayacağı gibi durumlar bulunmaktadır. Bu tür belirsizliklerle karşılaştığımızda, alternatif durumları değerlendirir ve bir seçim yapma veya tahminde bulunma ihtiyacı duyarız. Makar ve ark. (2011), matematik öğretiminde belirsizlik içeren durumlarda çıkarım yapabilme ve tahminde bulunabilmenin önemli bir rol oynadığını vurgulamıştır. Bu bağlamda, biçimsel olmayan istatistiksel çıkarımların gelişimine özel bir önem verilmiştir.

1.1.Problem Durumu

İstatistiğin günlük yaşantımızda yaygın bir şekilde sıkça karşımıza çıkması ve kritik bir rol oynaması bağlamında, verilere dayalı istatistiksel çıkarımların her düzeydeki öğrenciler tarafından anlaşılması son derece önemli olmuştur (Makar ve Rubin, 2009). Bu nedenle, istatistik ve olasılık verilerinin farklı biçimlerde öğretilmesi durumunda, öğrenciler yorumlama ve değerlendirme sürecinde çeşitli bilgilere ihtiyaç duymaktadır.

Matematik eğitiminin hedeflerinden biri, son yıllarda istatistiksel bilgi ve becerilere olan talebin artması nedeniyle, öğrencilerin bu bilgi ve becerilere sahip olmalarını sağlamaktır (GAISE, 2005). Bu bağlamda, okullarda istatistik ve olasılık eğitimi ile ilgili çalışmaların başlatılması ve yenilik arayışına girilmesi gerekmektedir. Hayatın çeşitli bağlamlarında ve iş alanlarında istatistik ve olasılık kullanımının önemi, birçok ülkede matematik eğitimi programlarında bu konulara daha fazla vurgu yapılmasına yol açmıştır (Kazak, 2008). Ülkemizde de bu değişime uyum sağlamak amacıyla matematik öğretim programları revize edilmiştir. Günümüz matematik öğretim programında, olasılık ve istatistik konuları, temel kavramların öğrenilmesi ve basit olasılık tahmin ve durumlarının belirlenmesi üzerine odaklanarak işlenmektedir (MEB, 2005). Bu değişiklikler, öğrencilere matematikle ilgili pratik beceriler kazandırma ve gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri problemleri çözme yetenekleri geliştirme amacını taşımaktadır.

Öğrencilere istatistik ve olasılık konuları öğretirken farklı öğretim ortamlarının da kullanılması, öğrencilerin konuları daha iyi anlamalarına ve gerçek dünya uygulamalarını daha

etkili bir şekilde anlamalarına yardımcı olabilir (GAISE, 2005). Bu şekilde, öğrenciler istatistiksel düşünme becerilerini geliştirebilir ve günlük hayatta karşılaştıkları sorunlara çözüm bulma yeteneklerini arttırabilirler.

Öğrencilerin teknoloji destekli öğretimlerinde, akıl yürütme süreçleri içerisinde çıkarımlar yaparken bunları inceleyen çalışmalara bakıldığında, dinamik istatistik yazılımlarının kullanımının öğrencilerin çıkarımlarını ve değerlendirme süreçlerini desteklemede etkili olduğu gözlenmektedir (Biehler ve ark., 2015). Örneğin, Fitzallen ve Watson'ın (2010) çalışmasında 10-12 yaş grubundaki öğrencilerle TinkerPlots kullanarak yapılan veri analizlerinde her öğrencinin anlamlı birer grafik oluşturdukları ve verilerden etkili çıkarımlar yaptığı tespit edilmiştir. Ben-Zvi'nin (2006) çalışmasında ise öğrencilerin TinkerPlots'ı, hem verileri temsil etmek hem de fikirlerini ispatlamak için bir araç olarak kullanmış oldukları belirtilmiştir.

Bu sebeplerden dolayı, bu çalışmada öğretimde dinamik istatistik yazılımının etkili olduğu düşünülmekte ve öğrencilere istatistik ve olasılık konularındaki kazanımları içeren bir öğretim deneyi tasarlanıp uygulanmıştır. Ortaokul öğrencilerinin, farklı öğretim ortamları kullanarak daha gerçekçi çıkarımlar yapabilmeleri ve istatistiksel akıl yürütme becerilerini daha etkili bir şekilde geliştirebilmeleri bu araştırmanın hedefidir. Bu öğretim ortamları hazırlanırken, öğretim deneyi yönteminden faydalanılmıştır.

1.2.Araştırmanın Amacı ve Önemi

Öğrenme kuramlarında genellikle bilişsel süreçlerde öğrenmenin nasıl gerçekleştiği, öğrenmede nelerin etkili olduğu ve nasıl artırılacağı önemli bir mesele haline gelmiştir. Bu bağlamda, öğrenmenin gerçekleşmesinden çok öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini önemli hale gelmiştir (Akkaya, 2010). Bu sebeplerden dolayı, bu araştırma öğrencilerin istatistik ve olasılıkla ilgili kavramsal olarak fikir ve düşünceleri anlamalarını ve biçimsel olmayan çıkarım açısından geliştirmeyi ve öğretmeyi amaçlamıştır. Bu süreçte bilişim teknoloji araçları kullanılmış ve çalışmada, dinamik istatistik yazılımını kullanarak bir modelleme süreci içerisinde öğrencilere istatistik ve olasılık öğretim deneyi yapılarak öğrencinin akıl yürütmesini daha derinlemesine inceleme yapılmıştır.

Bir öğretim deneyinin amacı, belirli beceriyi veya bilgiyi öğrenen bireylerde geliştirmek veya anlamalarını sağlamaktır. Bu tür deneyler, öğretim yöntemlerini, materyallerini veya stratejilerini değerlendirmek, öğrenci başarısını ölçmek veya eğitim süreçlerini iyileştirmek için yapılmaktadır. Öğretim deneyin amacı genellikle belirli bir eğitim sorununu çözmek, öğrenci performansını artırmak veya öğretim süreçlerini iyileştirmek üzerinedir (Mojica ve ark., 2019).

Bu nedenle, çalışmada gerçekleştirilen öğretim deneyinin amacı, istatistik ve olasılık öğretiminin sürecini iyileştirerek daha kalıcı bir öğrenme sağlamaktır. Bu sayede öğrenciler, istatistiksel düşünceye geçişte problem adımları olan sorunun planını yapmaya, veriyi elde edip inceleyerek analizini yapmaları için yönlendirilecektir (Mojica ve ark., 2019).

Araştırmanın amacı, öğrencilerin anlamlı istatistik ve olasılık bilgi oluşturabilmeleri için matematik eğitimine uygun öğrenme ortamlarının tasarlanması, tasarlanan öğretimin uygulanması, ardından öğretimi rapor edip bu süreçteki bilgi oluşumunun niteliğini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda çalışmada ortaokul öğrencileri için tasarlanmış olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki konuları için dinamik bir öğrenme ortamı sağlayarak öğretim gerçekleştirilmiştir ve elde edilen sonuçlar rapor edilerek bilgi oluşumunun niteliği detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu çalışma müfredattaki olasılık ve istatistik konusunda içeriklere uygun teknoloji kullanımının eğitime etkisi de görülerek literatüre katkı sağlamıştır.

Veri analizi öğretimi için Codap kullanılmasının nedenleri şunlardır; Programlama bilgisi gerektirmez, dili kolay ve hızlıdır; bu yüzden yeni başlayanlar için öğrenmeyi kolaylaştırır (Haldar ve ark., 2018). Ayrıca, ortaokul öğrencileri için keşfetmesi de kolay olacaktır ve ücretsiz bir uygulama olduğu için ulaşım sağlanması da oldukça kolaydır.

İstatistik ve olasılık hayatın değişik alanlarında ve iş alanlarında sıklıkla karşımıza çıktığı için, bu konunun okullardaki öğretiminin önemini arttırmıştır (Kazak, 2008). Ancak, olasılık ve istatistik kavramlarının öğretiminde önemli sıkıntılar yaşanmaktadır. Bu sıkıntıların ana kaynakları genellikle öğretmen merkezli sınıf ortamı, uygun öğretim yöntemlerinin kullanılmaması ve öğretmenin konuyla ilgili yeterli donanıma sahip olmamasıdır (Bulut, 2001). Bu çalışmada, benzer çalışmalardan farklı olarak bilgi edinme sürecine odaklanması, öğrencilerin öğrenmelerini daha etkili hale getirebilecek yeni bir öğretim yöntemi geliştirme amacını yansıtmaktadır. Bu bağlamda, dinamik istatistik yazılım aracı kullanılarak olasılık ve istatistik konularının öğretiminde sıkıntıları aşmak için öğretim deneyi planlanmıştır.

Öğretim deneyi deneysel çalışma modelinde, bilgi oluşturma açısından da incelenmesi söz konusu olduğu için, çalışmada belirli bir konu üzerinde yoğunlaşacak ve olasılık ile istatistik konularının öğretiminde yeni bir yaklaşımın etkilerini değerlendirecektir.

1.3.Araştırma Problemi

Araştırma problemi; “ortaokul öğrencilerinin dinamik istatistik yazılımı ile desteklenmiş öğrenme ortamında istatistik ve olasılık konu alanına ait kazanımların öğrenilmesi sürecinde, öğrenme ve akıl yürütme süreçleri nelerdir?” olarak ifade edilebilir. Çalışma kapsamında yanıt aranacak alt problemler şu şekilde ifade edilebilir;

- Ortaokul ērencilerin olasılık ve istatistik konularını dinamik istatistik yazılımının ortamında ērenirken ortaya çıkan istatistiksel dnme dzeyleri nelerdir?
- Yapılan ēretim deneyinde ortaokul ērencilerinin olasılık ve istatistik konu ve kazanımlarına ynelik tanım ve sınıflandırmalar nelerdir?
- Ortaokul ērencilerin ēretim deneyi boyunca akıl yrtme sreçleri nasıl olmutur?
- ērencilerin sreç içerisinde problem zme stratejileri ve mantıksal dnme becerileri nasıl gereklemitir?
- Yapılan ēretim deneyinde ērencilerin kendi kavramsal anlayılarını nasıl gelimitir ve bu konulardaki kavrayılarını nasıl organize etmilerdir?

1.4. Sayıtlar

alımada kullanılan etkinliklerin, problemlerin ve ilgili grlerin yeterli olduēu kabul edilmitir. Problemlerin ērencilerin bilgi oluturma srelerini uygun ve doēru bir ŗekilde yansıtıēı kabul edilmektedir. alımaya katılan 12 ērencinin de istekli oldukları kabul edilmitir. Sre içerisindeki soruları cevaplariken gerçek duygu ve dncelerini yansıtıkları, grmelere katılan ērencilerin de birbirinden etkilenmeden gerçek duygu ve dncelerini yansıtıkları varsayılmaktadır. Uygulama yapılırken "Veri Analizi ve Olasılık" konusu ēretim programının ieriēine ve kazanım sırasına uygun ilenmitir.

1.5. Sınırlılıklar

Bu aratırma, Adana ili Seyhan ilçesine baēlı bir ortaokuldan ērenim gren 12 ērenci ile sınırlıdır. alıma 2023-2024 eēitim ēretim yılı ile sınırlıdır.

BÖLÜM 2

ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

2.1.Öğretim Deneyi Nedir?

Öğretim deneyimi deseni, öğretmenlerin veya araştırmacıların kendi etkinliklerini uygulaması ve düzenlemesi için kullanılan bir araçtır ve bu bağlamda kavramsal bir araç olarak tanımlanabilir (Tanışlı, 2013). Bu desen, öğrencilerin matematiksel bilgilerini ortaya çıkarmakla kalmaz, aynı zamanda bu bilgilerin etkilenme yollarını ve deneyimlerini kapsamaktadır. Steffe ve Thompson (2000), 'deneyimleme' terimi, öğrencilerin zihnindeki matematiği öğrenme sürecinde kullanılan dil, uyguladıkları işlemler, yaptıkları hataları yorumlama ve gerçekliğe ilişkin anlamlar ortaya koymak için ifade edilmek istenen bir kavram olarak tanımlamışlardır. Bu bağlamda, öğretim süreci, yorumlanan öğrenci matematiğinin gelişimini içermekte olup, buna uygun öğrenme teorilerine dayalı bir öğrenme ortamının hazırlanmasını ve uygulanmasını içerdiği belirtilmiştir.

Öğretim deneyi, öğrenme ortamlarının zenginliği ile öğrenci gruplarının veya bireylerinin gelişimi üzerine odaklanabildiği gibi, aynı zamanda düşünsel gelişimleri üzerine de odaklanabilir (Kelly ve Lesh, 2000). Ayrıca, öğretim deneylerini uygulayan öğretmenlerin gelişimi, sınıf öğretim ortamları veya sınıf öğretim etkinlikleri gelişimi üzerine de odaklandığı gözlemlenmiştir. Böyle bir süreçte, öğretmenler öğrencilerin matematiksel yapılarını anlamak için bir temel oluşturabildikleri gibi, aynı zamanda öğrencilerin uygulama sürecindeki matematiksel anlamlandırmalarını, eylemlerini ve kullandıkları dili de inceleyebilirler (Steffe, 1983).

Öğretim deneylerinin temel öğelerinden bulunmaktadır. Bu öğeleri düzenlersek, keşfedici öğretim (exploratory teaching), öğretim bölümleri (teaching episodes), geriye dönük kavramsal analizler (retrospective conceptual analysis) ve öğrenme sürecindeki deneyimsel modeller (living experiential models) olarak sıralayabiliriz (Steffe ve Ulrich, 2014).

Keşfedici Öğretim

Araştırmacının öğretim sürecine katılacak öğrencilerin matematikle ilgili ön bilgilerini nasıl anlamlandırdıklarını ve öğrenirken nasıl bir yaklaşım benimsediklerini gözlemlemesi gereken bir aşamadır. Aynı zamanda, bu ön bilgi ve deneyimlere dayalı olarak öğretim deneyine katılacak öğrencileri belirlemede yardımcı olacaktır (Steffe ve Thompson, 2000). Keşfedici öğretimin başka bir amacı da öğrencilerin bilgilerini nasıl yapılandırabileceğiyle ilgili çıkarımda bulunarak gerekli hipotezleri oluşturmaktır. Ayrıca, öğrencilerin akıl yürütme

süreçlerini ve bilgiyi nasıl yapılandırdıklarını gözlemlediğim için klinik görüşme yapacağım öğrencileri belirlemede de yardımcı olacaktır (Steffe ve Ulrich, 2014).

Öğretim Bölümleri

Öğretim bölümleri, öğretim sürecinin gerçekleştiği ve verilerin toplandığı bölümdür. Temel öğeler arasında araştırmacı (öğretmen), öğrenciler ve öğretimi kaydedici araçlar bulunmaktadır. Bu temel araçlar gözlem ve video kayıtlarını içermektedir. Toplanan veriler her bir bölüm sonrasında analiz edilmektedir. Bu analizler, sürecin anlaşılmasında ve sonrasında kullanılacak öğrenme metotları ile ilgili hipotezlerin oluşturulmasında kullanılmaktadır (Steffe, 1991). Yani geriye dönük analizler, ileriye dönük hipotez oluşturma ve uygun ortamların hazırlanması konularında bize rehberlik edecektir.

Klinik Görüşmeler

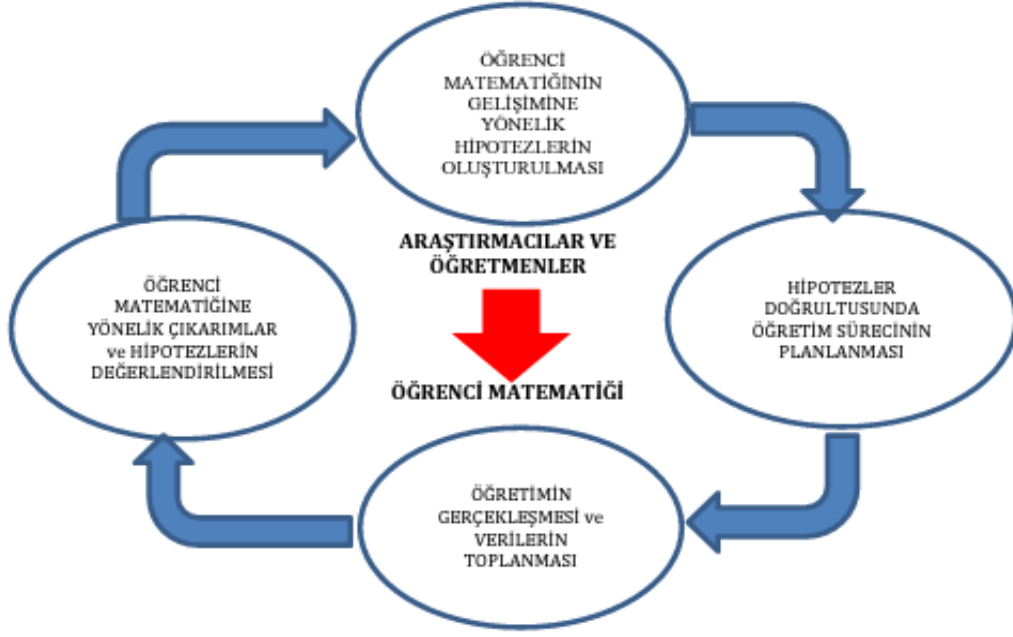
Bir sınıfta yürütülen öğretim deneylerinde klinik görüşme tekniği, öğrencinin süreç içindeki gelişimini daha kapsamlı bir şekilde incelemeyi içerir. Bu yöntem, öğrencinin akıl yürütme yöntemlerini daha detaylı bir şekilde gözlemlememize olanak tanır (Cobb ve Steffe, 1983). Klinik görüşmeler, öğretim deneyi sürecinde, öğretim bölümleri arasında ve sonunda gerçekleştirilebilir (Elstak, 2007).

2.2. Öğretim Deneyi Aşamaları

Cobb (2000), öğretim deneyini üç temel aşamadan oluşan bir döngü olarak tanımlamıştır. Bu aşamalar şunlardır:

- Öğretim sürecinin tasarlanması ve planlanması
- Sınıf içinde uygulanması
- Geriye dönük analiz yapılması

Bu süreci gösteren bir diyagram sunulmuştur ve Şekil 1'deki süreç, öğretim deneyi ile ilgili literatürde ele alınan temel unsurları dikkate alarak oluşturulmuştur.



Şekil 1 Öğretim deneyi aşamaları (Cobb, 2000).

Aşamalardan da anlaşılacağı gibi, öğretim deneyiminin temel amacı öğrencinin matematik anlayışını geliştirmektir. Öğretmen, kendi öğretim deneyimini temel alarak matematik anlayışını anlamaya yönelik hipotezler oluşturmalı ve bu hipotezler ışığında uygun bir öğrenme ortamı oluşturarak öğretimi gerçekleştirmelidir (Cobb,2000). Ardından, verilerin analizi ve öncül değerlendirme yapılarak, ileriye dönük yeni hipotezler oluşturularak döngüsel aşamalara devam edilmektedir (Steffe ve Ulrich, 2014). Bu nedenle, öğretim deneyi genellikle okul matematiğinde kullanılır ve matematiğin hem teorik hem pratik yönlerine etki etmektedir. Süreç sonunda elde edilen sonuçlar, öğretmenlerin veya eğitimcilerin öğrencinin matematiği anlayıp anlamadığı konusunda önemli ipuçları sağlamaktadır (Uygan, 2019).

Öğretim deneyi, nitel bir araştırma olduğundan, hipotezlerin nicel deneysel araştırmalardaki hipotezlerden bağımsız ve farklı olduğu göz önünde bulundurularak değerlendirilmelidir. Deneysel araştırmalarda, süreç öncesinde oluşturulan bir hipotezin araştırma sonucunda doğrulanması ya da reddedilmesi söz konusu iken, öğretim deneyinde oluşturulan bir hipotez süreç boyunca değerlendirilmektedir ve ileriye dönük olarak yeniden düzenlenmektedir (Steffe ve Ulrich, 2014).

Tanışlı (2013), öğretim deneyi araştırmaları, nitel bir araştırma yöntemi olarak, özellikle 2000'li yıllardan itibaren matematik eğitim araştırmalarında daha fazla yer aldığını belirtmiştir. Öğretim deneyi yöntemi, öğrencilerin zihinsel öğretime daha etkin katılımını sağladığını düşünmektedir. Özellikle matematik eğitiminde kullanılan, öğrencilerin düşünme sürecini betimleme ve yorumlama yoluyla model oluşturma fırsatı veren öğretim deneyi yöntemi,

matematik öğrenme sürecindeki zihinsel gelişimleri incelemek için de kullanılan bir yöntem haline gelmiştir. (Akın ve Kabael, 2016).

Her öğretim deneyi, öğretmenler tarafından belirli bir bağlam içinde tasarlanmakta ve uygulanmaktadır. Öğretim deneyi, öğretim bölümlerini ve klinik görüşmeleri içeren bir dizi aşamayı içermektedir (Koichu ve Harel, 2007). Klinik görüşmeler, araştırmanın farklı aşamalarında, başlangıçta, sonunda veya bölümler arasında istenilen noktalarda gerçekleştirilebilmektedir. Matematik eğitim araştırmalarında yaygın olarak kullanılan klinik görüşme yöntemi, matematiksel görev veya problemlerin çözüm sürecinde öğrencilerin anlama ve düşünme süreçlerini ayrıntılı bir şekilde incelemek için bir fırsat sağlamaktadır (Koichu ve Harel, 2007).

Öğretim deneylerinin sınırlılıkları, türlerine bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Bu durum, öğretim deneyi türlerinin ortaya çıkışının kronolojik bir sıra izlemesi ve her bir öğretim deneyinin bir öncekine eleştirel bir yaklaşım getirmesi nedeniyle meydana gelmektedir (Uygan, 2019). Öğretim deneyinin bir diğer güçlü yönü, öğrencilerin öğrenme tarzlarını dikkate alarak uygun öğrenme ortamlarının süreç boyunca tasarlanmasıdır. Bu durum, öğretmenlere öğrenci bilgisiyle birlikte öğretimsel tasarım süreçleri hakkında zengin bir bilgi kaynağı sağlamaktadır (Uygan, 2019).

2.3. Öğretim Deneyi Türleri

Daha önce bahsedildiği gibi, öğretim deneyi türleri belirli bir sırayla gelişmektedir. İlk olarak, Sovyet öğretim deneyi belirli kazanımların ve öğrenme yöntemlerinin sınıfta nasıl gerçekleştiği konularıyla ilgilenmiş ve bu nedenle öğrencilerin farklı öğrenme yöntemlerini gerçekleştirebilmelerini göz ardı edebilmektedir (Cobb ve Steffe, 2011). Daha sonra, bu yaklaşıma eleştirel bir bakış açısı getirilerek yapılandırmacı öğretim deneyi ortaya çıkmış ve farklı öğrencilerin gerçekleştirebileceği öğrenme yöntemlerini dikkate almış, öğrencilerin önceki bilgilerine dayalı olarak matematiksel bilgiye nasıl ulaştıklarını incelemektedir (Steffe, 1991). Ancak, bu yaklaşımda matematik öğretiminde sınıf ortamının sosyal boyutları ihmal edilmektedir. Daha sonra, bu eleştirel bir bakış açısıyla sınıf öğrenme deneyi ortaya çıkmış ve öğrenmenin sosyal boyutlarına odaklanılmıştır. Bu öğretim deneyinde, araştırmacının rolü değişebilmektedir, yani öğretim sürecini araştırmacı yönetebilmekte veya başka bir öğretmen tarafından yönetilirken gözlemci de olabilmektedir (Simon, 1995).

Şu anki süreçte, ABD ve Avrupa ülkelerindeki matematik eğitimi üzerine yapılan çalışmalarda, 1976'dan beri yapılandırmacı öğretim deneylerinin uygulandığı bilinmektedir (Steffe ve ark. 1976). Bu tarihten önce, SSCB'de Pedagojik Bilimler Akademisinde

Vygotsky'nin fikirlerine dayanan öğretim deneyleri yapıldığı görülmektedir (Menchinskaya, 1969a; Menchinskaya 1969b). Thompson (1979) bu dönemde yapılan araştırmaları "Sovyet öğretim deneyleri" olarak adlandırmaktadır.

2.3.1. Sovyet Öğretim Deneyi

Sovyet öğretim deneyinde, bireyin zihinsel gelişimi, çevreye uyum sağlama süreci olarak temel alınmaktadır (Arievitch ve Haenen, 2005). Bu süreçlerin gelişimi için bireyin, sosyal öğrenme alanlarında kendisi veya çevresi ile paylaşımlar yaparak oluşturduğu zihinsel işlemler önemli olmaktadır (Vygotsky, 1978). Bu öğretim deneyinde, yakınsal gelişim alanı kavramı önemli bir yer tutmaktadır. Yakınsal gelişim alanı, bir bilgiyi bireysel olarak öğrenme ile yakın çevresindeki kişilerin yardımıyla öğrenme arasındaki farkı ifade etmektedir (Van de Walle ve ark., 2012). Bu kavram, öğrencinin bilgiyi gerçekleştirmesi için yetişkin veya akran desteğinin gerekliliğini vurgulamaktadır. Sovyet öğretim deneyinin bazı temel özellikleri şunlardır (Thompson, 1979):

- Öğrencinin bir konu veya kavramı öğrenirken gerçekleştirdiği zihinsel süreçleri görmeyi amaçlamaktadır.
- Araştırmacının öğrenme süreçlerine müdahale etmesi gerekmektedir.
- Elde edilen veriler sonuçta değerlendirilmektedir.
- Nitel veri toplanmakta, ancak öğrenme düzeylerini belirlemek için nicel veri de toplanabilmektedir.

2.3.2. Yapılandırmacı Öğretim Deneyi

Yapılandırmacı yaklaşımın eğitime getirdiği yeni bakış açısı, geleneksel öğretim yöntemlerinin ötesine geçmelerine ve öğrenme süreçlerinin daha etkili bir şekilde nasıl gerçekleştiğini incelemelerine yol açmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımı benimseyen öğretim deneylerinde, öğrencilerin önceki bilgilerine dayalı olarak yeni matematiksel bilgiyi nasıl kullandıkları ve bu bilgiyi öğrenirken kullandıkları farklı öğrenme yolları detaylı bir şekilde incelenmektedir (Steffe, 1991).

Buna karşılık, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak ilk uygulanan öğretim deneylerinin temelinde radikal yapılandırmacılık bulunmaktadır (Von Glasersfeld, 1995). Bu bakış açısında, süreçte yer alan birkaç öğrenci sınıflarından izole öğrenme ortamlarında sadece bireysel süreçleri gözlenmektedir. Bu nedenle, sınıf ortamındaki matematik öğretimindeki sosyal boyutlar göz ardı edilmektedir. Radikal yapılandırmacı yaklaşımı benimseyen öğretim

deneylerinde, araştırmacı öğrencinin matematiksel bilgisini yakından incelemek için öğretmen rolünde sürece dâhil edebilmektedir (Uygan, 2019).

Bu öğretim deneyinin sınırlılıklarından biri, araştırmacının öğretmenlik deneyiminin olmaması veya öğrencilerin matematik ön bilgilerinin olmamasıdır, bu da sınırlı bir perspektifi ortaya çıkarmaktadır. Sınırlılığın azaltılması için öğretim deneyinden önce araştırmacının öğrencilerle deneyim kazanması, keşfedici öğretim sürecini gerçekleştirmesi gerekebilmektedir (Steffe ve Thompson, 2000). Bir diğer sınırlılık, araştırmacının öğretim deneyi içinde öğretmen rolünde yer aldığı öğrenme sürecinin doğal bir parçası haline gelmesi ve dışarıdan bir gözlemci gibi değerlendirmenin zorlaşmasıdır. Bu sınırlılığın aşılması için, önceden tanıdığı bir öğretmenin veya ikinci bir araştırmacının öğretim deneyine gözlemci olarak katılması önerilmektedir (Steffe ve Ulrich, 2014).

Yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı öğretim deneyinde, öğrencilerdeki farklı öğrenme yollarını görmek ve onların önceden sahip oldukları bilgi birikimine dayalı yeni matematiksel bilgiyi nasıl kullandıklarını ayrıntılı olarak incelemek mümkün olmaktadır (Steffe, 1991). Bu bağlamda, yapılandırmacı öğretim deneyini benimseyen bir matematik eğitim araştırmacısının bazı becerilere sahip olması beklenmektedir. Bu beceriler şunlardır:

- Öğrencilerle matematiksel iletişim kurabilme,
- Öğrencileri matematiksel görevlere entegre edebilme,
- Öğrenci matematiğini çözümlenebilme,
- Öğrenci matematiğine uygun matematiksel ortamları düzenleyebilme,
- Öğrencilerin matematiksel deneyimlerini anlayabilme,
- Matematiksel görevler bağlamında öğrencilerin yansıtma ve soyutlama süreçlerini destekleme yeteneği,
- Öğrencilerin matematiksel iletişimlerini destekleyici yöntemleri kullanabilme,
- Uzun vadede öğrencilerin motivasyonunu artırabilme,
- Diğer matematik/alan eğitimcileriyle hem matematiksel hem de pedagojik konularda iletişim kurma becerileridir.

2.3.3. Sınıf Öğretim Deneyi

Sınıf ortamında yürütülen ve bireysel öğrenme süreçlerinin yanı sıra matematiksel tartışmalar gibi sosyal yönleri de inceleyen öğretim deneyinde araştırmacının rolü değişebilmektedir (Uygan, 2019). Bu tür öğretim deneylerinde, öğretim süreci bir araştırmacı tarafından yönetilebileceği gibi işbirliği içinde olduğu öğretmen tarafından da gerçekleştirilebilmektedir. Bu durumda, araştırmayı yapan kişi sınıf içinde gözlemci olarak yer

alabilir, ancak uygulama sürecine etkilerini sınırlı bir şekilde gözlemleyebilir (Cobb ve Yackel, 1996). Öğrenme sürecinin bireysel ve sosyal boyutlarının incelenmesi, verilerin analiz aşamasında belirli zorlukları beraberinde getirebilir. Bu zorluk, çünkü bu boyutlardaki verilerin bağlantılı bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu tür durumlarda, araştırmacı, öğrenme sürecindeki çeşitli değişkenleri kayıt altına alarak, veri toplama araçlarını kullanarak ve elde edilen verileri detaylı bir şekilde analiz ederek çözümlenmeyi hedeflemektedir (Cobb ve Yackel, 1996). Ayrıca, öğrencilerin süreç içindeki durumlarını değerlendirmek ve çıkarımlar yapmak amacıyla geriye dönük analizleri titiz bir biçimde planlamak ve uygulamak da gerekmektedir.

Öğretim deneyimlerinde geriye dönük analizlere yönelik özenli planlamaların yapılmaması durumunda, sonraki öğrenme süreçlerine dair hipotezlerin titiz bir şekilde oluşturulamayacağı ve öğrenci matematiğiyle ilgili çıkarımların eksik kalacağı önemle vurgulanmalıdır (Uygan, 2016). Aynı şekilde, sınıf temelli öğretim deneyimlerinde, araştırmacının gözlemci olarak katıldığı çalışmalarda, öğretimi gerçekleştirecek öğretmenlerin yeni bilgi ve beceri edinmeleri de gerekebilmektedir. Örneğin, belirli bir öğretim teknolojisi kullanılarak tasarlanan bir öğretim deneyiminde, öğretimi yürütecek öğretmenin ilgili teknolojiye yönelik pedagojik alan bilgisine sahip olması gerekmektedir (Uygan, 2016). Eğer bu bilgiye sahip değilse, çalışacakları öğretmenle birlikte pedagojik gelişime yönelik ön çalışma yapmaları gerekebilmekte ve bu durum, araştırma sürecinin uzamasına neden olabilmektedir.

Cobb ve Yackel (1996), sınıf öğretim deneyiminde, öğrenme sürecindeki sosyal ve bireysel unsurların birbirleriyle etkileşim içinde değerlendirildiği önemli bir yaklaşım benimsenmişlerdir. Bu unsurlardan birinin diğerinden daha önemli olmadığı kabul edilmekte ve bu nedenle öğrenme sürecinin değerlendirilmesinde sosyolojik ve psikolojik yaklaşımların dönüşümlü olarak kullanılması gerekliliğine vurgu yapmışlardır. Sınıf öğretim deneyiminin diğer bir odak noktası ise sınıf içindeki matematiksel uygulamaların ötesinde, öğrencilerin topluluk olarak matematiksel gelişimlerinin nasıl ilerlediğini göstermektir (Cobb ve Yackel, 1996). Öğrenciler, bu sosyal süreçlerde fikirlerini paylaşarak ve savunarak matematiksel uygulamalara katkıda bulunurken, aynı zamanda sınıftaki matematiksel uygulamaların rehberliğinde kendi matematiksel fikirlerini ve etkinliklerini şekillendirmektedirler (Uygan, 2019).

Cobb (2000), sınıf öğretim deneyiminde matematik öğreniminin sosyal ve bireysel bakış açılarını, Tablo 'da gösterildiği şekilde açıklamıştır.

Tablo 2 *Sınıf öğretim analizinde alınacak bireysel ve sosyal unsurlar (Cobb, 2000).*

Sosyal Bakış Açısı	Bireysel/Psikolojik Bakış Açısı
Sosyal sınıf normları	Bireyin sınıfta kendi rolüne, diğer öğrencilerin rollerine ve matematiksel etkinliklerin genel doğasına ilişkin inançları
Sosyomatematiksel normlar	Bireyin matematiksel inançları ve değerleri
Sınıftaki matematiksel etkinlikler	Bireyin matematiksel kavramları ve etkinlikleri

2.4. İstatistik Öğretiminde Teknoloji Kullanımı

Günümüzde matematik öğretim programında, teknoloji destekli öğretim sadece bir alternatif değil, aynı zamanda tamamlayıcı bir unsur olarak değerlendirilmektedir (MEB, 2015). Öğrencilerin ve öğretmenlerin teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilmesi için uygun eğitim ve destek de önemli hale gelmiştir. Teknolojinin istatistik öğretimindeki rolü, hızla değişen bir ortamda sürekli olarak değerlendirilmekte ve geliştirilmektedir. Teknolojinin yaygın kullanımı, istatistik eğitimi alanında yeni bir çalışma alanını etkin hale getirmiştir. İstatistik öğretiminde teknolojinin olumlu etkilerini anlamak adına yapılan çalışmaları Watson ve Donne (2009) şu şekilde sıralamıştır:

- Zihinsel Yükü Hafifleterek Hesaplama Çok Kavramlara Odaklanma:** Teknoloji, öğrencilerin hesaplama yükünü azaltarak, istatistik konularına odaklanmalarını sağlamaktadır. Bu, öğrencilerin soyut kavramları daha iyi anlamalarına ve içselleştirmelerine yardımcı olabilmektedir.
- Farklı Temsiller Yardımıyla Yeni Veri Keşifleri:** Teknoloji, farklı temsiller ve görselleştirmeler aracılığıyla öğrencilere veri analizi ve keşfi konusunda yeni perspektifler sunabilmektedir. Bu da öğrencilerin verileri daha etkili bir şekilde anlamalarına yardımcı olabilmektedir.
- Simülasyonlarla Kolay Sonuçlar:** Teknoloji destekli öğretim, öğrencilere veri setleri üzerinde simülasyonlar yapma ve kolayca sonuçlar elde etme olanağı tanımaktadır. Bu, öğrencilerin istatistiksel yöntemleri uygulama becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilmektedir.
- İşbirliği Ve Öğrenci Katılımını Arttırma:** Teknoloji, öğrenciler arasında işbirliğini teşvik edebilir ve sınıf içi etkileşimi artırabilmektedir. Ortak çalışma ve etkileşim, öğrencilerin birbirlerinden öğrenmelerine ve istatistik konularını daha etkili bir şekilde öğrenmelerine olanak tanımaktadır.

5. **İstatistiksel Kavramların Daha İyi Anlaşılmasını Sağlama:** Teknoloji, soyut istatistik kavramlarını somutlaştırmak ve öğrencilere interaktif öğrenme deneyimleri sunmak suretiyle istatistiksel kavramların daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır. Bu da öğrencilerin konuları daha derinlemesine kavramalarına yardımcı olabilmektedir. (Mills, 2002).

Bu etkiler, istatistik öğretiminde teknolojinin öğrencilerin öğrenme deneyimini zenginleştirebilecek ve anlamalarını artırabilecek birçok avantaj sağladığını göstermektedir.

2.4.1.Codap İstatistik Yazılımı

Teknoloji kullanımını matematik öğretim süreçlerini daha deneyimli ve etkili hale getirebilmektedir. Shaffer ve Kaput'un (1999) vurguladığı gibi, matematik öğretiminde teknolojinin kullanılması, öğrencilere yeni öğrenme yöntemleri ve yaklaşımları keşfetme imkânı tanımaktadır. Bu, geleneksel öğretimden farklı bir perspektife sahip olmalarına ve matematikle daha etkileşimli bir şekilde çalışmalarına olanak sağlamaktadır. (Shaffer ve Kaput, 1999). Codap, istatistik yazılımları arasında yer alarak bu bağlamda iyi bir örneği oluşturmaktadır.

Wilkerson ve ark. (2021), Codap'ın istatistik yazılımlarından biri olarak kullanılması, özellikle istatistik öğrenimi açısından öğrencilere interaktif ve görsel bir öğrenme deneyimi sunabildiğini belirtmiştir. İstatistik yazılımları genellikle öğrencilere gerçek dünya verileri üzerinde analiz yapma ve istatistiksel kavramları uygulama fırsatı sunduğunu vurgulamış ve bu durum soyut kavramların somutlaştırılmasına ve öğrencilerin istatistiksel düşünme becerilerini geliştirmelerine katkıda bulunabildiğini göstermiştir.

Codap gibi istatistik yazılım araçları, öğrencilere veri görselleştirmesi, analizi ve yorumlaması konularında pratik yapma olanağı sağlamaktadır. Ayrıca, bu tür yazılımlar genellikle öğrencilere istatistiksel konseptleri daha iyi anlamalarına yardımcı olacak interaktif öğrenme materyalleri sunmaktadır (Frischemeier ve ark., 2021).

Bu tür teknolojik araçların kullanımı, öğrencilere matematik ve istatistik konularını daha ilgi çekici ve anlaşılır bir şekilde öğrenme fırsatı tanırken, aynı zamanda öğretmenlere öğrenci ilerlemesini takip etme ve öğretim stratejilerini uyarlamada yardımcı olabilmektedir.

2.5.İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, çalışmaya etki eden araştırmalar dört bölüm şeklinde sunulmaktadır. Birinci bölüm, olasılık ve istatistik konularını ve öğretimlerini temel alan çalışmaları kapsamaktadır. İkinci bölüm, matematik öğretiminde olasılık ve istatistik konuları ile birlikte çeşitli konularda dinamik istatistik yazılımı kullanımını içeren çalışmaları kapsayacaktır.

Üçüncü bölüm, öğretim deneyi yöntemini içeren araştırmaları ele alınmaktadır. Dördüncü bölümde ise Codap yazılımı ile ilgili çalışmalar yer almaktadır.

2.5.1.Olasılık Ve İstatistik Öğretimine Yönelik Araştırmalar

Akkaya (2010), Yapılandırmacı ve Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımlarını kullanarak gerçekleştirdiği öğretim sürecinde, odak noktasını olasılık ve istatistik konularında bilgi oluşturmak ve bu bilgi oluşumunun niteliğini incelemek olarak belirlemektedir. Bu kapsamlı çalışmada, nitel araştırma yöntemi benimsenmiş ve yedinci sınıfa devam eden on öğrenciyle amaçlı bir örneklem seçerek detaylı bir inceleme gerçekleştirmiştir.

Araştırmanın amacı, öğrencilerin olasılıkta yer alan bağımlı olay, bağımsız olay, deneysel ve kuramsal olasılık kavramlarını öğrenmelerini sağlayacak bir öğretim modeli oluşturmaktır. Çalışmanın sonuçlarına göre, öğrenciler örnek uzay, örnek uzaydaki olasılık durumları ve hesaplamaları başarılı bir şekilde öğrenmişlerdir. Ancak, bu olumlu başarıya rağmen, bağımlı ve bağımsız olay kavramlarını oluşturamamış olmaları gözlenmiştir. Bu durumun sebebi olarak, öğrencilerin önceden sahip oldukları bilgileri yeni öğretim yapısı içerisinde oluşturamamış olmaları gösterilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğretim sürecinde farklı bir kuramdan yararlanmanın olasılık ve istatistik öğretiminde kaliteyi arttırdığı belirtilmiştir. Bu sonuçlar, matematik eğitiminde yapılandırmacı ve gerçekçi yaklaşımların etkili olduğunu ve öğrencilerin öğrenmelerini derinleştirebileceğini vurgulamaktadır.

Ersoy (2013) tarafında gerçekleştirilen bu çalışma Akkaya (2010) araştırmasına benzer bir yaklaşımı benimseyerek, bu sefer tek kurama dayalı olarak Gerçekçi matematik Eğitimi ile olasılık ve istatistik kazanımlarının öğretim süreci geliştirmeyi ve öğrenci başarılarını incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, 83 yedinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir ve deney grubu ile kontrol grubu oluşturulmuştur. Bu araştırma, Akkaya (2010) tarafından yürütülen çalışmadan farklı olarak, konu kazanımlarının öğretildiği bir yaklaşım benimsemektedir; diğer bir deyişle, kavram öğretimi değil, konu kazanımları üzerine odaklanılmaktadır. Araştırmanın sonunda, yapılan görüşme formu verileri ile ön test, son test ve kalıcılık testi verileri üzerinde analizler gerçekleştirilmiştir. Bu analizler neticesinde, Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin öğrenci başarısını arttırdığı ve matematik dersine karşı olumlu tutum ve görüşler geliştirdiği sonucuna ulaşılmaktadır.

Hazer (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, çoklu zekâ kuramına dayalı olarak işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılarak olasılık ve istatistik öğretimi tasarlanmıştır. Bu yöntem 6.sınıf öğrencileri üzerinde uygulanmıştır ve çoklu zekâ kuramına göre işbirlikli öğrenmenin başarıyı arttırabileceği düşünülmüştür. Araştırma, öğrencilerin farklı zekâ alanlarına dayalı

olarak birbiriyle işbirliği yapmalarını içeren bu öğrenme yönteminin, olasılık ve istatistik konularında öğrenci başarısını olumlu yönde etkileyebileceğini vurgulamaktadır. Araştırmada ön test, son test ve kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Elde edilen verilere göre yapılan test analizleri, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, çoklu zekâ kuramına dayalı işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısını arttırdığı ve matematik dersine karşı olumlu bir tutum oluşturduğunu savunmaktadır.

Dominguez ve ark. (2010) tarafından yürütülen araştırma, istatistik ve olasılık konularının öğretim ve öğrenim sürecini geliştirmek amacıyla geliştirilen CalEst adlı bir teknoloji aracını incelemiştir. CalEst, görsel olarak çekici ve etkileşimli araçlar kullanarak istatistik ve olasılık kavramlarının öğrenilmesini artırmayı hedeflemektedir. Araştırma, olasılık kavramlarının istatistiksel analiz ve yorumlama sürecindeki kritik rolü vurgulamakta ve CalEst'in bu kavramları nasıl görsel olarak açıkladığını ve deneylerle nasıl desteklediğini detaylandırmaktadır. CalEst'in eğitim materyalleri ve bileşenleri üzerinde durularak, bu teknoloji aracının istatistik ve olasılık konularında öğretim ve öğrenimi destekleme potansiyeline vurgu yapılmaktadır. Araştırma, CalEst'in etkili bir öğretim aracı olduğu sonucuna varmaktadır. CalEst'in görsel olarak çekici ve etkileşimli araçları, öğrencilerin istatistik ve olasılık kavramlarını daha iyi anlamalarına ve öğrenmelerine yardımcı olduğunu savunmaktadır. Ayrıca, CalEst'in eğitim materyalleri ve bileşenlerinin, öğretmenlere istatistik ve olasılık konularını daha etkili bir şekilde öğretme imkânı sağladığı gözlemlenmiştir. Araştırma, lise düzeyindeki öğrencilere ve üst düzey öğretmenlere uygulanmıştır, bu da CalEst'in geniş bir öğrenci ve öğretmen kitlesi için uygun olduğunu göstermektedir.

2.5.2. Dinamik İstatistik Yazılımı Kullanılarak Matematik Öğretimine Yönelik Araştırmalar

Çelik (2016), bilgisayar destekli öğretiminin matematik başarısına olan etkisini belirlemek amacıyla olasılık ve istatistik konularının öğretimini gerçekleştirmiştir. Yedinci sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen bu araştırmada, ön test, son test, kontrol grubu ve deney grubu oluşturulmuştur. Deney grubunda, bilgisayar destekli öğretim etkinliklerine dayalı olarak ders planlar hazırlanmıştır. Yapılan test analizleri sonucunda, bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısını artırmada önemli bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu yöntem, geleneksel öğretimden farklı olarak teknolojinin kullanılmasını yönelik bir uygulama sunmuş ve öğrencilerde etkin katılımı artırarak öğrenim verimliliğini artırmıştır.

Christou (2010), teknoloji destekli olasılık ve istatistik eğitimini uygulayarak öğrencilerin öğrenme stillerini, tutumlarını ve bilgi edinme süreçlerini araştırmıştır. Olasılık ve

istatistik öğretiminde SOCR uygulamasını kullanarak içerisinde gösteriler, simülasyonlar ve sanal deney bulunan bir uygulama gerçekleştirmiştir. Uygulama sonucunda, öğrencilerin öğrenme stilleri ve disiplinle ilgili tutumları önemli ölçüde değişmiştir. Bu araştırmada harmanlanmış öğretim yöntemi benimsenmiştir.

Watson ve Donne (2009), TinkerPlots programını bir araştırma aracı olarak kullanmışlardır. Araştırma öncesinde öğrencileri programa yeterince aşına hale getirme adımını takiben, araştırmacılar problem analizi yaparak öğrenci anlayışlarını keşfetmişlerdir. TinkerPlots yazılımının öğretim aracı olarak nasıl kullanıldığını ve öğrenci anlayışının gelişimini değerlendirmek için nasıl bir araştırma aracı olarak nasıl açıklayarak çalışmayı sonuçlandırmışlardır.

Fitzallen ve Watson (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, 5. ve 6.sınıf düzeyinde öğrencilerle gerçekleştirilen araştırmada, TinkerPlots yazılımının kullanımıyla öğrencilerin istatistiksel akıl yürütme becerilerinin gelişimi incelenmiştir. Öğrencilere, iki verinin karşılaştırması, temel istatistik analizleri ve TinkerPlots yazılımının temel özelliklerini öğretmek amacıyla araştırma öncesinde dersler verilmiştir. Bir etkinlik olarak, öğrencilerin kalp atış hızındaki değişim verilerini programa girmeleri istenmiştir. Daha sonra, program içinde grafikler oluşturularak bu grafikler üzerinde bir tartışma ortamı sağlanmıştır. Bir ay sonra, öğrencilere farklı bir konu verilerek hipotez oluşturup TinkerPlots yazılımında grafik oluşturmaları istenmiştir, bu sayede öğrenciler programı bağımsız olarak kullanma becerisi kazanmışlardır. Sonuç olarak, öğrencilerin analiz becerilerinde ve akıl yürütme yeteneklerinde gelişim gözlenmiştir.

Ramadhani ve ark (2022), etnomatematik yaklaşımını TinkerPlots aracılığıyla kullanarak istatistik öğretiminde meydana gelen istatistiksel akıl yürütmelerindeki değişimini incelenmiştir. Bu yarı deneysel çalışma, ön test ve son test kontrol gruplu desenleri içermektedir. Öğretim sonrasında, 12.sınıf öğrencilerine beş deneme sınavı ile elde edilen cevaplar analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, TinkerPlots destekli etnomatematik yöntemini kullanan öğrencilerin istatistiksel akıl yürütme becerilerinin daha fazla geliştiği gözlemlenmiştir.

Seloraji ve Leong (2016), Tinkerplots'un istatistiksel düşünme üzerindeki etkilerini araştırmak ve istatistik eğitiminde Tinkerplots'un kullanımı hakkında bilgi sağlamaktır. Tinkerplots'un öğrencilerin istatistiksel düşünme becerileri üzerindeki etkisini inceleyerek istatistik eğitimi alanına katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Ayrıca Tinkerplots'un kullanımında karşılaşılan herhangi bir kısıtlama veya zorlukları belirlemeyi hedeflemektedir. Araştırma ön test- son test kontrol gruplu deneysel tasarımı kullanarak yürütülmüştür.

Malezya'daki bir ortaokulda 7. sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubu, TinkerPlots yazılımını kullanarak veri görselleştirme ve analiz becerilerini geliştirmişken, kontrol grubu geleneksel öğretim yöntemleri kullanmıştır. Öğrencilerin istatistiksel düşünme becerileri, ön test ve son test olarak adlandırılan iki aşamada ölçülmüştür. Veriler analiz edildiğinde Dinamik istatistik yazılımı olan Tinkerplots'un kullanımının istatistiksel düşünme ve akıl yürütme becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğunu belirtmiştir.

2.5.3.Öğretim Deneyi Yöntemini İçeren Araştırmalar

Tanışlı (2013), sınıf öğretmeni adaylarının genelleme sürecindeki bilişsel yapılarıyla ilgili bir öğretim deneyi uygulamıştır. Bu öğretim deneyi, örüntüleri konu alarak, öğrencilerin örüntüleri nasıl genelledikleri ve genellemeler sonucunda elde ettikleri kuralları nasıl savdukları üzerinde odaklanmıştır. Nitel araştırma yöntemini benimsemiş olan çalışma bir devlet üniversitesi 3.sınıf sınıf öğretmeni adayları arasından seçilen 16 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Veriler, klinik görüşmeler, video kayıtları ve çalışma yapıtları kullanarak toplanmış ve öğretim süreci toplamda 4 hafta sürmüştür. Öğretmen adaylarının genelleme tipleri ve yaklaşımları incelendiğinde, öğretim deneyi sonucunda genelleme tiplerinin ve stratejilerin çeşitlendiği çoklu temsil kullanımının geliştiği gözlemlenmiştir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının karmaşık örüntü tiplerinde görsel algılarının geliştiği belirlenmiştir. Çalışma, öğretmen adaylarının örüntüleri cebirsel olarak genelleme becerilerinin gelişimine sağladığını göstermektedir. Bu deneyimi yaşayan öğretmen adaylarının, bu deneyimlerini profesyonel mesleki yaşantılarına aktarmalarının, yetiştirecekleri öğrencilerin cebirsel düşünme gelişimlerine katkı sağlaması açısından önemli olduğu ifade edilebilmektedir.

Belet (2011), ilköğretim Türkçe dersinde okuma becerisini geliştirmek amacıyla hikâye anlatma yöntemini kullanarak gerçekleştirdiği öğretim deneyinde, nitel araştırma yöntemini benimsemiş ve uygulama süreci toplamda 6 hafta olarak planlamıştır. Eskişehir'de bir ortaokulun 5.sınıflarından bir şubesine gerçekleştirilen uygulamada, odak noktası olarak 6 öğrenci belirlenmiştir. Araştırmada, eleştirel okuma becerisinin geliştirilmesi için hikâye anlatma yöntemi kullanılmıştır. Öğretim sürecinde, hikâye anlatma yöntemine dayalı sınıf içi etkinlikler düzenlenmiş ve bu etkinliklerin amacı öğrencilerin eleştirel okuma becerilerini ortaya çıkarmaktır. Daha sonra sınıf tartışmaları ve klinik görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, hikâye anlatma yönteminin öğrencilerde dil gelişimi, okuma becerileri ve sınıf içi katılımları üzerinde olumlu bir etkisi olduğu gözlemlenmiştir.

Koyunkaya (2017), matematik öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisini geliştirmeyi amaçlayan bir öğretim deneyi uygulamıştır. Bu çalışma kapsamında, teknoloji

çağında olan bir ülkede, teknolojik ortamlar ve araçlar kullanılarak matematik etkinlik uygulamaları yaparak matematiksel beceri kazandırmayı hedeflemiştir. Nitel bir araştırma yöntemi benimsemek suretiyle, öğretmen adaylarının bilgi gelişimini desteklemenin yanı sıra, matematiksel etkinlikleri ve uygulamaları teknoloji yardımıyla nasıl geliştirebilecekleri ve derslerine nasıl entegre edebileceklerini öğretmeyi amaçlamıştır. Ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümünde 4. sınıfta olan 28 öğrenci ile yürütülen çalışma, 16 haftalık bir uygulama sürecini içermiştir. İlk 12 hafta boyunca, GeoGebra, The Geometer Sketchpad, Cabri 3D, TinkerPlots gibi çeşitli dinamik matematik yazılımları öğretilmiştir. Süreç içinde, öğretmen adaylarının sınırlı teknolojik bilgiye sahip oldukları gözlemlenmiştir. Ancak uygulama sonrasında, öğretmen adaylarının standart ve gelişmiş teknolojik araçların kullanımı konusunda daha geniş bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Bazı öğretmen adayları, matematiksel kavramları bilmelerine rağmen uygulamanın bazı kavramları yeniden keşfetmelerini sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca, uygulamanın matematiği ve matematiksel bilgiyi sorgulamaya dair becerileri arttırdığı düşünülmektedir.

Turan (2015), 6. sınıfta cebir konusuna geçişte öğrencilerin karıştığı ve ilk defa karşılaştığı değişken kavramına yönelik bir öğretim deneyi tasarlamıştır. Bu kavramın öğrenciler tarafından zor algılandığını ve farklı öğretim yöntemlerinin kullanılması gerektiğini düşünerek, öğretim sürecinde Excel elektronik tablo programının değişken kavramı için etkili olabileceğini öne sürmüş ve bu doğrultuda etkinlikler oluşturmuştur. İlk olarak, cebir öğrenme alanının ilk konusu olan örüntüler ve genellemeleri içeren etkinlikler tasarlamış, ardından değişken kavramıyla ilgili etkinlikler geliştirmiştir. Etkinliklerin ardından, öğretim deneyiminin bir parçası olarak klinik görüşmeler yaparak daha detaylı bilgilere ulaşmıştır. Araştırma, Eskişehir'de 6. sınıfta öğrenim gören 15 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin teknoloji destekli öğretimde ilk kez yer almalarına rağmen etkili bir öğrenimin gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Değişken kavramının öğretiminde Excel kullanımının öğrenciler tarafından kolaylıkla anlaşıldığı ve kavramın anlamlandırıldığı düşünülmüş ve hedeflenen düşüncelerle uyumlu olduğu görülmüştür.

Hodson (1988), öğretim deneyimini modelleme, öğretim bölümleri ve klinik görüşmeler olmak üzere üç bileşen üzerinden incelediği bir araştırma yapmıştır. Bu çalışma, son zamanlarda matematik öğretiminde sıkça kullanılan bir öğretim deneyimini detaylı bir şekilde incelemeye odaklanmaktadır. Öğretim deneyimi, öğrencinin uzun bir süre boyunca öğrenim sürecini her açıdan incelediği bir süreci içermektedir. Çalışmada, öğrencilere düşünmeleri ve açıklamaları istenen etkinliklerin çerçevesinde sorular sorulmuştur.

Thompson (1979), yapılandırmacı öğretim deneyimini matematik eğitim araştırmalarında nasıl kullanıldığını detaylı bir şekilde incelemiştir. Bu çalışmanın temel amacı, öğretim deneyimini klasik yöntemlere karşı değerlendirerek, özellikle zorlukların anlatılmasında nasıl pratik bir öğretim aracı olarak kullanılabilceğini araştırmaktır.

2.5.4.Codap İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Wilkerson ve ark. (2021), veri analizini görselleştirmeyi amaçlayan bir çalışmada, Codap'ta bulunan Story Builder eklentisi aracılığıyla ergenlik çağındaki 7. sınıf öğrencileriyle multimedya hikâyeler oluşturmuştur. Bu çalışmanın temel amacı, öğrencilerin kişisel ve sosyal iletişim becerilerini güçlendirmeye teşvik etmek ve verinin içerdii istatistiksel modellerle etkileşimini veri hikâyesi anlatımıyla artırmak ve tanıtmaktır. Yapılan uygulama sonucunda, öğrencilerin anıtsal açıklamalarını geliştirmek için bazı desteklere ihtiyaç duyulduğu ve Story Builder eklentisinin belirli özelliklere ihtiyaç duyduğu tespit edilmektedir.

Frischemeier ve ark. (2021), ortaokul öğrencilerine veri bilimine girişi Codap (Common Online Data Analysis Platform) ile anlatan ve verileri keşfetmelerini amaçlayan bir çalışma gerçekteşirmiştir. Veri bilimi için bir başlangıç projesi belirleyerek, öğrencilere bu proje kapsamında veri toplama görevi verilmiş ve Codap kullanarak bu verileri araştırmaları istenmiştir. Bu süreçte, aynı zamanda öğrencilere istatistiksel düşünmenin temel bileşenlerini tanıtmayı hedeflemişlerdir.

Wilkerson ve ark (2021), yaptıkları bir çalışmada, 7. sınıf öğrencilerine veri analizi yaparken verileri anlamlandırmaları için Codap'ı bir araç olarak kullanmış ve bu kullanımı incelemiştir. Bir veri grubunu Codap'ta açarak, öğrencilerin veri analizlerini tartışma ortamında gözlemlemiştir. Çünkü günümüzde, okullardaki verilerle ilgili müfredatlar da akıl yürütme büyük bir önem kazanmıştır. Bu nedenle, bu araştırmada öğrencilerin verileri keşfetmeleri ve analiz etmeleri için teknolojik araçların entegre edilmesi düşünölmüş ve bu amaçla Codap kullanılmıştır. Ayrıca, Codap istatistiksel öğrenmelerinin değerlendirilmesinde de kullanılmıştır.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, örnekleme, veri toplama araçları, veri toplama tekniği ve analizleri hakkında detaylı bir bilgi sunulmaktadır.

3.1.Araştırmanın Modeli

İstatistik ve olasılık öğrenme alanındaki kazanımların öğretimine yönelik olarak dinamik istatistik yazılımının kullanıldığı bir öğretim deneyi tasarlanmıştır. Bu araştırmanın temelinde, öğrencilerin öğrenme süreçlerini doğal ortamlarında gözlemlene ve anlama amacını taşıyan nitel araştırma yaklaşımları yer almaktadır (Creswell, 2018; Patton, 2018). Verilerin toplanması, çözümlenmesi ve analiz süreçlerinde detaylı bir şekilde öğrenme sürecinin incelenmesi ve değerlendirilmesi için nitel araştırma yaklaşımları benimsenmiştir. Bu yöntem, öğrencilerin süreç içerisindeki tüm değişim ve gelişimleri doğal ortamlarında inceleme şansı tanımaktadır (Creswell, 2018; Patton, 2014).

Araştırma sürecinde dinamik istatistik yazılımı kullanılarak, öğrencilere istatistik ve olasılık konularını etkileşimli bir şekilde öğrenme imkânı sunarak öğrenme deneyimini zenginleştirmeyi amaçlamaktadır. Bu yazılım, öğrencilere konuları daha derinlemesine anlamalarına yardımcı olabilecek görselleştirmeler, simülasyonlar ve etkileşimli araçlar sağlamaktadır.

Araştırmada, nitel araştırma yöntemleri içinde matematik eğitiminde kullanılan 'öğretim deneyi' araştırma deseni olarak benimsenmiştir (Wood ve ark, 1990). Öğretim deneyi, Piaget'in klinik görüşme tekniğini içeren bir modeldir ve zengin öğrenme ortamlarında bilgilerin etkileşim yollarını ve durumlarını, bireyin düşüncelerinin gelişimini inceleme imkânı sunmaktadır. Bu bağlamda, öğrencilerin gelişim süreçlerinde kullandıkları stratejileri ve bilişsel yapılarını anlama olanağı bulunmuştur. Elde ettiğimiz bu anlayış temelinde, araştırmada, öğrencilerin istatistiksel ve olasılık öğrenme alanında yaptıkları bilgi ve çıkarımları daha iyi anlamak, öğretmek ve geliştirmek amacıyla öğretim deneyi kullanılmıştır. Bu şekilde, öğrencilerin bilişsel süreçlerini derinlemesine anlamak ve öğretim stratejilerini iyileştirmek için değerli bilgiler elde etmeyi hedeflemektedir. Bu öğretim deneyi, keşfedici öğretim yöntemini temel alarak tasarlanmıştır. Bu şekilde, araştırma, matematik eğitimindeki öğrenme deneyimlerini anlama ve iyileştirme çabalarına katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Araştırma kapsamında belirlenen 12 öğrenci ile okulun bilgisayar laboratuvarında özel bir öğretim ortamı tasarlanmış ve bu ortamda 'veri işleme ve olasılık' öğrenme alanına ait

kazanımlar, programa uygun bir şekilde 8 ders saati boyunca olasılık ve istatistik konu ve kazanımların öğrenilme süreçlerinin incelenmesi amaçlamaktadır. Her bir öğrenci ile ayrı ayrı gerçekleştirilen 1 saatlik klinik görüşmeler de süreç içinde yer almıştır. İstatistik ve olasılık öğrenme alanına ait kazanımlar şu şekilde sıralanmıştır;

- En fazla üç veri grubuna ait çizgi ve sütun grafiklerini yorumlar.
- Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar.
- Bir olaya ait olası durumları belirler.
- Daha fazla, eşit, daha az, olasılıklı olayları ayırt eder.
- Eşit şansa sahip olan olaylarda her bir çıktının olasılık değerinin eşit olduğunu ve bu değer $1/n$ olduğunu açıklar.
- Olasılık değerinin 0-1 arasında olduğunu anlar.
- Basit bir olayın olma olasılığını hesaplar.

Bu öğrenme süreci, öğrencilerin istatistik ve olasılık konularındaki bilgi ve becerilerini geliştirmelerine odaklanan bir öğretim deneyimini yansıtmaktadır.

3.2.Araştırmanın Çalışma Gurubu

Araştırmanın çalışma grubu, Adana ili Seyhan ilçesine bağlı Bey Mahallesi'nde bulunan ortaokul öğrencilerinden oluşmaktadır. Çalışmada odaklanılan 12 öğrenci, istatistik ve olasılık öğrenimine ve öğrenme sürecine yönelik seçilmiştir. Öğrencilerin seçiminde amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2003). İlk ölçüt olarak, Matematik dersi içinde sınıf içi etkinliklerde ve sorulan problemlerde uygun akıl yürüten ifade becerisi yüksek öğrenciler tercih edilmiştir. İkinci ölçüt ise Matematik ders akademik başarısı yüksek veya iyi düzeyde olan öğrencilerdir. Bu kriterlere ek olarak, öğrencinin gönüllü olması da dikkate alınmaktadır.

Araştırmaya katılacak öğrencilerin süreç sonunda öğrenim durumlarına bakılacağı için, kazanımların öğrenciler tarafından ilk defa görülecek olması önemli olmaktadır. Bu bağlamda, 5. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilecek bir öğretim deneyi planlanmıştır. Bu durum, öğrencilerin daha önce benzer kazanımları görmüş olanlarla birlikte, bu kazanımları daha önce görmemiş olan öğrencilerle de öğretim deneyinin uygulanmasını sağlayacaktır. Bu özellik, öğretim deneyinin geniş bir öğrenci yelpazesine etkisini değerlendirmek açısından önemli olmaktadır.

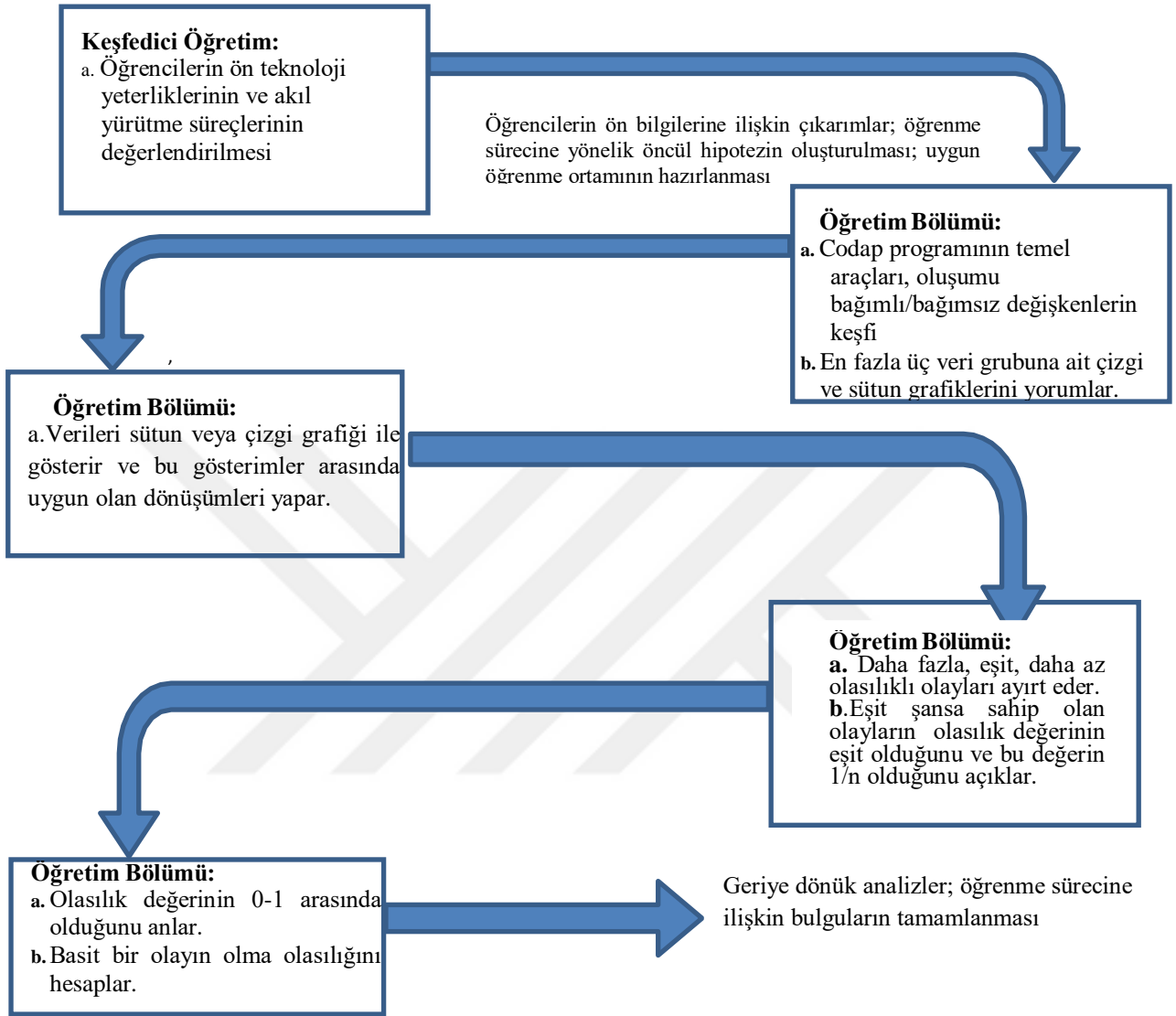
3.3. Veri Toplama Teknikleri

Öğretim deneyinde kullanılan veri toplama tekniklerinin başında, nitel araştırmalarda temel bir yöntem olan klinik görüşmeler yer almış ve bu görüşmeler detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Klinik görüşmeler dışında, haftalık öğretim sürecinde çekilen video kayıtları ve öğrencilerin çalışma yaprakları da veri toplama sürecine dâhil edilmiştir. Aynı zamanda, öğrencilerin ekran kayıtları da önemli bir veri kaynağı olmaktadır.

Öğretim deneyinin temelini oluşturan bir diğer aşama, öğrencilerin ön bilgilerini nasıl anlamlandırdıklarını ve öğrenme süreçlerinde hangi yolları tercih ettiklerini görmek amacıyla yapılan süreç öncesi çalışma kâğıtları ve ön görüşme formlarıdır. Bu araçlar, öğrencilerin öğrenme başlangıcındaki durumlarını anlamak için kullanılmıştır.

Öğretim deneyi sürecinde, analiz için açık uçlu sorulardan oluşan çalışma yaprakları hazırlanmış ve yapılan çıkarımlar detaylı bir şekilde incelenerek görülmesi sağlanmıştır. Bu analizler, öğrencilerin öğrenme süreçlerini anlamak ve değerlendirmek adına önemli bir bilgi kaynağını temsil etmektedir.

3.4. Öğretim Deneyi Hazırlık Süreci



Şekil 2 Öğretim deneyinin içerdiği öğretim bölümleri

Şekil 2’de her bir öğretim bölümü, matematiksel içerikleriyle birlikte bütüncül olarak görülebilmektedir.

Araştırma kapsamında kullanılan dinamik istatistik yazılımı, bir öğretim teknolojisi olarak değerlendirilmekte olup, özellikle istatistik kavramlarına dair temsiller üzerinde öğrencilere kavramların özellikleriyle ilgili geri bildirimler sunan deneysel ortamlar oluşturmayı amaçlamaktadır. Dinamik istatistik yazılımının sağladığı öğrenme ortamı, öğrencilerin okuldaki bilgisayar laboratuvarlarında etkileşimli bir şekilde kullanılmaktadır. Veri analizi ve olasılık hesaplamaları için bilgisayar üzerinde gerçekleştirilen grafik oluşturma

süreçleri, geleneksel kâğıt ve tahta üzerinde yapılan çizimlerden farklı bir deneyim sunmaktadır.

Öğretim deneylerinde, araştırmacı ile katılımcılar arasındaki etkileşimin güçlü ve aktif olması önemlidir (Steffe ve Thompson, 2000). Bu nedenle, öğretim ortamı öğrencilerin bilgisayar başında aktif bir şekilde öğrenim yapacakları bilgisayar laboratuvarlarında gerçekleşmiştir. Bu bağlamda, öğrencilerin kendi başlarına öğrenme süreçlerini izlemelerine ve yapılandırmalarına olanak tanımak amaçlanmaktadır. Öğrenme sürecinin her aşamasında öğrencilerin bireysel olarak çalışma kâğıtlarıyla etkileşime girmeleri teşvik edilmiş ve bu çalışma kâğıtları, öğrencilere dağıtılarak her bölümün sonunda tamamlanmaları istenmiştir. Çalışma kâğıtları, ayrıca ders planları ve yönergelerle birlikte detaylı bir şekilde açıklanacak ve veri toplama araçları bölümünde daha ayrıntılı bir biçimde ele alınacaktır.

Keşfedici öğretim aşaması;

Bu öğretim deneyiminin yürütüleceği bilgisayar dersliğinde, keşfedici öğretim yöntemi kullanılarak öğrencilerin veri grafiklerinde çıkarım yaparken gerçekleştirdikleri akıl yürütme süreçlerini anlamak ve öğretim deneyi için öncül hipotezler geliştirmek amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda, öğrencilerin akıl yürütme ve çıkarımda bulunma becerilerini, teknolojik bilgi düzeylerini anlamak, ortamdaki veri toplama araçlarına uyum sağlamak adına ilk haftadan itibaren bilgisayar dersliğinde ön öğrenme süreçlerini gözlemlemek hedeflenmiştir.

Keşfedici öğretim bağlamında, öğrenme ortamının fiziksel olanaklarını dikkate alarak, öğrencilere bilgisayarlar üzerinde bireysel çalışma imkanı tanınmıştır. Ayrıca, öğrencilerin dinamik istatistik yazılımı ile ilk kez tanışacak olmaları, öğretim deneyimi içinde bu teknolojiyi nasıl öğrendikleri konusunda matematik eğitimcilerine kaynak sağlama amacını taşımaktadır.

Süreç içerisinde, öğrencilerin bilgisayardaki görevleri bağımsız olarak gerçekleştirenlerden destek almayan düzeyde; zaman zaman destek almaya ihtiyaç duyanlardan orta düzeyde; sık sık destek talep edenlerden düşük düzeyde teknoloji yeterliğine sahip olanlar olmak üzere sınıflandırılması önemli olmaktadır. Bu sınıflandırma, öğrencilerin teknoloji becerilerini anlama ve bu konuda öğrencilere yönelik özelleştirilmiş destek sağlama açısından kritik bir değerlendirmeyi temsil etmektedir.

Klinik görüşmeler aşamasında;

Veri toplama aşamasında kullanılacak araç olarak klinik görüşmelerin seçilmesi, öğrencilerin bireysel akıl yürütme süreçleri hakkında daha derinlemesine bilgi toplama amacını taşımaktadır. Bu bağlamda, öğretim deneyi öncesinde konu kazanımları ile ilgili klinik görüşme oturumları düzenlenmiştir. Bu oturumlar, öğrencilerin konuyla ilgili bilgi düzeylerini değerlendirmek ve öğretim deneyine hazırlıklarını görmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Klinik görüşmeler, öğrencilerin bireysel düşünce süreçlerini anlamak için zengin bir veri kaynağı sağladığından, öğretim deneyi sınıflandırması yapılırken bu araçla desteklenmesi planlanmıştır. Bu görüşmeler, öğrencilerin önceki bilgi düzeyleri, öğrenme stratejileri, zorlandıkları konular ve öğretim materyallerine yönelik algıları gibi konularda daha detaylı bilgi elde etmeyi amaçlamaktadır.

Bu önleyici adımlar, öğretim deneyi sürecinde geriye dönük analizler için zengin ve anlamlı verilerin toplanmasına olanak sağlamıştır. Klinik görüşmeler, öğretim deneyiminin etkin bir şekilde değerlendirilmesi ve öğrencilerin öğrenme süreçlerine yönelik özelleştirilmiş stratejiler geliştirilmesi için kritik bir rol oynamaktadır.

Tablo 3 Öğretim bölümleri ve bu bölümlerde yapılan etkinlikler

Öğretim Bölümü	Yapılan Etkinlikler	Süre
1. Öğretim Bölümü Klinik Görüşme	Öğrencilerle ön görüşme yapılarak ve konu ile ilgili bilgilerini ve akıl yürütme düzeylerini, seviyelerini belirlemek için test yapılmıştır. Ses kaydı da alınarak fikirlerini ifade etmeleri sağlanmış ve daha detaylı inceleme için gerekli veri toplanmıştır.	Her öğrenci için 40 dk
2. Öğretim Bölümü	Codap programının tanıtımı ve öğretilmesi Veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturur. İki veri grubunu karşılaştırmayı gerektiren bir araştırma sorusu oluşturur.	60 dk
3. Öğretim Deneyi	Veri Toplama ve Değerlendirme Veri Analizi Olasılık Codapta yer alan güncel veri seti okul çocukları bilgisi bölümündeki verileri kullanarak cinsiyete göre ayrılan iki kategorili veri grupları ile etkinlik yapılmıştır.	60 dk
4. Öğretim Deneyi	Veri Toplama ve Değerlendirme Veri Analizi Olasılık Codapta yer alan güncel veri seti lunaparkta hızlı tren bölümündeki verileri kullanarak üç kategorili ve daha fazla özellikli ve sayısı fazla veri grupları ile etkinlik yapılmıştır.	60 dk
5. Öğretim Deneyi	Veri Toplama ve Değerlendirme Veri Analizi Olasılık Proximity Data Game (Yakınlık Oyunu) ve Markov taş kâğıt makas oyunu oynayarak kendi verilerini elde ederek bunları analizlemiştir. Analizi doğru yapan oyunun şifresini çözerek kazanacaktır.	60 dk

Bu çalışmada, öğretim bölümlerinde gerçekleştirilen etkinliklerin ve problemlerin çözümü için tek bir yol olmadığı vurgulanmıştır. Öğrencilerden, her birinin kendi çözüm yollarını bulmaları ve farklı perspektiflerle yaklaşımları beklenmiştir. Bu özellikle grafik

oluşturma sürecinde ortaya çıkan zorluklara dikkat çekilmiş, ancak öğrencilerin zamanla bu zorlukları aşarak alıştıkları belirtilmiştir.

Öğretim sürecinde, etkinlikler sırasında öğrencilere sürekli olarak her problem için tek bir doğru çözüm olmadığı hatırlatılmıştır. Grafik oluşturma konusundaki başlangıç zorluklarına rağmen, öğrencilerin zaman içinde bu sürece adapte oldukları gözlemlenmiştir. Özellikle, öğretim sürecinde öğrencilere ipuçları verilerek sorgulama becerilerini geliştirmeleri desteklenmiş, doğru cevap bulduktan sonra ise öğrencilere sebeplerini açıklamaları için sorular yöneltilmiştir.

Öğretim bölümlerinin ilerleyen aşamalarında, etkinliklerin karmaşıklığının ve veri sayısının artmasına rağmen, öğrencilerin grafik oluşturmak için harcadıkları zamanın azaldığı belirtilmiştir. Bu durum, öğrencilerin konuyla ilgili becerilerini ve hızlarını geliştirdiklerini göstermektedir. Ayrıca, doğru cevapları bulduktan sonra öğrencilere farklı bakış açılarını keşfetmeleri ve sorgulamaları için tartışma ortamında fırsatlar sunulmuş, bu sayede öğrencilerin eleştirel düşünce becerilerinin gelişimine katkıda bulunulmuştur.

3.5.Öğretimin Gerçekleştirilmesi Ve Verilerin Toplanması

Öğretim süreci öncesinde, öğrencilerle birebir ön görüşmeler yapılarak, onların hem fikirleri hem de akademik düzeyleri hakkında detaylı bilgi edinilmiştir. Bu ön görüşmeler, öğretim planlarının ve materyallerinin bireysel öğrenci ihtiyaçlarına daha iyi uyum sağlaması amacını taşımaktadır. Öğrencilerin bireysel özellikleri ve öğrenme düzeyleri, öğretim sürecinin etkili bir şekilde tasarlanması için temel bilgileri sağlamıştır.

Öğretim süreci için hazırlanan ortam, okuldaki bilgisayar laboratuvarında gerçekleşmiştir. Bu ortam, öğrencilere interaktif bir öğrenme deneyimi sunma ve bilgisayar tabanlı etkinlikleri gerçekleştirme imkânı tanıma amacını taşımaktadır. Ders planları ve çalışma kâğıtları, öğrencilere konuları daha derinlemesine anlama ve uygulama fırsatı sunarak öğrenme sürecini desteklemek üzere tasarlanmıştır.

Aşağıda, öğretim deneyiminin gerçekleştiği bilgisayar laboratuvarının şekli sunulmaktadır. Bu görsel materyal, öğretim ortamının düzeni ve öğrencilerin çalışma koşulları hakkında daha fazla bilgi sağlamaktadır.



Şekil 3 Öğrenme ortamı

Öğretim süresi, öğrencilerle birlikte alınan kararlar doğrultusunda ders saatleri dışında planlanmıştır. Öğrenciler sınıfa gelmeden önce, her şey önceden hazırlanmış ve bilgisayarlar öğrencilerin gelmeleriyle birlikte açık bir şekilde kullanıma sunulmuştur. Her öğrenci, bireysel bir bilgisayar kullanmış ve çalışma süresince sürecin etkin bir şekilde değerlendirilebilmesi amacıyla her öğrenciye ait bilgisayarların ekran kayıtları alınmıştır.

Öğrencilerle yapılan fikir alışverişleri, sınıf içinde veri toplama sürecine destek olmak üzere gerçekleştirilmiş ve bu konuşmalar ders boyunca ses kaydına alınmıştır. Bu sayede, öğrencilerle etkileşimli bir öğretim süreci sağlanmış ve öğrencilerin çalışma süreçleri detaylı bir şekilde incelenebilmiştir. Ayrıca, ses kayıtları öğrencilerin düşünce süreçlerine, problemleri nasıl çözdüklerine ve öğrenme deneyimlerine daha yakından bakma fırsatı sunmuştur.

Bu dinamik ve akışkan öğretim süreci, öğrencilerin etkileşimde bulunduğu bir ortamda, veri toplama ve analiz sürecinde daha zengin ve ayrıntılı bilgilerin elde edilmesine olanak sağlamıştır.

3.6. Katılımcılar Ve Pilot Uygulama

Araştırmanın katılımcıları, sosyo-ekonomik düzeyi düşük ve orta olarak kabul edilebilecek bir devlet okulunda seçilmiştir. İlk aşamada, pilot uygulama 7. sınıfta öğrenim gören 2 öğrenciyle gerçekleştirilmiş ve ardından yapılan ufak düzeltmelerin ardından 5 kişiden oluşan 7. sınıf öğrencileriyle devam edilmiştir. Daha sonra, çalışmaya daha anlamlı veri

toplamak amacıyla konuyu hiç bilmeyen 5. sınıfta öğrenim gören 5 öğrenciyle bir aşama daha eklenmiştir.

Bu katılımcı seçimi, araştırmanın genel amaçlarına yönelik olarak, farklı sınıf seviyelerinden ve bilgi düzeylerinden öğrencilerin katılımını içermektedir. Sosyo-ekonomik düzeyi düşük ve orta seviyede olan devlet okulu, araştırmanın odak noktası olmuş ve bu bağlamda farklı sınıf düzeylerinden öğrencilerle çalışılarak daha kapsamlı bir perspektif elde edilmesi amaçlanmıştır. Nitel çalışmalarda genellikle az sayıda örnekleme derinlemesine bir çalışma yapılmaktadır. Çünkü amaçlı olarak seçilmiş küçük örneklem, durumları rastgele seçilmiş örneklemelere göre daha detaylı ve verimli bir biçimde inceleyebilme imkanı tanımaktadır (Patton, 2014). Bu nedenle, bu çalışmada da amaçlı bir örneklem kullanılmaktadır. Katılımcıları seçerken, matematik ders başarısı ve iletişim becerileri üzerinde odaklanılmıştır.

İlk uygulanan öğretim deneyiminde, katılımcı çocuklar 5. ve 6. sınıflarda konu ile ilgili bazı kazanımları okul sürecinde görmüş bulunuyorlardı. Ancak, mevcut öğrenmelerinin ne düzeyde ve ne kadar yeterli olduğunu değerlendirmek amacıyla ön görüşme formundaki sorular kullanılmıştır. Bu sorular, hem 7. sınıf hem de 5. sınıf katılımcılarla yapılan ön görüşmeler sonucunda cevaplandırılmış ve öğrencilerin bilgi düzeyleri belirlenmiştir.

Düzeltilme olarak, çalışma kağıdındaki bazı soruların yerleri değiştirilmiş ve eklemeler yapılmıştır. Bu düzeltmeler, öğrencilerin daha iyi anlamalarını sağlamak ve öğretim materyalinin etkin kullanımını desteklemek amacıyla yapılmıştır. Ayrıca, son ders planında bir oyun daha eklenerek plan değiştirilmiş ve öğretim sürecindeki etkileşimi artırmaya yönelik düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzeltme ve eklemeler, öğretim sürecinin daha etkili ve öğrenci odaklı hale getirilmesini amaçlamaktadır. Elde edilen ön bilgiler ve düzeltilen materyaller, öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha iyi anlamak ve yönlendirmek için önemli bir kaynak sağlamaktadır. Bu bilgi düzeyleri belirlenirken aşağıda yer verilen Tablo 4 ve Tablo 5 kullanılmıştır ve klinik görüşmede yer alan sorular bu tablolara göre kategorize edilmiş olup tablo 6 olarak aşağıda sunulmuştur.

Tablo 4 Her seviyede soruları cevaplamak için gerekli becerilerin taksonomisi (Friel, Curcio ve Bright, 2001)

Yazar	Başlangıç Veri Okuma (verilerden özet bilgi)	Soru Düzeyleri Orta Veriler Arası Okuma (veriler arası ilişki bulma)	Üst Veri Ötesi Okuma (verilerin ötesine geçme)
Bertin(1983)	Temel bilgilerin çıkarılması	Verileri birleştirerek veri kategori sayısını azaltma	Tüm verileri tek bir ifadeye indirmesi veya verilerle ilişkisi
Curcio(1987)	Grafikte cevabının açık olduğu bilgilere ait sorulara cevap verme Bilgiyi grafikten okuma	Grafikteki bilgilerin yorumlanması. Cevaba ulaşmak için en az bir maktıksal çıkarım işlem aşaması tamamlama	Grafiğin sorularını cevaplamak için genişletilmesi, çıkarım yapma Grafiğin sorularını ön bilgileri ile çözme
Wainer(1992)	Veri okuma	Verilerin bölümlerinde eğilimlerini tanımlama	Verilerin bütün olarak derinlemesine yapısını anlama, grupları karşılaştırma ve eğilimlerini karşılaştırma
Carswell (1992)	Tek bir belirtece dikkat etme ve noktayı okuma	Birden fazla belirtece dikkat etme. Gerçek grafik özelliklerini karşılaştırma	Grafikte çizilen verilerin çoğunun veya hepsinin sentezi ve bütünleştirilmesi.

Tablo 5 *M3ST Modelinde istatistiksel düşünme bileşenleri, seviyeler ve göstergeler*(Mooney, 2002)

İstatistiksel Düşünme Bileşenleri	Seviye 1 (kişiyözellik)	Seviye 2 (geçiş)	Seviye 3 (nicel)	Seviye 4 (analitik)
Verinin tanımlanması ve okunması	Tabloların, çizelgelerin ve grafiksel şemaların veri özelliklerine dair çok az farkındalık gösterir. Veri değerlerinin birimlerini tanıyamaz veya yanlış açıklar.	Tabloların, çizelgelerin ve grafiksel şemaların veri özelliklerine dair biraz farkındalık gösterir. Veri değerlerinin birimlerini eksik tanıtır.	Tabloların, çizelgelerin ve grafiksel şemaların veri özelliklerine dair tam farkındalık gösterir. Belirli veri değerlerinin birimlerini tanıtır.	İlgisiz yada yüzeysel özellikler dahil Tablolara, çizelgelerin ve grafiksel şemaların veri özelliklerine dair tam farkındalık gösterir. Genel veri değerlerinin birimlerini tanıtır.
Verinin organize edilmesi	Veri gruplama yapamaz. Veri dağılımlarını tanımlayamaz.	Özetsel olmayan formda veri gruplar. Kısmen geçerli olan ölçüler kullanarak veri dağılımlarını tanımlar.	Özetsel şekilde veri gruplar. Merkez ölçüm kullanarak verinin karakteristiğini tanımlar. Geçerli ve doğru icat edilmiş merkez ölçüm kullanarak veri dağılımını tanımlar.	Yeni kategoriler veya kümeler oluşturarak veri gruplar. Geçerli ve doğru merkez ölçüm kullanarak veriyi tanımlar. Geçerli ve doğru icat edilmiş merkez ölçüm kullanarak veri dağılımını tanımlar.
Veri gösterimi	Bir veri göstergesi oluşturamaz veya veriyi temsil etmeyen eksik bir gösterim oluşturur.	Veriyi temsil eden bir gösterim oluşturur veya veriyi temsil etmeyen bir gösterim oluşturur.	Veriyi temsil eden tam bir gösterim oluşturur ve gösterim birkaç kusur içerebilir.	Veriyi temsil eden uygun ve tam bir gösterim elde eder.
Verinin analiz edilmesi ve yorumlanması	Veri grupları içinde karşılaştırma yapamaz. Veriyi dayanmayan çıkarımlar veya ilgisiz konulara dayalı çıkarımlar yapar.	Bir tek doğru karşılaştırma yapar. Veriyi kısmen çıkarımlar yapar. Bazı çıkarımları kısmen makul olur. Oranlı düşünmeyi nitel olarak kullanır.	Veri grupları ve göstergeleri içinde global çıkarımlar yapar. Oranlı düşünmeyi niceliksel olarak kullanır fakat makul olarak kullanamaz.	Veri grupları ve göstergeleri içinde yerel ve global çıkarımlar yapar. Oranlı düşünmeyi niceliksel olarak kullanır.

Tablo 6 Öğretim deneyi öncesi klinik görüşme için soru düzeyleri

Alt sorular	Soru düzeyi
En çok et hangi gün satılmıştır?	Verilerin tanımlanması
En az et hangi gün satılmıştır?	Verilerin tanımlanması
Veri açıklığı nedir? Bu sonuca nasıl ulaştınız?	Verilerin organize edilmesi
Sütun grafiğini inceleyiniz ve bir günde ortalama kaç kg et satılmıştır? Bu sonuca nasıl ulaştınız?	Verilerin organize edilmesi
Grafiği nasıl tamamladığınızı açıkla.	Verilerin gösterimi
Bir günde toplam 150 soru çözeceklerine göre matematik, türkçe, fen bilgisi dışında diğer dersler için kalan soru sayısı hangisinde daha fazladır? Bu sonuca nasıl ulaştınız?	Verilerin analizi ve yorumlanması
Bu beş öğrencinin ders başarıları hakkında ne söyleyebilirsiniz?	Verilerin analizi ve yorumlanması
Tabloda bir mandıra da satılan ürünlerin listesi verilmiştir. Bu verilere göre sütun ve çizgi grafiği oluşturunuz? Nasıl yaptığınızı açıkla.	Veri gösterimi

Araştırmacı, çalışma gruplarının içinde bulunan öğrencilere matematik dersleri veren bir öğretmendir. Bu derslerde, teknoloji destekli matematik öğretimini kullanmaktadır ve bu nedenle öğrenciler teknoloji destekli öğretime aşinalık kazanmışlardır. Ayrıca, araştırmacının aynı zamanda okulun ve öğrencilerin öğretmeni olması, sürecin planlanması ve yürütülmesi açısından kolaylık sağlamaktadır. Bu durum, araştırmacının çalışma gruplarındaki öğrencilere daha yakından rehberlik edebilmesini ve öğretim sürecini daha etkili bir şekilde yönetebilmesini sağlamış olabilmektedir. Bu öğrencilere ders veren bir öğretmen olarak araştırmacının katılımı, araştırmanın süreçlerini daha iyi anlamak ve öğrenci tepkilerini daha yakından izlemek adına bir avantaj sunabilmektedir.

Steffe ve Thompson (2000), araştırmacılara öğretim deneyi uygulamasında keşfedici öğretimi önermektedir. Bu yöntem, araştırmacılara pilot çalışmalar yapmalarını tavsiye ederek, araştırmanın kalitesini ve verimini artırabileceğini ve ayrıca araştırmanın tekrar gözden geçirilmesine olanak tanıyabileceğini düşünmektedir. Bu çalışmada, araştırmacı tarafından 2 öğrenci ile gerçekleştirilen pilot çalışmanın amaçları şunlardır;

Araştırmacının Deneyim Kazanması: Pilot çalışma, araştırmacının keşfedici öğretim yöntemini uygulama ve bu süreçte karşılaşılan zorluklarla başa çıkma konusunda deneyim

kazanmasını amaçlayabilmektedir. Bu, ana araştırmanın daha etkili bir şekilde planlanması ve uygulanması için araştırmacının bilgi birikimini artırabilmektedir.

Öğretim Bölümlerinde Yer Alan Ders Planı Ve Çalışma Kâğıtlarının Değerlendirilmesi:

Pilot çalışma, öğretim bölümlerinde yer alan ders planları ve çalışma kâğıtlarının eksikliklerini belirlemek ve bu materyallerin etkili kullanımını sağlamak amacıyla yapılabilmektedir. Öğrenci tepkileri ve performansı, materyallerin anlaşılabilirliğini ve öğrenciye uygunluğunu değerlendirebilmektedir.

Öğretim Deneyinin Yapılacağı Ortamın Tasarlanması: Pilot çalışma, öğretim deneyiminin gerçekleştirileceği ortamın tasarımını test etmek ve geliştirmek amacıyla yapılabilmektedir. Sınıf düzeni, teknolojik alt yapı, öğrenci bilgisayarları gibi faktörler incelenerek, öğrencilerin daha etkili bir öğrenme deneyimi yaşamaları için gerekli düzenlemeler yapılabilmektedir.

Pilot uygulama sonrasında, araştırmacı, öğretim materyallerini değerlendirmiş ve çalışma kâğıdındaki bazı soruların yerlerini ve sıralamalarını değiştirerek daha düzenli bir yapı oluşturmuştur. Bu değerlendirmelerin sonucunda, öğrencilerin dinamik istatistik yazılım programını keşfettikleri ve yaptıkları etkinlikler, tablolar ve grafikler üzerinden çıkardıkları sonuçları daha çok sözlü olarak ifade ettikleri gözlemlenmiştir. Bu nedenle, ses kayıtları önemli bir veri kaynağı haline gelmektedir.

Elde edilen diğer bir bulgu ise, öğrencilerin soruları cevaplarken oluşturdukları tablolarda ipucu istedikleri olmuştur. Araştırmacı, ipucu verirken sordukları sorulara doğrudan cevap vermek yerine, öğrencilere sorularıyla ilgili düşünmelerini sağlamak adına sorularla yanıt verilmiştir. Veri toplama aracı olarak ekran kayıtları da önemli bir rol oynamaktadır. Ekran videoları, hangi soruda öğrencilerin hangi grafik ve tablolardan yararlandığını görmek için oldukça kritik ve faydalı olmaktadır.

3.7. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmanın veri toplama araçları katılımcılarla yapılan ön görüşme formu, katılımcıların çalışma kâğıtları, veri işleme öğrenme alanına ait kazanımların göstergesi, öğretim deneyinin uygulandığı ders planları, katılımcıların ekranlarının video kaydı ve ders içindeki ve görüşmelerdeki ses kayıtlarından oluşmaktadır.

3.7.1. Ön Görüşme Formu

Araştırmanın başlangıcında gerçekleştirilen ön görüşmelerde kullanılan belge, katılımcıların matematik öğretimi, teknolojiye olan yaklaşımları ve önceki bilgi düzeyleri hakkındaki görüşlerini ve deneyimlerini belirlemek amacıyla tasarlanmıştır. Katılımcıların

belirlenmesinden sonra, öğrencilerin öğretim deneyi öncesinde, veri değerlendirme ve analizi, olasılık konusundaki fikirlerini, ön bilgilerini ve akıl yürütme düzeylerini belirlemek amacıyla ön görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmeler için hazırlanan form, 15 sorudan oluşmaktadır. Görüşmeler sırasında ses kaydı alınmış ve görüşme formundaki sorular, veri analizi ve olasılık konusundaki hiyerarşik ilişkilere uygun bir sıralama ile düzenlenmiştir.

3.7.2. Çalışma Kâğıtları ve Ders Planları

Öğretim deneyimi süresince kullanılan materyaller arasında yer alan çalışma kâğıtları, öğrencilerin matematik problemlerini çözme ve bilgisayarda programı kullanma süreçlerine dair notlarını ve çizimlerini içerebilmektedir. Aynı zamanda öğretim deneyimi boyunca kullanılan ders planları, öğrencilere sunulan içerik, öğrenme hedefleri, öğretim stratejileri ve değerlendirme yöntemlerini detaylı bir şekilde içermektedir.

Öğrencilerin bilgisayar ortamında gerçekleşen öğrenmelerini belirlemek, bilgisayarda gerçekleştirdikleri uygulamaları, düşünme süreçlerini ve etkinliklere verdikleri yanıtları incelemek amacıyla her ders sonunda planlanan çalışma kâğıtları kullanılmıştır. Bu çalışma kâğıtları, araştırmanın önemli bir çıktısı olduğu için hazırlanmasında özen gösterilmiş ve pilot uygulama sonrasında elde edilen verilere göre güncellenmiştir.

Çalışma kâğıtları, verilerin tanımlanması, organize edilmesi, analiz edilmesi, gösterimleri ve olasılık değeri ile ilgili sorular içermektedir. Her ders sonunda, dersle ilişkilendirilerek düzenlenmiş ve istatistiksel düşünme bileşenlerine uygun seviyeler içermesi için planlanmıştır. Ders planları ise her ders bir önceki dersten daha fazla seviye içerecek şekilde hazırlanmıştır, bu sayede öğrencilerin istatistiksel düşünme becerilerini kademeli bir şekilde geliştirmeleri hedeflenmiştir.

3.7.3. Öğretim Bölümlerinin Ses Kaydı

Öğretim deneyimi sırasında gerçekleştirilen dersler ve görüşmeler esnasında kaydedilen ses dosyaları, öğrenci ifadelerini, araştırmacı ile olan etkileşimleri ve öğrenci düşünme süreçlerini içermektedir. Bu ses kayıtları, öğretim esnasında öğrencilere verilen yönergeleri, yapılan açıklamaları, öğrencilerin sordukları soruları ve istatistiksel düşünme aşamalarında uyguladıkları stratejileri incelemek amacıyla kaydedilmiştir.

Ses kaydı, tek bir ses dosyası olarak yapılmış olup tüm öğretim bölümlerini ve klinik görüşmeyi kapsamaktadır. Bu şekilde, araştırmacının sorulan sorulara verdiği ipuçları da kayıt altına alınmıştır. Ses kayıtları, öğrencilerin öğrenme süreçleri, stratejileri ve araştırmacı ile olan etkileşimleri üzerinde detaylı bir inceleme yapmak için kullanılmıştır.

3.7.4. Öğrenci Ekran Video Kaydı

Öğrencilerin dinamik istatistik yazılımı programını kullanırken bilgisayar ekranlarının video kaydı, öğrencilerin programı kullanma ve matematiksel kavramları anlama süreçlerini gözlemlemek amacıyla yapılmıştır. Öğretim esnasında öğrencilerin bilgisayarda program üzerinde gerçekleştirdikleri keşifleri, oluşturdukları tabloları, yaptıkları akıl yürütme aşamalarını ve dönüşümleri incelemek amacıyla öğrenci bilgisayarlarının ekranları detaylı bir şekilde kaydedilmiştir. Bu video kayıtları, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini, dinamik istatistik yazılım programını kullanma yeteneklerini ve öğrenme süreçlerini anlamak için değerli bir veri kaynağı oluşturmuştur.

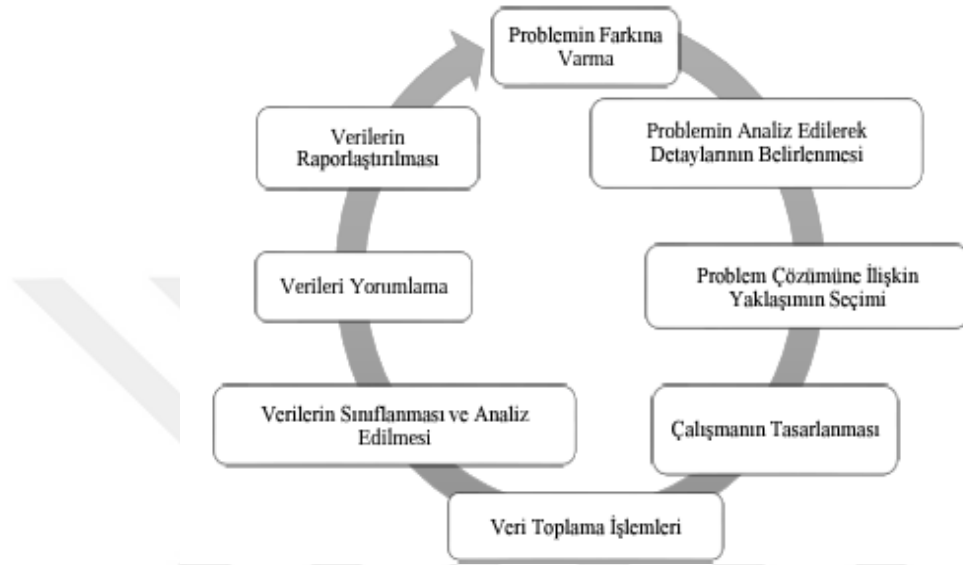
3.8. Veri Analizi

Bu araştırmada, öğretim deneyiminin sona ermesini takiben gerçekleştirilen geriye dönük analizler aşamasına uygun olarak, nitel araştırma yöntemleri kullanılarak elde edilen veriler incelenmiş ve bu bağlamda öğretime yönelik çıkarımlar yapılmıştır. Gözlem, görüşme ve video kaydı gibi nitel veri toplama araçları, araştırmanın temel amacına uygun bir şekilde kullanılarak elde edilen veriler, ilgili problemlerin derinlemesine incelenmesi ve anlaşılmasına yönelik analizlere tabi tutulmuştur. Bu bağlamda, araştırma süreci, nitel araştırma prensipleri doğrultusunda yürütülmüş ve elde edilen bulgular, öğretim deneyiminin etkili bir şekilde değerlendirilmesi ve gelecekteki öğretim pratiğinin geliştirilmesi için önemli önerilere temel oluşturmuştur.

Nitel veri analizinde, araştırmacının verilerin içerisinde gizli olan gerçekleri gözlemleyip, analiz ederek anlamlandırması gerekmektedir (Özdemir, 2010). Genellikle nitel araştırmalarda nicel verilerden elde edilen istatistiklerin göz ardı edildiği durumlarda, analiz sürecinde araştırmacının gözlemleri, araştırılan konuyla ilgili metinler ve söylemler detaylı bir şekilde incelenir (Mallat, 2007). Nitel veri analizi için birçok farklı yöntemin geliştirildiği ve ortak bir yöntemin bulunmadığı görülse de, analiz yöntemlerinin genel olarak verileri kodlama, kodları ortak temalar altında birleştirme, verileri yorumlama ve sunma esasına dayandığı bilinmektedir (Creswell, 2018). Patton (2014)'a göre nitel araştırmalarda veri toplama süreci ve veri analizi süreçleri ayrı tutulamaz. Bu çalışmada, her öğretim bölümü sonunda geriye dönük analizler yapılarak çıkarımlar elde edilmiştir. Bu çıkarımlar, veri analizine yönelik fikir ve çıkarım elde etmeyi sağlamıştır.

Nitel araştırmada, araştırmacının yeni bilgilere ulaşmasını sağlayan keşfedici bir yaklaşım bulunmaktadır. Keşfedici yaklaşım, nitel araştırmada sıkça kullanılan ve verileri

çeşitlendirip detaylandırmayı amaçlayan önemli bir özelliktir. Bu yaklaşım, veri toplamanın zor olduğu ve az çalışılmış konuların araştırılması ve incelenmesinde oldukça kullanışlıdır (Baltacı, 2019). Nitel araştırmanın amaçları arasında yer alan bir diğer durum ise problemlerin çözülmesinin yanı sıra yeni problem durumlarının fark edilmesini sağlamaktır (Baltacı, 2019). Şekil 4'de görüldüğü gibi nitel araştırma sürecindeki aşamaları görmekteyiz.



Şekil 4 Nitel araştırma süreci (Creswell, 2002).

Bu çalışmada verilerin analizinde Miles ve Huberman (1984) tarafından ortaya konulan nitel veri analizi yönteminden biri düşünülmektedir. Bu veri analizi yöntemi, genellikle üç aşamada uygulanmaktadır. Bu aşamalar şunlardır:

- Verilerin Azaltılması: Gözlem, görüşme ve video kaydı yoluyla elde edilen veriler, araştırmanın amacına uygun hale getirilir. Ön görüşmeler ve video kayıtlarında araştırma ile ilgisi olmayan veriler ayklanır.
- Verilerin Görselleştirilmesi: Bu aşamada elde edilen veriler, kolay anlaşılabilir bir biçimde tablo veya grafik haline getirilir. Veri grupları özetlenerek tabloya dökülmesine özen gösterilir.
- Sonuca Ulaşma ve Doğrulama: Öğrencilerin öğretim bölümlerinde gerçekleştirdikleri istatistiksel düşünceler ve öğrenmeler karşılaştırılarak özetlenir. Böylece istenilen hedeflere ve sonuçlara ulaşıp ulaşılmadığı ortaya konularak yorumlanır.

3.9. Araştırmanın Kalitesi

Bu araştırmada, geçerlilik ve güvenilirlik kavramları, araştırmanın kalitesini değerlendirmek amacıyla temel öneme sahiptir. Nitel araştırmalarda, bu kavramlar, çeşitli niteliklerle tanımlanmaktadır (Yaşar, 2018). Bu nitelikler, Guba ve Lincoln (1982) belirttiği inandırıcılık, aktarıla bilirlik, tutarlılık ve teyit edebilme şeklinde sıralanmaktadır. Araştırmada, doğruluğa ulaşma amacıyla ayırt edici örnekleme yöntemi benimsenmiştir, bu da farklı bireyleri seçerek araştırmanın doğruluğunu gözleme anlamına gelmektedir (Creswell, 2018).

Araştırma kapsamında, 7. sınıf öğrencileri ile konuyu hiç bilmeyen 5. sınıf öğrencilerine uygulama yapılmıştır. Araştırmacının aynı zamanda öğrencilerin öğretmeni olması nedeniyle, süreç içinde sürekli soru sorma ve onay bekleme durumları yaşanmıştır. Araştırmacı, öğrencilere karşı karşıt sorular sorarak sürekli olarak onların yaptıklarını açıklamalarını sağlamıştır. Bu süreçte öğrencilerin tüm davranışları çözümlenmeye dâhil edilmiş ve rahat, esnek bir ortam sağlanarak öğrenciler doğal ortamlarında gözlemlenmiştir.

Katılımcı seçimi yapılırken, matematik dersinde iyi veya orta derecede başarı gösteren ve duygularını etkili bir şekilde ifade edebilen öğrencilere öncelik verilmiştir. Katılımcıların ön bilgilerinin bilinmesi ve klinik görüşmelerde ortaya çıkarmak, araştırma sürecine yönelik bakış açısını detaylı bir şekilde ortaya koymuştur.

Araştırmanın inanırılığını ve güvenilirliğini sağlamak adına başvuru olan bir diğer yöntem, farklı veri toplama yöntemlerinin kullanılmasıdır (Patton, 2014). Araştırmanın verileri, öğrencilerin çalışma kâğıtlarına verdikleri yanıtlar, öğrenci ekranlarının video kayıtları, öğretim deneyimi öncesinde gerçekleştirilen klinik görüşmeler ve gözleme rehberlik eden istatistik düzeyleri listesi gibi çeşitli veri toplama yöntemleriyle elde edilmiştir. Bu çoklu veri kaynakları, araştırmanın kapsamlılığını artırarak elde edilen bulguların daha sağlam temellere dayanmasını sağlamaktadır. Bu çeşitlilik, elde edilen verilerin doğruluğunu artırarak araştırma sonuçlarının genel geçerliliğini desteklemektedir.

Bu araştırmanın kalitesini artıran önemli bir faktör, Türkiye'de henüz dinamik istatistik yazılımı kullanılarak olasılık ve istatistik konu ve kazanımlarının öğretimi ile ilgili yapılan araştırma veya öğretim deneyi olmaması ve bu çalışmanın alanında tek örnek olmasıdır. Üstelik, dinamik istatistik yazılımının eğitim sistemimize entegre edilmesi üzerine yapılan bu çalışma, Türkiye'deki eğitim sisteminin dijital öğrenme araçlarıyla daha etkili bir şekilde nasıl buluşabileceğini ortaya koymaktadır. İstatistik eğitimi ve Codap programının kullanımı üzerine Türkçe kaynakların sınırlı olması, araştırma sürecinde karşılaşılan zorlukları vurgulamaktadır. Bu zorluklar, araştırmacının, mevcut kaynak eksikliği nedeniyle daha fazla çaba sarf etmesini

ve bilgiye ulaşmak için alternatif yöntemler geliştirmesini gerektirmiştir. Dolayısıyla, araştırmanın kalitesi, bu zorluklara rağmen gerçekleştirilen özgün ve öncü bir çalışma olmasından kaynaklanmaktadır.



BÖLÜM 4 BULGULAR

Araştırmanın temel sorusu aşağıdaki şekilde belirlenmiştir: "Ortaokul öğrencilerinin olasılık ve istatistik konu alanına ait kazanımların dinamik istatistik yazılımı aracılığıyla öğrenilmesi sürecinde, öğrenme ve akıl yürütme düzeyleri nasıl gerçekleşmiştir?" Bu bölümde, bu araştırma sorusunu yanıtlamak amacıyla gerçekleştirilen klinik görüşmeler, öğretim bölümleri ve her bölüm sonrasında uygulanan çalışma kâğıtlarından elde edilen bulgular özetlenmiştir.

4.1. Ön Klinik Görüşme Bulguları

Ön klinik görüşmeler, öğrencilerin öğretim deneyimine başlamadan önce istatistiksel ön bilgilerini ve veri işleme ile olasılık öğrenme alanındaki kazanımlarını değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, soruların içeriğinde aşağıdaki unsurlara odaklanılmıştır;

1. Araştırma Sorusu

- Araştırma sorusu nedir ve oluşturabiliyor mu?

2. İstatistik ve Veri

- İstatistik nedir, veri nedir?
- Veri grafiklerini çizebiliyor mu?
- Grafikler ne anlama geliyor veya grafikler arası karşılaştırma yapıp yorumlayabiliyor mu?
- Veri setlerinde veri analizi yapabiliyor mu?

3. Olasılık

- Olasılık hakkında bilgisi var mı?

Bu maddeler, öğrencilerin istatistiksel düşünme becerilerini ve bilgi seviyelerini değerlendirmek için kullanılmıştır. Elde edilen verilere göre öğrencilerin bu konulardaki bilgi düzeyleri belirlenmiş ve bu değerlendirmeler, M3ST Modelinde istatistiksel düşünme bileşenleri, seviyeler ve göstergeler (Mooney, 2002) tablosu üzerinden yapılmıştır. Bu tablo, öğrencilerin istatistiksel düşünme becerilerini belirli seviyelerde değerlendirmek için kullanılan bir rehber niteliğinde olmaktadır.

İlk tabloda, ders içerisinde önceki öğrenim dönemlerinde konu kazanımlarının bir kısmını ele alan 7. sınıf öğrencilerinin belirlenmiş seviyeleri görülmektedir. Bu seviyeler, öğrencilerin konuya aşına olma durumunu ve mevcut bilgi düzeylerini yansıtmaktadır.

İkinci tabloda ise, konu ve kazanımları daha önce hiç görmemiş olan 5. sınıf öğrencilerinin kendi fikirleri ve yorumlamaları temel alınarak belirlenmiş seviyeler yer almaktadır. Bu seviyeler, öğrencilerin daha önce maruz kalmadıkları bir konuda ne kadar bilgiye sahip olduklarını ve kendi düşünce süreçlerini nasıl değerlendirdiklerini anlamak amacıyla oluşturulmuştur.

Her iki tablo da, farklı sınıf seviyelerindeki öğrencilerin farklı ön bilgi düzeylerine sahip olabileceğini ve bu durumun araştırmanın genel sonuçlarına etki edebileceğini göstermektedir. Bu karşılaştırmalı analiz, öğretim deneyinin etkilerini belirleme sürecinde farklı öğrenme geçmişlerinin göz önünde bulundurulmasına olanak tanımaktadır.

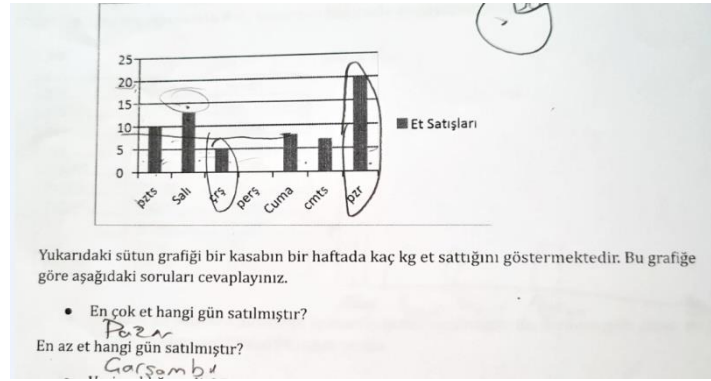
Tablo 7 Ön klinik görüşme bulgularına göre veri işleme ve olasılık öğrenme alanına yönelik 7.sınıf öğrencilerinin ön bilgileri

Ön Bilgiler	Mustafa	Adnan	Elif	Farah	Hanımı
Verileri tanımlanması	4	3	4	3	4
Verileri organize edilmesi	4	3	4	4	4
Veri gösterimi	4	3	4	4	4
Verilerin analizi ve yorumlanması	4	2	2	3	4
Olasılık değerini anlamlandırabilme	+	+	+	+	+

Verilerin tanımında en sık yapılan hatalardan biri, grafikte veri olmayan günleri, yani veri sayısı olmayan günleri ihmal etmektir. Bu durumu Adnan ve Farah'ın cevaplarına dair görebiliriz.

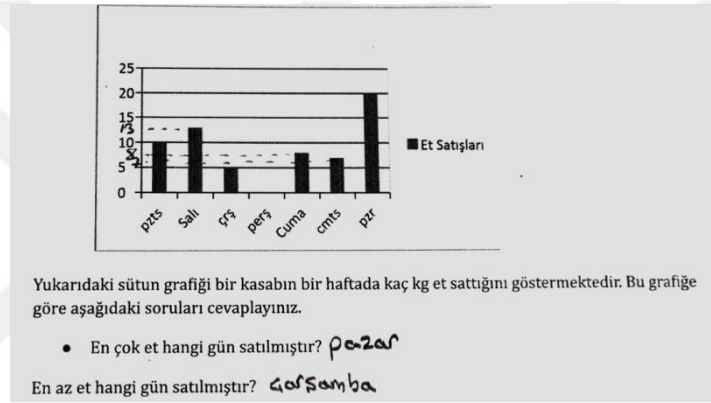
Bu hata, veri analizinde eksik bir perspektif sunabilir ve gerçek durumu yeterince yansıtmayabilir. Veri olmayan günlerin göz ardı edilmesi, analizin eksik veya yanıltıcı olmasına neden olabilir. Dolayısıyla, veri analizi yapılırken tüm zaman dilimlerinin göz önünde bulundurulması ve eksik veri durumlarının belirtilmesi önemli duruma gelmektedir. Bu, doğru sonuçlara ulaşmak ve analizin güvenilirliğini artırmak için gereklidir.

Adnan'ın cevabı:



Şekil 5 Öğrenci cevabına örnek 1

Farah'ın cevabı:



Şekil 6 Öğrenci cevabına örnek 2

Verilerin analizi aşamasında bir diğer sık yapılan yanlış, grafikte yer almayan bir bilgiyi, var olan verilere dayanarak yorumlamaktır. Ön görüşme formunun 13. sorusunda bulunan grafikte, öğrencilerin çözdükleri soru sayıları verilmiştir. Bu grafikte ilgili olarak öğrencilere yöneltilen soru şu şekildedir: "Bu grafiğe göre ders başarıları hakkında ne söyleyebiliriz?" Üç öğrencinin cevabı da az soru çözenin başarısız olduğu yönünde olmuştur.

Bu durum, grafikteki verilerin öğrenciler tarafından doğru bir şekilde yorumlanamamasına dayanmaktadır. Verileri yanlış değerlendirmek veya eksik bilgilerle sonuç çıkarmak, analizin güvenilirliğini düşürebilir ve yanıltıcı sonuçlara neden olabilir. Verilere dayalı çıkarımlar yapılırken dikkatli olunması ve grafikte olmayan bilgilerin eklenmemesi önemlidir.

Ön görüşme formu verilerinin gösterimi konusunda önemli bir hata tespit edilmemiştir. Şimdi, ortaokul düzeyinde hiç bu konuyu öğrenmemiş 5. sınıf öğrencilerinin ön klinik görüşme

bulgularına odaklanalım. Bu araştırma aynı zamanda okuldaki öğretim süreçlerinin ne kadar etkili ve kalıcı olduğunu gösterme potansiyeline sahiptir.

Bu noktada, 5. sınıf öğrencilerinin veri gösterimi konusundaki bilgi düzeyleri, klinik görüşmeler ve değerlendirmeler yoluyla belirlenmiştir. Öğrencilerin bu konudaki bilgi seviyeleri, araştırmanın genel amacını anlamak adına önemlidir. Bu veriler, öğrencilerin matematiksel düşünce ve veri anlama becerilerini değerlendirerek öğrenim süreçlerine dair önemli bilgiler sunmaktadır.

Araştırma, öğrencilerin matematiksel yetkinliklerini değerlendirirken aynı zamanda okul müfredatının etkilerini anlamak adına bir kılavuz oluşturabilir. Bu bağlamda, öğrencilerin veri gösterimi konusundaki bilgi düzeyleri, matematik eğitim programlarının etkili bir şekilde uygulanıp uygulanmadığını değerlendirmek için önemli bir gösterge olmaktadır.

Tablo 8 *Ön klinik görüşme bulgularına göre veri işleme ve olasılık öğrenme alanına yönelik 5.sınıf öğrencilerinin ön bilgileri*

Ön Bilgiler	Enes B.	Enes A.	Hatice	Efe	Ateş
Verileri tanımlanması	4	4	4	4	4
Veri organize edilmesi	3	3	3	2	3
Verileri gösterimi	3	3	4	3	4
Verilerin analizi ve yorumlanması	4	4	3	3	3
Olasılık değerini anlamlandırabilme	+	+	+	+	+

Bu görüşmeye göre en dikkat çeken konu, kasap et satışları grafiğinde hiçbir öğrencinin boş olan günü atlamamış ve doğru cevap vermiş olmalarıdır. Bu durum, 5. sınıf öğrencilerinin, veri gösterimi konusundaki bu özel grafik üzerinde dikkatli ve başarılı bir performans sergilediklerini göstermektedir.

Öte yandan, 7. sınıf öğrencileri, daha fazla konuya hâkim olmalarına rağmen, aynı grafik üzerinde yanlış düşmüşlerdir. Bu durum, daha üst sınıf seviyesindeki öğrencilerin bile bazen belirli veri gösterimleri konusunda zorluk yaşayabileceğini ve doğru sonuçlara ulaşmak için dikkatli bir analiz yapılması gerektiğini göstermektedir.

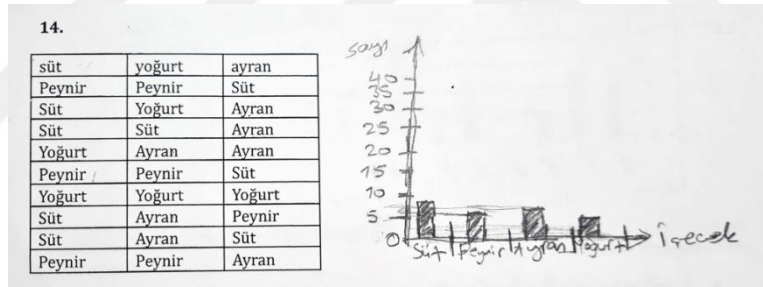
Bu karşılaştırma, farklı sınıf seviyelerindeki öğrencilerin veri analizi becerilerindeki farklılıkları ortaya koymaktadır. Aynı konu üzerindeki bu performans farklılıkları, eğitim

programlarının ve öğretim yöntemlerinin etkilerini anlamak açısından önemli bir bilgi sağlamaktadır.

5. sınıf öğrencilerinin en çok yanlışa düştüğü konu, grafiğe göre öğrenci başarılarını yorumlama olmuştur. Bu durum, öğrencilerin grafik okuma ve yorumlama becerilerini geliştirmeleri gerektiğini göstermektedir. Ayrıca, mandıradaki ürünlerin grafiğini çizerken sayıları gösterme konusunda iki öğrencinin net bir grafik oluşturamadığı görülmüştür. Bu durum, öğrencilerin grafik çizme ve sayıları ifade etme konusundaki becerilerini artırmaya yönelik destek ve rehberliğe ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Yapılan çizimler aşağıda görebiliriz.

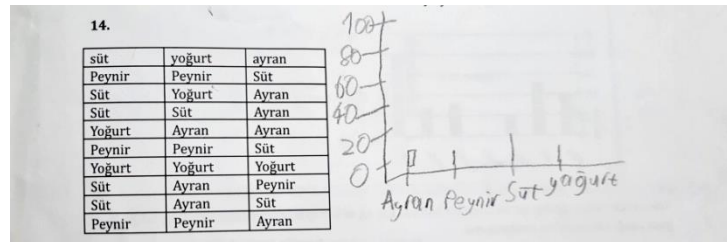
Bu tespitler, öğrencilerin matematiksel beceri düzeylerini iyileştirmek ve grafik yorumlama yeteneklerini güçlendirmek için özel eğitim stratejileri ve ek öğrenme fırsatları sağlama ihtiyacını vurgulamaktadır. Öğrencilerin bu konularda daha fazla pratik yapmaları ve öğretmen rehberliğinde çeşitli grafik türleriyle çalışmalarını, eksikliklerini gidermelerine yardımcı olabilir.

Enes B. cevabı:



Şekil 7 Öğrenci cevabına örnek 3

Süleyman cevabı:



Şekil 8 Öğrenci cevabına örnek 4

Çocukların mandıradaki ürünlerin grafiğini çizerken sayıları gösterme konusunda net bir grafik oluşturamamaları, ezber ve kalıp şeklinde öğrenme eğilimlerini yansıtabilir. Bu durum, öğrencilerin belirli konuları öğrenirken genellikle önceden öğrendikleri kalıplara ve ezberledikleri bilgilere dayandıklarını göstermektedir.

Ezber ve kalıp şeklinde öğrenme, özellikle belirli konuları anlamak ve genelleme yapmak konusunda sınırlayıcı olabilir. Bu nedenle, öğrencilere sadece bilgileri ezberlemek yerine anlamalarını sağlayacak, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirecek öğrenme stratejileri önermek önemlidir.

Öğretmenlerin, öğrencilerin sadece ezberleme yerine konuları anlama ve bağlam içinde değerlendirme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olacak öğretim yöntemlerini benimsemeleri önemli bir adım olabilir. Bu sayede öğrenciler, bilgileri sadece bir bağlam içinde değil, farklı durum ve problemlere uygulama yeteneği kazanabilirler.

M3ST Modelinde istatistiksel düşünme bileşenleri okul konu ve kazanımları olarak kategorize etmek gerekirse aşağıdaki tablodaki gibi kategorilerine ayrılabilir.

Tablo 9 *Ders kazanımlarının kategori edilmesi*

Verileri tanımlanması	M.5.3.1.1. Veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturur.
Verileri organize edilmesi	M.5.3.1.2. Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar. M.6.4.1.1. İki veri grubunu karşılaştırmayı gerektiren bir araştırma planı oluşturur.
Veri gösterimi	M.5.3.1.2. Sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir. M.7.4.1.1. Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar. M.7.4.1.3. Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar.
Verilerin analizi ve yorumlanması	M.5.3.1.3. Sıklık tablosu veya sütun grafiği ile gösterilmiş verileri yorumlamaya yönelik problemleri çözer. M.6.4.2.1. Araştırma sonuçlarını aritmetik ortalama ve açıklık kullanarak yorumlar. M.7.4.1.2. Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri bulur ve yorumlar. M.7.4.1.4. Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar. M.8.4.1.1. En fazla üç veri grubuna ait çizgi ve sütun grafiklerini yorumlar. M.8.4.1.2. Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar.

Olasılık değerini anlamlandırabilme	M.8.5.1.1. Bir olaya ait olası durumları belirler. M.8.5.1.2. “Daha fazla”, “eşit”, “daha az” olasılıklı olayları ayırt eder, örnek verir. M.8.5.1.3. Eşit şansa sahip olan olaylarda her bir çıktının olasılık değerinin eşit olduğunu ve bu değer $1/n$ olduğunu açıklar. M.8.5.1.4. Olasılık değerinin 0 ile 1 arasında (0 ve 1 dâhil) olduğunu anlar. M.8.5.1.5. Basit bir olayın olma olasılığını hesaplar.
-------------------------------------	--

Öğrencilerin ön görüşme formundaki yanıtları incelendiğinde, istatistik konusunda genel bir anlayışın olduğu ancak derinlemesine bilgi eksikliği olduğu görülmektedir. İstatistikle ilgili temel kavramlar hakkında bazı bilgilerin olduğu ancak araştırma sorusu, veri analizi ve grafik oluşturma gibi konularda detaylı bilgi eksikliği olduğu belirtilmiştir. Bu durum, öğrencilerin istatistik öğrenimini parça parça ve ayrıntılara yönelik bir yaklaşımla aldıklarını göstermektedir.

Ayrıca, öğrencilerin önceki yıllarda öğrendikleri bilgilerin zamanla unutulduğu ve bütünlük eksikliği yaşandığı gözlemlenmiştir. Özellikle 7. sınıf öğrencilerinin, 5. sınıfta öğrendikleri araştırma sorusu konusundaki bilgilerini hatırlayamamış olmaları, bütünlük eksikliğinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Öğrencilerin verilerden grafik oluşturmaya geçmeden önce istatistik kavramlarına ve araştırma sorularının önemine dair temel bilgilerin verilmesi önemlidir. Bu şekilde, öğrencilerin konular arasında bağlantı kurmaları ve bütünlük sağlamaları desteklenebilir. Öğretim deneyimlerinin bütünlüğü, öğrencilerin konuları anlamalarını ve uygulamalarını kolaylaştırabilir.

4.2. İstatistik Nedir? Sorusuna Yönelik Bulgular

İstatistik tanımı üzerine yapılan görüşmelerin ilk aşamalarında belirgin bir duraksama gözlemlenmiştir. Bu duraksama genellikle, katılımcıların örneklerle açıklama eğiliminde olduklarını ortaya koymaktadır. Çalışmaya dâhil olan öğrencilerin matematik öğretmeni aynı zamanda bir araştırmacıdır, bu nedenle derslerinde istatistik kavramını vurgulayarak açıklama ve tanımlama çabasına girmektedir. Ancak, yapılan gözlemler, bu anlatım tarzının öğrenciler üzerinde kalıcı bir etki bırakmadığını göstermektedir. Elde edilen cevaplar, öğrencilere derste 'istatistik' kelimesinin tanımını verip örnekler sunma yönteminin çocuklar üzerinde pek etkili olmadığını ortaya koymaktadır. Öğrencilerin istatistik kelimesine verdikleri cevaplar şu şekildedir.

Adnan: Bir insanın başarısı, misal bir adam maça çıktı oradaki golleri vs. bunların tablosunu veriyorlar buna istatistik denir. Grafik tablosu.

Mustafa: Belli bir şeyin ortalaması istatistiktir. Veri analizi.

Hanımı: Bir veri hakkında herkesin düşüncelerini alıp analiz etme.

Farah: Grafikler.

Elif: Hiçbir şey gelmiyor unuttum.

Öğrencilerin cevaplarına dayalı olarak yapılan analizde:

1. Adnan ile Görüşme:

- Adnan'ın cevabında, istatistik kavramını bir kişinin başarısıyla ilişkilendirmektedir. Bu ifade, sporcuların performansı gibi somut örneklerle istatistik kavramını açıklama eğiliminde olduğunu göstermektedir.

2. Mustafa ile Görüşme:

- Mustafa, istatistiği belirli bir şeyin ortalaması ve veri analizi olarak tanımlamaktadır. Bu tanım, istatistik kavramını sayısal verilerin genel bir temsilini yapma ve analiz etme bağlamında anlamaya çalıştığını göstermektedir.

3. Hanımı ile Görüşme:

- Hanımı, istatistik kavramını bir veri hakkında herkesin düşüncelerini toplama ve analiz etme olarak açıklamaktadır. Bu tanım, istatistiksel verilerin toplanması ve yorumlanmasına vurgu yapmaktadır.

4. Farah ile Görüşme:

- Farah, istatistikle ilişkilendirdiği ana kavramın grafikler olduğunu belirtmektedir. Bu ifade, istatistiksel verilerin görsel temsilini vurgulamaktadır.

5. Elif ile Görüşme:

- Elif'in cevabı, istatistik kavramını anlayamadığını veya hatırlamadığını ifade ederken, bu durum, öğrencilerin istatistik kavramlarını net bir şekilde kavrayamadıklarını veya bu konuda belirsizlik yaşadıklarını göstermektedir.

Bu cevaplar, öğrencilerin istatistik kavramını genellikle somut örneklerle ilişkilendirdiğini, ancak derste verilen tanımların kalıcı bir etki bırakmadığını göstermektedir. Belirtilen duraksama ve öğrenci cevaplarına dayanarak, öğretim stratejilerini gözden geçirme ve öğrencilere daha etkili bir şekilde istatistik kavramını öğretme ihtiyacı ortaya çıkabilir.

İstatistik tanımıyla ilgili yapılan görüşmeler, öğrencilerin konu hakkında kısmi bir anlayışa sahip olmalarına rağmen, düşüncelerini tam olarak ifade edemedikleri bir durumu yansıtmaktadır. Araştırmacı, öğrencilerin genellikle belirsiz ve kesin olmayan ifadeler

kullandığı, görüşmelerin sürekli bir onay bekleme durumuyla karakterize olduğu gözlemlerini paylaşmaktadır. Bu durum, öğrencilerin istatistik terimine dair düşüncelerini net bir şekilde ifade etmekte zorlandıklarını ve belirsizlik içinde kaldıklarını ortaya koymaktadır.

5. sınıf öğrencileri, genellikle yorum yapmaktan çekinmiş ve çoğunlukla örnekler üzerinden ifade etmeye çalışmışlardır. Bu öğrenciler, genellikle konu hakkında bilgi sahibi olmadıklarını ya da net bir yorumda bulunamadıklarını ifade etmişlerdir. Özellikle, daha önce bu konuyu okul ortamında görmemiş olmaları dikkat çekicidir. İlkokul seviyesinde, öğrenciler sadece çetele tablosu ve sütun grafiğini okuma becerilerini öğrenmişler, ancak istatistik kavramına dair detaylı bir bilgiye sahip olmamışlardır. Cevaplarında genellikle 'bilmiyoruz' şeklinde ifadeler bulunmakta ve bu da kavram bilgisine yeterince vurgu yapılmamış olabileceğini göstermektedir. Öğrencilerin cevapları şu şekilde olmuştur;

Ateş: Taktik alma gibi, kısa yol gibi düşünüyorum.

Hatice: Sporcuların hız dereceleri verilebilir mesela.

Enes B.: Seviye düzey level. Bir şeyin özelliklerini gösteren şey.

Enes A: Bilmiyorum.

Süleyman: Bir şeyin olasılık seviyesini gösterir.

Bu cevaplar, öğrencilerin istatistik kavramını genellikle somut örneklerle bağdaştırmaya çalıştıklarını ancak kavramın tam anlaşılmadığını göstermektedir. Öğretim stratejileri gözden geçirilmeli ve öğrencilere, istatistik kavramını daha açıklayıcı ve anlaşılır bir şekilde öğretecek etkili yöntemler uygulanmalıdır. Öğrencilere konuyu daha yakından deneyimleme fırsatları sunularak, ilgi çekici örnekler ve etkileşimli öğrenme yöntemleri kullanılarak kavramın anlamaları desteklenmelidir.

4.3. Araştırma Sorusu Nedir? Sorusuna Yönelik Bulgular

Öğrencilere yöneltilen araştırma sorusu, ifadelerde bulunma konusunda yetersiz kalmıştır ve bu sebeple araştırmacı, öğrencilerin duygularını daha açık bir şekilde ifade edebilmeleri için farklı sorular sorma ihtiyacı hissetmiştir. Veri, istatistik ve araştırma sorusu gibi kavramların öğrenciler arasında karıştığı gözlemlenmiştir. Araştırmacının öğrencilere yönelik sorduğu sorular ve alınan cevaplar, öğrencilerin araştırma sorusu kavramını net bir şekilde anlamakta zorlandıklarını ortaya koymaktadır. Öğrencilerin verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.

Adnan ile yapılan görüşmede;

Adnan: Bir öğretmenin verdiği ödev ve bu ödev hakkında veri toplarım o ödevlerden araştırmamı çıkarırım.

Araştırmacı: Veri toplayacağın bir soru yani. Peki, araştırma sorusu nasıl olmalı.

Adnan: Verilerden olmalı veri toplayabilmeliyim.

Araştırmacı: Yani verileri toplayacağım soru nasıl olmalı?

Adnan:(cevap yok)

Mustafa ile yapılan görüşmede;

Mustafa: Bilinmeyen bir şeyi öğrenmek için yapılan çalışma.

Araştırmacı: Bir araştırma sorusu nasıl olmalıdır.

Mustafa: Seçenekleri olmalıdır.

Hanımı ile yapılan görüşmede;

Hanımı: Araştırma yapılıp soru sorulacak konu.

Araştırmacı: Bir araştırma sorusu nasıl olmalı.

Hanımı: Düşündürücü olmalı. Seçenekli olması lazım.

Farah ile yapılan görüşmede;

Farah: Bir şey hakkında bilgi edinmek için sorulan soru.

Araştırmacı: Bir araştırma sorusu nasıl olmalı.

Farah: Kanıtlanabilir olmalı.

Elif ile yapılan görüşmede;

Elif: Bir konu hakkında araştırma yapılır bu sorudur.

Araştırmacı: Bir araştırma sorusu nasıl olmalı.

Elif: ...(cevap yok)

Öğrencilerin cevaplarına dayalı olarak yapılan bir analizde:

1. Adnan ile Görüşme:

- Adnan, araştırma sorusunu bir öğretmenin verdiği ödev ve bu ödev hakkında veri toplamak olarak tanımlamaktadır.
- Ancak, araştırma sorusunun nasıl olması gerektiği konusunda net bir anlayışa sahip olmamaktadır.

2. Mustafa ile Görüşme:

- Mustafa, araştırma sorusunu bilinmeyen bir şeyi öğrenmek için yapılan bir çalışma olarak tanımlamaktadır.
- Ancak, araştırma sorusunun nasıl olması gerektiği konusunda seçeneklere vurgu yapmış, ancak detaylı bir açıklama sunmamıştır.

3. Hanımı ile Görüşme:

- Hanımı, araştırma sorusuna bir konu hakkında araştırma yapılacak soru olarak tanımlamaktadır.

- Ancak, araştırma sorusunun nasıl olması gerektiği konusunda düşündürücü olması ve seçenekli olması gerektiği konusunda genel ifadeler kullanmaktadır.

4. Farah ile Görüşme:

- Farah, araştırma sorusunu bir şey hakkında bilgi edinmek için sorulan bir soru olarak tanımlamaktadır.
- Ancak, araştırma sorusunun nasıl olması gerektiği konusunda kanıtlanabilir olması gerektiğine dair bir vurgu yapmaktadır.

5. Elif ile Görüşme:

- Elif, araştırma sorusunu bir konu hakkında araştırma yapmak olarak tanımlamaktadır.
- Ancak, araştırma sorusunun nasıl olması gerektiği konusunda detaylı bir açıklama yapmamıştır.

Genel anlamda, öğrencilerin araştırma sorusu kavramını tam olarak anlamadıkları ve bu konuda daha fazla rehberliğe ihtiyaç duydukları gözlemlenmektedir. Araştırmacının, öğrencilerin daha derinlemesine düşünmelerini sağlamak amacıyla sorular sorma çabası, öğrencilerin araştırma sorusu kavramını anlama sürecine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Cevapları değerlendirdiğimizde, öğrencilerin araştırma sorusu hakkında fikir üretebildikleri, ancak araştırma sorusunun nasıl olması gerektiği konusunda sınırlı yorumda buldukları gözlemlenmektedir. Araştırmacı, öğrencilere örnek araştırma soruları vererek fikir üretmelerini ve yorum yapmalarını teşvik etmiştir. Özellikle, "Veri nedir?" sorusuna güzel cevaplar verebilmeleri olumlu bir gelişme olarak değerlendirilebilir.

5. sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen araştırmada, öğrencilerin genellikle araştırma sorusu kavramını tam olarak anlamadıkları ve bu konuda net cevaplar vermedikleri gözlemlenmiştir. İki öğrenci, araştırma sorusunu genellikle ödev konularıyla ilişkilendirerek düşünmekte, belirli bir konu hakkında kaynaklardan bilgi araştırma ve öğrenme sürecini öne çıkarmaktadır. Bu durum, 4. sınıfta öğrenilmiş bilgilerin çok da kalıcı olmadığını işaret etmektedir.

Ancak, görüşme sırasında yapılan yönlendirmelerle öğrencilere düşünme fırsatı tanınmış ve araştırma sorusu nasıl olmalıdır sorusuna kendi cevaplarını bulma şansı verilmiştir. Örneğin, araştırmacının Enes B. ile gerçekleştirdiği diyalogda, öğrenciye farklı örneklerle düşündürülerek araştırma sorusunu oluşturma becerisi kazandırılmıştır. Araştırmacının görüşme sürecinde uyguladığı yönlendirmeler, öğrencilere kendi düşünce süreçlerini kullanma ve doğru cevapları kendi bulma becerisi kazandırma amacına yöneliktir. Özellikle 5. sınıf

öğrencileri için yapılan ön görüşmeler, bilmedikleri konuları fark etmelerine olanak tanımakta ve öğrencilerin bilgi eksikliklerini anlamalarını sağlayarak öğretim stratejilerini belirlemede bir rehberlik işlevi görmektedir. Örnek bir konuşma şu şekildedir; Araştırmacı: Bir araştırma sorusu nasıl olmalı, araştırma sorusu nedir?

Enes B: Bir kitabın yazarını araştırabilirim

Araştırmacı: Bunun için sence araştırmaya gerek var mıdır kitabı açıp yazarına bakabilirim. Veya senin en sevdiğin rengi merak ediyorum bunun için araştırmaya gerek var mıdır sana sorup öğrenebilirim.

Enes B: Bilmediğimiz bişey olması lazım. Sorarak hemen cevap alamadığımız bişey olması lazım.

Araştırmacı: Mesela kantincisin okulda en çok ne yemek yenir araştırma sorusu olur mu?

Enes B: Evet olur.

Araştırmacı: Peki 85 tane farklı cevap oldu, 85 tane yemek getirebilir miyim? Bunun için araştırma sorusunu nasıl sormalyım sence.

Enes B: O zaman seçenek sunacağız simit mi pogaça mı diye.

5. sınıf öğrencilerine veri kavramını sorduğunuzda alınan cevapsızlık, öğrencilerin bu terimi hiç duymamış olmaları veya anlamlandıramamış olmalarından kaynaklanmış olabilir. Bu durum, veri kavramını öğrencilere daha açıklayıcı ve ilgi çekici bir şekilde tanıtmak için öğretim stratejilerini revize etme ihtiyacını ortaya koymaktadır. Öğrencilerin günlük yaşamlarından örneklerle veri kavramını ilişkilendirmek ve anlamalarına yardımcı olmak, bu konuda daha etkili bir öğrenme süreci sağlayabilir.

4.4.Ortalama Ve Ortanca Kavramlarına Yönelik Görüşler

Öğrencilerin ortalama ve ortanca kavramlarına yönelik farklı düzeyde anlayışları dikkate alındığında, 8. sınıf öğrencilerinin bu konularda daha detaylı ve doğru ifadeler kullandıkları gözlemlenmektedir. Özellikle hesaplamalar ve tanımlamalar konusundaki becerilerinin gelişmiş olduğu görülmektedir.

Ancak, 5. sınıf öğrencileri arasında ortalama kavramını bilmedikleri ve bu nedenle yorumlarının sınırlı olduğu gözlemlenmiştir. Öğrenciler, genellikle ortalama kavramını tahmini bir değer olarak ifade etmiş ve ortanca ile karıştırmışlardır. Bu durum, öğrencilerin matematiksel kavramları tam olarak anlamadıklarını ve bu terimleri birbirinden ayırt etmekte zorlandıklarını göstermektedir. 5.sınıf öğrencilerin cevapları aşağıdaki gibidir.

Enes B: Ortalama demek tahmini demektir bence. Diğerlerine bakarak ortalama tahmini edebiliriz. Ortanca ortalama aynı şey değil bence ama ortanca büyük ve küçüğün arasındaki şeydir.

Hatice: Mesela bir kişinin notlarına bakıp ortalamasına bakarak o kişinin başarısını söyleriz. Ortanca ne demek bilmiyorum ama ortalama ile aynı değil bence. Ortalama yaklaşık bir değer ama ortanca gerçek bir değer bence.

Ateş: mesela yazılıda birinde 100 aldın birinden 80 aldın ortalama 90 ortası gibi. Ortanca ve ortalama aynı değil ortanca mesela küçük kardeş büyük kardeş ortadaki kardeş ortanca.

Enes A: Ortalama tahmini bir şey ama ortanca bir şeyin ortası demektir.

Süleyman: Net cevap alınamadı.

Öğrencilerin cevaplarına dayalı olarak yapılan analizde:

Enes B.: Ortalama kavramını tahmini bir değer olarak değerlendirirken, ortancanın büyük ve küçük arasındaki bir değer olduğunu ifade etmiştir.

Hatice: Ortalama ve ortanca arasındaki farkı belirleyememekle birlikte, ortalamanın yaklaşık bir değer, ortancanın ise gerçek bir değer olduğunu düşündüğünü ifade etmiştir.

Ateş: Ortalama kavramını örneklerle açıklarken, ortanca ve ortalama arasındaki farkı kardeşler örneği üzerinden ifade etmiştir.

Enes A.: Ortalama kavramını tahmini bir değer olarak tanımlarken, ortanca kavramını bir şeyin ortası olarak ifade etmiştir.

Bu durumda, öğretmenlerin ve eğitimcilerin, öğrencilere bu matematiksel kavramları daha açıklayıcı ve somut örneklerle anlatarak anlamalarını destekleyici stratejiler kullanmaları önemlidir. Ayrıca, öğrencilere bu kavramları birbirinden ayırt etme becerisi kazandıracak etkileşimli öğrenme yöntemleri ve pratik uygulamalar da faydalı olabilir.

4.5. Birinci Öğretim Bölümüne Yönelik Bulgular

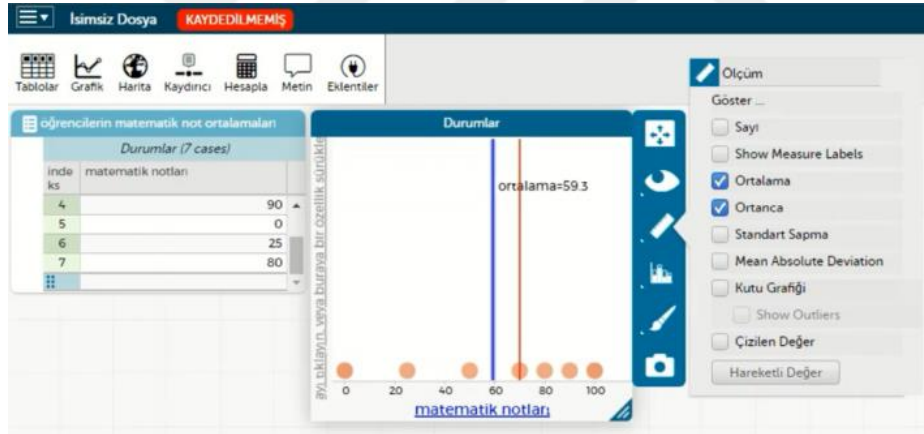
Çalışmaya katılan öğrencilerin matematik dersini bilgisayar laboratuvarında gerçekleştirdikleri ve daha önce hiçbir dinamik istatistik yazılımıyla tanışmadıkları bir ortamda, öğretim deneyiminin ilk dersinde Dinamik istatistik yazılımının tanıtımına odaklanılmıştır. Yazılımda bulunan ifadeler, sekmeler ve temel beceriler, öğrencilere detaylı bir şekilde tanıtılmıştır. Bu süreçte, etkinlik için araştırma sorusu belirlemek amacıyla öğrencilerle bir tartışma ortamı oluşturulmuş ve dinamik istatistik yazılımındaki değişkenler ve sekmeler konusunda öğrencilere rehberlik edilmiştir.

Araştırma sorusu oluşturulması sürecinde, öğrencilere veri girişi hakkında bilgi verilmiş ve öğrencilerin veri kavramını fark etmeleri sağlanmıştır. Öğrenciler, uygulamada yer alan

noktalı grafik aracılığıyla her noktanın tablodaki bir değeri temsil ettiğini anlamışlardır. Ardından, araştırma sorusunun cevabında bir sınırlama veya seçenek olması gerektiği vurgulanarak, öğrencilerin bu kavramı anlamalarına katkı sağlanmıştır.

Bu aşamadan sonra öğrencilere, kategori, değişken gibi kavramları daha kolay anlamaları için ilerleyen derslerde yapacakları gözlemlere odaklanmaları önerilmiştir. Öğrencilere, araştırma sürecinde oluşturdukları araştırma sorularını paylaşmaları istenmiş ve bu sorular üzerinde birlikte tartışılarak öğrencilerin düşünce süreçleri anlaşılmasına çalışılmıştır. Bu etkileşimli öğrenme süreci, öğrencilerin dinamik istatistik yazılımı uygulamasını ve veri analizinde yer alan değişken ve tanımları daha etkili bir şekilde anlamalarına katkı sağlamıştır.

Bu aşamada, öğrencilere sınıflarındaki matematik ders ortalamalarını girmeleri için birlikte bir veri seti oluşturma fırsatı tanındı. Öğrencilerin bu verileri girdikten sonra, sıklık tablosu oluşturuldu. Daha sonra, uygulama kullanılarak bu sıklık tablosu doğrudan noktalı grafik haline dönüştürüldü. Öğrencilere sağlanan bu interaktif deneyim, öğrencilerin elde ettikleri verileri analiz etmelerine, görselleştirmelerine ve anlamalarına olanak tanıdı. Aşağıda, bir öğrencinin rastgele oluşturduğu noktalı grafik örneği sunulmuştur:



Şekil 9 Öğrenci cevabına örnek 5

Bu sıklık tablosu, öğrencilerin ders ortalamalarının frekanslarını göstermektedir. Daha sonra, uygulama kullanılarak bu verilerin noktalı grafikte görselleştirilmesi sağlanmıştır. Noktalı grafik, öğrencilere elde ettikleri verileri daha anlamlı ve etkili bir şekilde anlamalarına yardımcı olmuştur. Bu tür interaktif uygulamalar, öğrencilerin matematiksel kavramları keşfetmelerini ve öğrenmelerini destekleyen etkili öğretim stratejileridir.

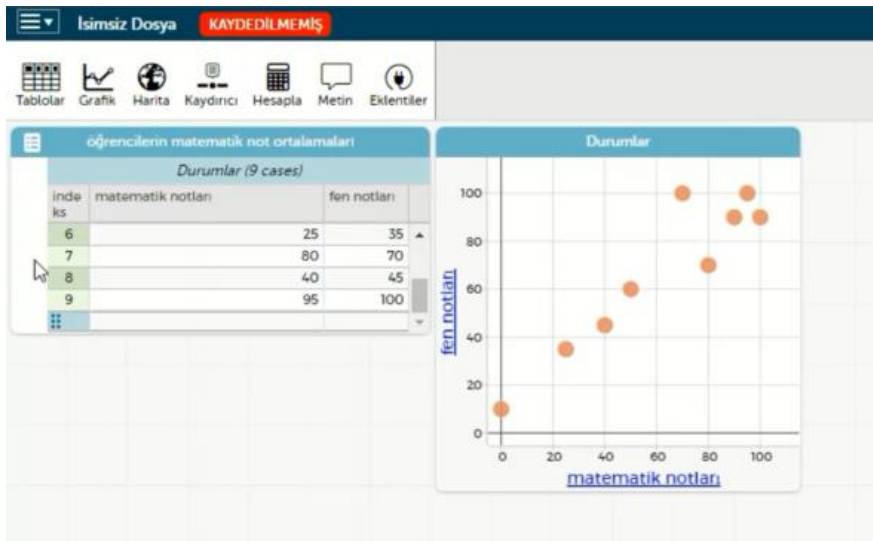
Bu aşamada, öğrencilere oluşturdukları noktalı grafiklerin anlamını tartışmak üzere bir fırsat verildi. Grafikteki her noktanın neyi temsil ettiği, veriler arasındaki ilişkilerin nasıl

gözlendiği konuları üzerinde durularak öğrencilere daha net bir anlayış kazandırıldı. Bu tartışma, öğrencilerin ellerindeki verileri daha etkili bir şekilde yorumlamalarını sağladı.

Ardından, uygulamadaki grafik özellikleri tanıtıldı ve öğrencilere ellerindeki verileri farklı grafik türlerine dönüştürme imkânı sunuldu. Grafik oluştururken koordinatların nasıl kullanılacağı, nelerin kıyaslanacağı gibi konularda öğrencilere rehberlik edilerek, görsel temsillerle matematiksel kavramlar arasındaki bağlantı güçlendirildi.

Öğrencilere, uygulama üzerinde grafik oluşturularak ortalama ve ortanca değerlerini bulma görevi verildi. Bu süreç, öğrencilere matematiksel kavramları uygulamalı olarak deneyimleme şansı tanıdı. Öğrenciler, grafik analizi yaparak ortalama ve ortanca değerlerini bulmak suretiyle veri setlerini daha derinlemesine incelediler. Bu etkinlik, öğrencilere matematiksel düşünce becerilerini geliştirme ve öğrendiklerini pratiğe dökme imkânı sağladı.

Bu aşamada, öğrencilere grafik gösterimini çeşitlendirmek amacıyla farklı yöntemleri uygulama fırsatı sunuldu. Öğrenciler, verileri gruplandırma yeteneklerini geliştirmek amacıyla sütun grafiği gibi farklı gösterim yöntemlerini deneyimlediler. Bu, öğrencilere verileri farklı perspektiflerden inceleme ve karşılaştırma şansı tanıdı, özellikle gruplandırılmış sütun grafikleri kullanılarak aralarındaki farkları daha açık bir şekilde görmelerine imkân sağlandı. Daha sonra, öğrencilere fen ortalamalarını eklemeleri için yeni bir değişken tanımlandı ve bu değişkenin diğerleriyle ilişkisini incelemek amacıyla iki değişkenli grafikler oluşturuldu. Bu süreç, öğrencilere istatistik ve grafik okuma becerilerini daha da geliştirmeleri için bir fırsat sunarak, veriler arasındaki potansiyel ilişkileri keşfetmelerini sağladı. Örnek olarak, aşağıda bir öğrencinin oluşturduğu iki veri setine ait grafik örneği verilmiştir:



Şekil 10 Öğrenci cevabına örnek 6

Bu tür iki değişkenli grafikler, öğrencilere veriler arasındaki ilişkileri görsel olarak analiz etme ve anlama konusunda önemli bir pratik sağlamaktadır. Bu etkinlik, öğrencilere veri analizi ve görselleştirme becerilerini geliştirmeleri için interaktif bir öğrenme deneyimi sundu.

Bu etkinlik, öğrencilere veri ve değişken kavramlarını daha net bir şekilde anlamalarını sağlamıştır. Dinamik istatistik yazılımının kullanımı, özellikle veri seti girişi yapılırken değişkenlerin ve özelliklerin belirgin bir şekilde yer alması, bu kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini kolaylaştırmıştır. Öğrencilere, gerçek veri setlerini oluştururken değişkenleri tanımlama ve kullanma pratiği yapma fırsatı sunulurken, bu kavramların somut bir şekilde deneyimlenmesine imkân sağlanmıştır.

Bu tür interaktif öğrenme araçları, öğrencilere soyut matematik kavramlarını somut örneklerle ilişkilendirme ve uygulama fırsatı tanıyarak öğrenmeyi daha etkili hale getirebilir. Dinamik istatistik yazılımının bu etkinlikteki rolü, öğrencilerin veri analizi konusundaki becerilerini geliştirmelerine katkıda bulunmuştur. Öğrencilere her ders boyunca etkinliklerde sorulan "Değişken nedir?" ve "Özellik nedir?" gibi sorulara net cevaplar verebildikleri gözlemlenmiştir. Bu, öğrencilerin veri analizi süreçlerinde kullanılan temel kavramları anlamalarını ve bu kavramları doğru bir şekilde tanımlayabilmelerini göstermektedir.

Daha sonra, öğrencilerden ellerindeki verileri uygulamaya girmelerini istemeniz, onların hem uygulamayı tanımlarını sağlamış hem de öğrendikleri kavramları pratikte uygulama fırsatı sunmuştur. Dinamik istatistik yazılımının kategori ve özellik bölümleri sayesinde, öğrenciler tek veri grubu üzerinde çalışma ve iki veri grubu arasındaki farkları ayırt etme yeteneklerini geliştirmişlerdir. Bu uygulama, öğrencilere veri analizi süreçlerini gerçek dünya uygulamalarıyla ilişkilendirme ve öğrenme sürecini daha somut hale getirme imkânı sunmuştur. Dinamik istatistik yazılımının interaktif yapısı, öğrencilere öğrendikleri kavramları etkileşimli bir şekilde uygulama ve görselleştirme fırsatı tanımıştır. Bu tür pratik deneyimler, öğrencilerin matematik ve istatistik kavramlarını daha derinlemesine anlamalarına katkıda bulunabilir.

Öğrencilere tek değişkenli grafikte ortalama hesaplandıktan sonra, veri setine ortalamadan düşük ve yüksek değerler eklemelerini sağlamak, ortalamanın nasıl değiştiğini gözlemlenmeleri ve yorumlamaları açısından önemli bir uygulama olmuştur. Bu uygulama, öğrencilere istatistiksel kavramları somut bir deneyimle ilişkilendirme ve değişkenlerin veri setini nasıl etkileyebileceğini anlama fırsatı tanımıştır. Bu dersten sonra yapılan çalışma kâğıtlarında araştırma sorusu yazma konusunda daha net ifadeler kullanıldığı gözlemlenmiştir. Öğrencilerin 1. ders çalışma kâğıdı soru ve cevapları, öğrencilerin başlangıçtaki seviyelerini değerlendirmek ve ilerleme kaydetme süreçlerini anlamak açısından önemlidir.

Bu değerlendirme, 5. sınıf öğrencileri üzerinde yapılan etkinliğin, bilgisayar üzerinde otomatik grafik yapma ve hesaplamalar gibi interaktif unsurlar içermesi nedeniyle daha ilgi çekici ve merak uyandırıcı olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin bilgisayarda uygulamayı daha çok keşfetmeye çalışmaları, bu tür teknolojik araçlarla etkileşimde bulunmanın öğrenme deneyimini zenginleştirdiğini göstermektedir. 5. sınıf öğrencilerinin verdiği cevapların anlaşılmasında biraz farklılıklar ve ifade zorlukları olması, öğrencilerin yeni bir konu ve uygulamayla tanıştıkları için başlangıçta bir miktar zorlanabileceklerini göstermektedir. Ancak, önemli olan bu başlangıç zorluğunu fark etmek ve sonraki derslerde bu konuda daha net ve gelişmiş cevaplar verebilmektir.

Özellikle, Enes B.'nin verdiği cevapların diğer öğrencilere göre daha net ve istenilen cevaplar olduğu belirtilmiştir. Bu durum, öğrenciler arasında farklı öğrenme hızları ve anlama düzeyleri olduğunu gösterir. Öğretim sürecinde bireysel farklılıkları anlamak ve öğrencilerin ihtiyaçlarına göre rehberlik etmek, etkili bir öğrenme ortamı oluşturmanın önemli bir parçasıdır.

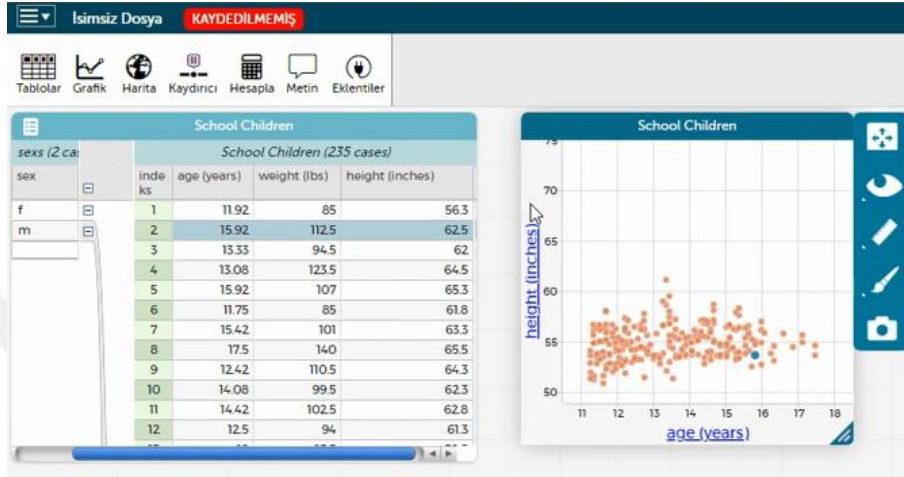
Araştırmacının değerlendirmesine göre, 8. sınıf öğrencileriyle yapılan etkinlikte öğrencilerin okuldaki matematik dersinin öğretmenini olması sebebiyle derse katılımının, daha samimi bir ortam oluşturduğu ve öğrenciler arasında etkileşimin arttığı belirtilmiştir. Ancak, bu durumun etkinin tam net alınamamasına neden olduğu düşünülmektedir. Derse katılımının öğrenciler üzerinde olumlu bir etki yaratmasına rağmen, araştırmanın tam etkisi değerlendirilememiş olabilir. Öte yandan, 5. sınıf öğrencileriyle yapılan etkinlikte öğretmenin farklı iki sınıftan öğrencisini seçmiş olması, bu durumun daha etkili, sakin ve anlaşılır bir ortam yaratmasına, öğrencilerin etkileşimini artırmasına olumlu katkı sağladığı belirtilmektedir.

Ayrıca, 8. sınıf ve 5. sınıf öğrencileri arasında konu bilgisi açısından yapılan ayırt etme, uygulamanın etkisini değerlendirmede farklılıkların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu durum, öğretim arasındaki farklılık ve öğrencilerin başlangıç seviyelerinin etkileyici faktörler olduğunu göstermektedir.

4.6. İkinci Öğretim Bölümüne Yönelik Bulgular

Bu öğretim bölümünde, Codap'ta bulunan hazır bir veri seti belirlendi ve bu veri seti ortaokul çocuklarının bilgilerini içeriyordu. Veri seti, çocukları iki kategoride (kız ve erkek) ayıran ve üç farklı özelliği içeren bir tabloyu oluşturarak tasarlanmıştır. Bu tür bir veri seti, öğrencilere istatistik ve veri analizi konularını öğretmek için kullanılabilir. Öğrenciler, kategorilere (kız ve erkek) göre gruplandırılmış özellikleri inceleyerek, veri setinin nasıl oluşturulduğunu anlayabilir ve uygulamayı kullanarak bu verileri görselleştirebilirler.

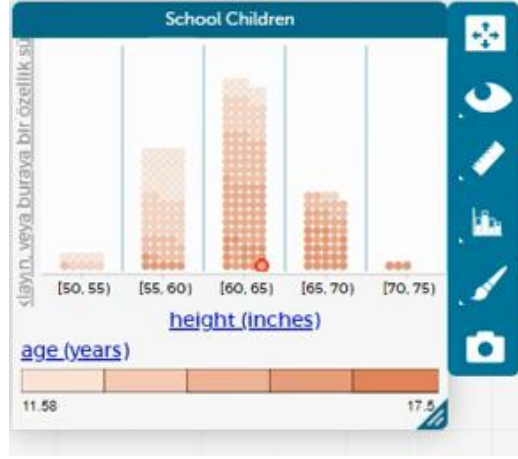
Bu tür interaktif öğrenme materyalleri, öğrencilere gerçek dünya verileri üzerinde çalışma fırsatı tanır ve istatistiksel kavramları uygulamalı olarak öğrenmelerine yardımcı olur. Ayrıca, öğrencilere veri setleri aracılığıyla çeşitli istatistiksel analizler yapma ve sonuçları yorumlama becerilerini geliştirme imkânı sunar. Bu tür etkinlikler, öğrencilere matematik ve istatistik konularını daha çekici ve anlam dolu hale getirme açısından etkili olabilir. Aşağıda veri setinin ekran resmini görebiliriz.



Şekil 11 Öğrenci cevabına örnek 7

Bu etkinlik, öğrencilere kazanım sırasına uygun bir şekilde en az iki veri grubunu karşılaştırmalı olarak görmelerini sağlamıştır. Ayrıca, daha sonraki derste üç veri grubunu inceleyerek veri analizlerini yapmışlardır. Ortalama ve medyan gibi istatistiksel kavramlara fazlasıyla değinilerek, bu konuların günlük hayatlarından örneklerle daha iyi yorumlanmasını sağlamıştır. Etkinlik, öğrencilere grafikleri daha net görmeleri için bir fırsat oluşturmuştur. Etkinlik sırasında araştırmacının yönlendirdiği sorular şu şekildedir;

Öğrencilere aynı yaş grubundaki öğrencilerin benzer boy uzunluğunda olup olmadığını araştırmalarını sağlamıştır. Bu soruyu cevaplarken öğrenciler, grafikte x eksenine ağırlık değişkenini (kilo) yerleştirmiş ve grafiği renklendirerek yaş özelliğini gruplandırmak için kullanmışlardır. Örnek bir grafik vermek gerekirse bir öğrenci aşağıdaki gibi grafik yapmıştır.



Şekil 12 Öğrenci cevabına örnek 8

Öğrencilerin grafiği yorumlamasıyla ilgili yapılan değerlendirme oldukça anlamlıdır. "Bu grafiğe göre aynı yaştakiler benzer boy uzunluğunda değildir, fakat küçük yaştakiler genellikle daha kısadır" şeklindeki yorum, öğrencilerin veri setini doğru bir şekilde okuyarak gözlemlerine dayalı bir çıkarıma ulaştıklarını göstermektedir.

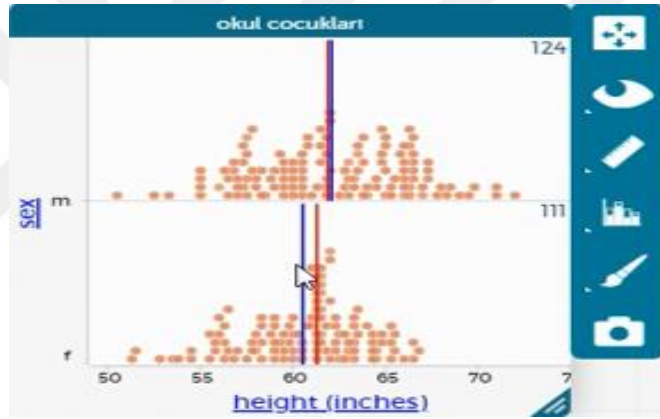
Öğrencilerin cinsiyetine bağlı olarak kilo değişiklikleri incelendiğinde, bu sorunun cevabını elde etmek amacıyla oluşturulan grafiklerde, x eksenini genellikle boy değişkenini temsil etmiştir. Ardından, cinsiyet değişkeni, ya y eksenine yerleştirilmiş ya da grafiğin içine gömülerek gruplandırma yapılmıştır. İki örnek üzerinden açıklamak gerekirse öğrencilerin geliştirdiği grafikler aşağıdaki gibidir.



Şekil 13 Öğrenci cevabına örnek 9

Bu grafiklerde verilerin sayısal değerleriyle birlikte cinsiyete göre kilo değişikliklerini göstermeleri, öğrencilerin analizlerini destekleyici bir yaklaşım sergilediklerini gösterir. Bu tür bir sayısal detay, grafiklerin daha derinlemesine anlaşılmasına ve yorumlanmasına yardımcı olabilir. Bu analiz stratejisi, öğrencilere veri setini daha kapsamlı bir şekilde değerlendirme fırsatı sunar. Verilerin sayısal ifadelerini kullanarak, öğrencilerin grafiklerdeki desenleri daha iyi anlamaları ve cinsiyete bağlı kilo değişiklikleri hakkında daha kesin çıkarımlarda bulunmaları mümkün olacaktır.

Öğrencilerin cinsiyetine göre boylarındaki değişiklikleri değerlendirmek amacıyla öğrenciler tarafından oluşturulan grafik, sorunun cevabını sayısal ve görsel bir şekilde ifade etmektedir. Grafik oluşturulurken x eksenini boy, y eksenini cinsiyet değişkenini temsil etmekte ve diğer eksenlerde ise boy değişkeni yer almaktadır. Bu grafik, öğrencinin cinsiyetlere göre ortalama boy uzunluğu ile ortanca boy uzunluğunu da içermektedir. Ayrıca, verilerin sayısal ifadesiyle 124 erkek öğrenci ve 111 kız öğrenci olduğu da vurgulanmıştır.

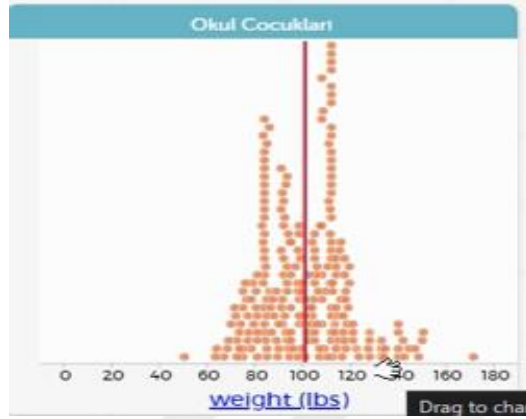


Şekil 14 Öğrenci cevabına örnek 10

Öğrencilerin oluşturduğu grafik üzerinden yapılan yorumlar, cinsiyete göre boylardaki ortalamalar ve ortancalardaki farklılıkları dikkate almaktadır. Yapılan yorumlara göre, erkeklerde ortalama ve ortanca boy uzunluklarının neredeyse eşit olduğu belirtilmiştir. Bu durum, erkek öğrencilerin boy uzunluklarının genellikle düzgün bir dağılıma sahip olduğunu göstermektedir. Kızlarda ise ortalama boy uzunluğunun ortanca boydan daha düşük olduğu ifade edilmiştir. Bu durum, kız öğrenciler arasında genel olarak daha kısa boylu olan bir grup bulunduğunu düşündürmektedir. Yapılan bu gözlem ve yorumlar, cinsiyete bağlı olarak boy uzunluklarında farklılık olduğu hipotezini desteklemektedir. Bu tür analizler, öğrencilere istatistiksel düşünce ve veri yorumlama becerilerini geliştirmelerinde yardımcı olabilir.

Öğrencilerin kilo ortalaması sorusuna cevap aramak için öğrencilerin oluşturduğu grafikte, x eksenini kilo değişkenini temsil etmektedir. Grafik üzerinden ortalama değeri

hesaplanarak sorunun cevabı aranmıştır. Grafik üzerinde kilo değişkeni üzerinden yapılan değerlendirmeler sonucunda öğrenciler, kilo ortalamasını grafik üzerinden belirlemişlerdir. Bu tür bir grafikte, öğrencilerin kilo dağılımını daha iyi anlamaları ve ortalamayı görsel olarak belirlemeleri sağlanmıştır. Bir öğrencinin cevabını yansıtan grafik örneği şu şekildedir:



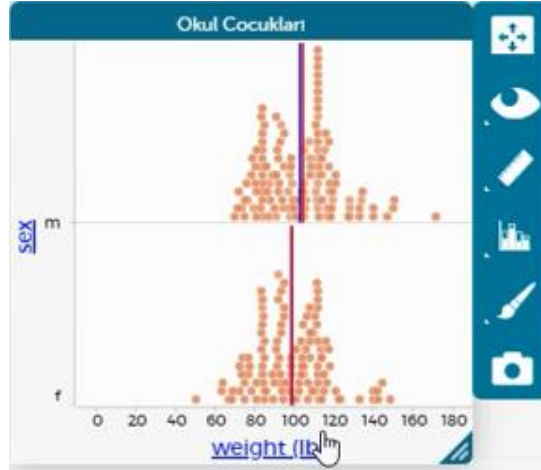
Şekil 15 Öğrenci cevabına örnek 11

Öğrencilerin oluşturduğu grafiklerde, kilo dağılımını cinsiyetlere göre inceledikten sonra ortalamalar ve ortancalar üzerinden yapılan değerlendirmeler şu şekildedir:

Grafiklerde genel kilo dağılımına bakılarak ortalamaların ve ortancaların neredeyse aynı olduğu belirtilmiştir. Bu durum, öğrencilerin genel olarak benzer kilo dağılımına sahip olduğunu göstermektedir. Cinsiyetlere göre ayrılan grafiklerde de ortalamaların ve ortancaların benzer olduğu ifade edilmiştir. Bu durum, cinsiyetler arasında genel kilo dağılımının homojen olduğunu düşündürmektedir.

Öğrenciler, ortalama ve ortanca değerleri yığılma yerleri olarak görmüşlerdir. Bu, öğrencilerin veri setindeki merkezi eğilimleri değerlendirme konusunda bilinçli olduklarını göstermektedir. Her grafikte uç noktalara dikkat edilmiştir. Bu, öğrencilerin aykırı değerleri fark etme ve değerlendirme yeteneklerini göstermektedir. Yapılan bu gözlem ve yorumlar, öğrencilerin veri setini analiz etme ve istatistiksel düşünce becerilerini geliştirme konusundaki ilerlemelerini yansıtmaktadır.

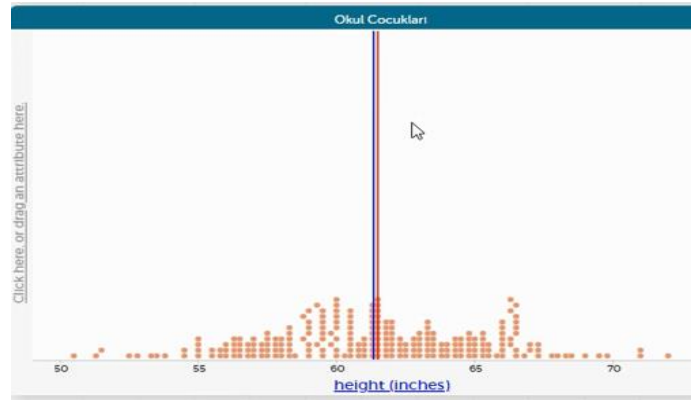
Öğrencilerin kız ve erkek öğrencilere göre kilo ortalamalarını belirlemek için oluşturulan grafikte, x eksenini kilo değişkenini, y eksenini ise cinsiyet değişkenini temsil etmektedir. Bir öğrencinin oluşturduğu grafik örneği şu şekildedir:



Şekil 16 Öğrenci cevabına örnek 12

Öğrencilerin yaptığı bu yorum, kız ve erkek öğrencilerin kilo dağılımının düzgün olduğunu ve ortanca ile ortalama değerlerinin benzer olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca, kız öğrencilerin kilo ortalamasının erkeklerinkinden düşük olması, genel olarak kız öğrencilerin kilolarının daha az olduğu şeklinde bir gözlemi ortaya koymaktadır. Yapılan bu tür yorumlar, öğrencilerin istatistiksel analiz becerilerini kullanma ve grafikler üzerinden çıkarımlar yapma yeteneklerini göstermektedir. Bu, öğrencilerin veri analizi konusundaki anlayışlarını geliştirmelerine katkı sağlayan önemli bir adımdır.

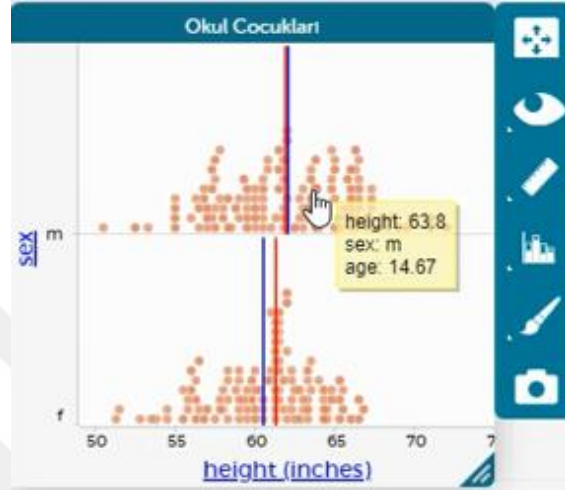
Öğrencilerin boy ortalamaları kaçtır? Öğrencilerin boy ortalamalarını belirlemek amacıyla, x veya y eksenine boy değişkeni yerleştirilmiş ve ardından ortalama ile ortanca değerlere bakılmıştır. Örnek olarak, bir öğrencinin cevabı aşağıdaki grafik ile sunulmuştur.



Şekil 17 Öğrenci cevabına örnek 13

Bu grafiğe göre, öğrencilerin boy ortalaması 60-65 arasında yer almaktadır, ancak daha özellikli bir değer belirleme amacıyla 60'a daha yakın olduğu ifade edilmiştir. Mavi çubuğa bakarak net bir değeri gözlemlemişlerdir.

"Kız ve erkek öğrencilerin boy ortalamaları kaçtır? Öğrencilerin boy uzunluklarının ortalama ve ortanca değerlerini bulalım. Sonra grafiğe cinsiyeti ekleyelim. Bu grafiğe göre erkek ve kızlar için ortalama ortanca değerlerini gördük, bunu nasıl yorumlayabiliriz?" Bu sorunun cevabına yönelik oluşturulan grafikte, x eksenine boy değişkeni, y eksenine cinsiyet değişkeni yerleştirilmiştir. Örnek olarak bir öğrencinin cevabı aşağıdaki grafik ile gösterilmiştir.

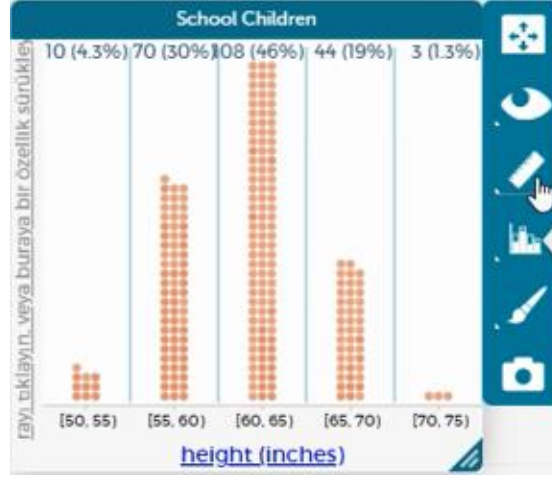


Şekil 18 Öğrenci cevabına örnek 14

Yapılan değerlendirme sonucunda, cinsiyetlere göre boy ortalamalarının farklılık gösterdiği ve kız öğrencilerin boy ortalamasının erkek öğrencilere kıyasla daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, kız öğrencilerin boy uzunluklarındaki ortalama değerlerin, ortanca değerlerden daha düşük olduğu gözlemlenerek, kız öğrencilerin genellikle daha kısa boylu olduklarına dair bir yorumda bulunulmuştur.

Aynı yaşta olan öğrenciler aynı boyda mı böyle bir kuralı var mı?

Öğrenciler arasında aynı yaşta olanların aynı boyda olup olmadığını belirlemek amacıyla oluşturulan grafikte, x eksenine boy değişkeni yerleştirilerek sütun grafiği ile gruplandırma yapılmıştır. Grafik, yüzdelik oranları ve sayısal değerleri içermektedir. Öğrencinin oluşturduğu örnek grafik aşağıdaki gibidir.



Şekil 19 Öğrenci cevabına örnek 15

Buradan yola çıkarak olasılığını düşünerek yorumlar yapalım. İmkânsız olay ve Kesin olay durumlarını düşünelim. Olasılık değerleri hangi iki değer arasında olabilir?

Buradaki seçilecek bir öğrencinin boyunun 65 cm ve 70 cm arasında olma olasılığı kaçtır?

Eşit şansa sahip olma demek ne demektir?

Şeklinde sorular yöneltmiştir ve olasılığa da ortaokul seviyesinde giriş yapılmıştır.

Analizden çıkan sonuçlar öğrencilerin olasılık kavramını doğru bir şekilde anladıklarını ve mantıklı yorumlar yaptıklarını göstermektedir. İlk olarak, "imkânsız olay" kavramını doğru bir şekilde tanımlayarak, belirli bir olayın gerçekleşme olasılığının sıfır olduğunu ifade etmişlerdir. Örneğin, grafikte 80 cm veya 45 cm boy uzunluğuna sahip bir öğrencinin yer almadığını belirtmişlerdir. "Kesin olay" kavramı, bir olayın gerçekleşme olasılığının 1'e eşit olduğunu ifade eder. Ancak öğrenciler bu kavram üzerinde yorum yapmamışlardır. 65-70 cm arasında bir boy uzunluğuna sahip bir öğrencinin seçilme olasılığını %19 olarak belirlemişlerdir. Bu doğru bir çıkarımdır, çünkü grafik üzerinde bu aralığa ait sütunların yüzdelik dilimleri bu değeri göstermektedir. "Eşit şansa sahip olma" kavramını doğru bir şekilde anlamışlardır. Grafik üzerinde belirgin bir eşit olasılık durumu gözlenmemektedir, bu sebeple örnek verememişlerdir.

Sonuç olarak, öğrenciler olasılık kavramını anlamış, mantıklı çıkarımlar yapmış ve verilen sorulara doğru yanıtlar vermişlerdir.

Bu aşamadan sonra öğrencilere, kendi araştırma sorularını oluşturup buna yönelik bir grafik çizme görevi verilmiş ve ardından bu grafikleri analiz etme ve yorumlama süreçleri üzerinde çalışmaları istenmiştir. Daha sonrasında öğrencilere, çalışma kâğıdındaki soruları

cevaplandırma görevi verilmiştir. Bu öğrencilerin araştırma sorularını belirleme ve grafik oluşturma süreçlerinde eleştirel düşünme yeteneklerini kullanmalarını destekler.

İlk veri grubunun, uygulama sürecinde öğrencilerin kavramları daha net anlamalarına ve ortalama hakkında daha açıklayıcı yorumlar yapmalarına katkı sağladığını görmekteyiz. 5. sınıf öğrencilerinin ilk derste tam olarak anlamadıkları kavramlar, uygulama ile birlikte daha net bir şekilde anlaşılmıştır. Özellikle ortalama kavramına dair yapılan yorumlar, öğrencilerin veriler arasında karşılaştırmalar yapmalarını sağlamıştır. Grafiklerin sütun şeklinde gruplandırılması, öğrencilere yorum yapma konusunda kolaylık sağlamış görünmektedir. Ayrıca, grafikler aracılığıyla olasılığı daha rahat yorumlama yetenekleri gelişmiştir. Bu durum, öğrencilerin görsel veri analizi konusundaki becerilerini artırmış olabilir.

Uygulama sürecinde öğrencilerin matematiksel kavramları daha iyi anlamaları ve bu kavramları grafiklerle ilişkilendirme yeteneklerini geliştirmeleri, matematiksel düşünme becerilerinin ilerlemesi açısından olumlu bir adım olabilir. Bu durum, öğrencilerin öğrenme süreçlerine etkili bir katkı sağlamış gibi görünmektedir.

4.7. Üçüncü Öğretim Bölümüne Yönelik Bulgular

Bu öğretim bölümünde, veri seti genişletilerek hızlı trenlerle ilgili üç kategorili ve altı özellikli karmaşık bir veri kümesi kullanılmıştır. Bu genişletilmiş veri grubu üzerinden, öğrencilere veri analizi becerilerini geliştirme ve çeşitli matematiksel kavramları uygulama imkanı sağlanmıştır. Veri setinin özellikleri şu şekildedir;

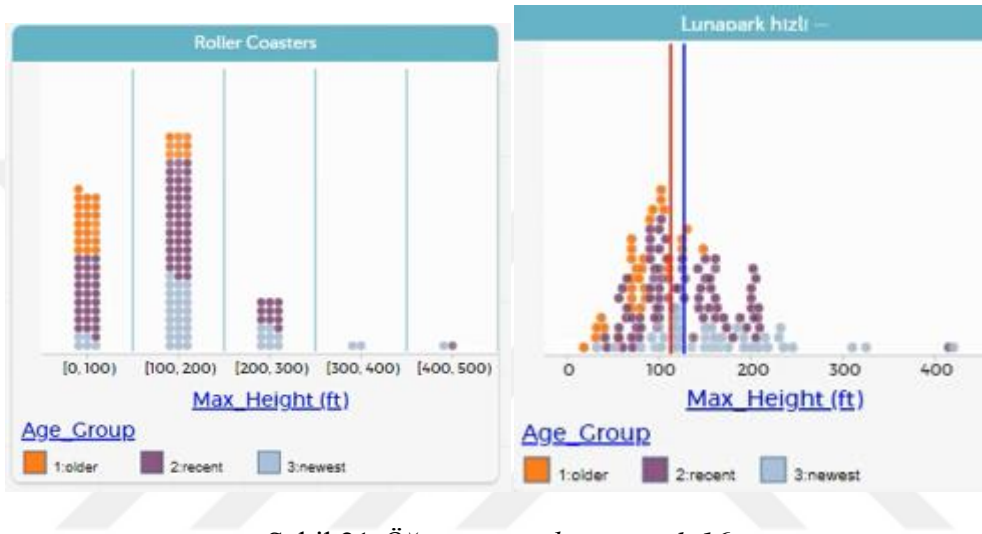
Yaş Grupları		Hız Trenleri (157 vaka)														
inde ks	Yaş grubu	inde dex	bardak altlığı	Park	Şehir	Durum	Tip	Tasarım	Açıldığı Yıl	Azami Hız (mil/saat)	Maksimum Yükseklik	Düşüş (ft)	Uzunluk (ft)	Süre (ler)	Ters çevirmeler	Ters ... Num
1	1.deh...	1	Zippin ...	Özgürlü...	Memphis	Tennessee	Ahşap	Oturmak	1915	40	70	70	2865	90	N	0
2	2.en...	2	Jack Ta...	Kennyw...	Batı Mif.	Pensilva...	Ahşap	Oturmak	1921	45	40	70	2132	96	N	0
3	3.en y...	3	Thundo...	Dorney ...	Allento...	Pensilva...	Ahşap	Oturmak	1923	45	80	65	2767	78	N	0
4		4	Dev Ke...	Santa C...	Santa C...	Kaliforn...	Ahşap	Oturmak	1924	55	70	65	2640	112	N	0
5		5	Yıldırım	Kennyw...	Batı Mif.	Pensilva...	Ahşap	Oturmak	1924	55	70	95	2887	101	N	0
6		6	Yaban K...	Cöl Ko...	Bristol	Connec...	Ahşap	Oturmak	1927	48	85	78	2746	75	N	0
7		7	Coaster ...	Puyallu...	Puyallup	Washin...	Ahşap	Oturmak	1935	50	55	52	2650	105	N	0
8		8	Siklon	göl ken...	Denver	Kolorado	Ahşap	Oturmak	1940		90	89	2800	120	N	0
9		9	Kuyrukl...	Hershey...	Hersey	Pensilva...	Ahşap	Oturmak	1946	50	84	78	3360	105	N	0
10		10	Kuyrukl...	Walda...	Erie	Pensilva...	Ahşap	Oturmak	1951	25	37	25	1300	84	N	0
11		11	Yüksek ...	Knobell...	Elysburg	Pensilva...	Çelik	Oturmak	1955	40	18	12	200	N	0	
12		12	Bob kız...	Deniz ...	Rochest...	New Yo...	Çelik	Oturmak	1962	23	31	16	1240	N	0	
13		13	Starliner	Miracle ...	Panam...	Florida	Ahşap	Oturmak	1963	55	70	76	2640	N	0	
14		14	Bataklık...	Family ...	Myrtle P...	Cüney ...	Ahşap	Oturmak	1963	50	75	65	2400	N	0	
15		15	Mavi çiz...	Sedir n...	Sandus...	Ohio	Ahşap	Oturmak	1964	40	78	72	2558	105	N	0
16		16	Top Topu	Winnep...	Rossville	Cürcist...	Ahşap	Oturmak	1967	50	70	70	2272	N	0	
17		17	River Kl...	Six Flag...	Evreka	Missouri	Çelik	Oturmak	1971	37	32	41	2500	180	N	0
18		18	Büyük v...	Teksas ...	Arlingto...	Teksas	Çelik	Oturmak	1971	52	81		2876	98	N	0
19		19	Büyük ...	Cürcist...	Austell	Cürcist...	Ahşap	Oturmak	1973	57	105	89	3450	120	N	0
20		20	İblis	Altı Bay...	Curnee	Illinois	Çelik	Oturmak	1976	50	102	90	2130	105	e	4
21		21	İblis	Paramo...	Santa C...	Kaliforn...	Çelik	Oturmak	1976	50	102	90	2130	105	e	4
22		22	Çiğlik K...	Six Flag...	Evreka	Missouri	Ahşap	Oturmak	1976	62	110	92	3872	150	N	0
23		23	Tokraz	Altı Bay...	Houston	Tokraz	Ahşap	Oturmak	1976	62	110	92	3872	150	N	0

Şekil 20 Üçüncü öğretim bölümünde kullanılan veri seti tablosunun görüntüsü

Farklı zamanlarda tasarlanmış hızlı trenler eski, yeni ve daha yeni şeklinde üç kategoriye ayrılmıştır. Bu kategorilerde yer alan trenlerin malzeme türü, oturma şekli, açılış yeri ve yılı, maksimum hızı, maksimum düşüşü ve uzunluğu gibi bilgileri içeren geniş bir veri seti

kullanılmıştır. Bu etkinlik, öğrencilere araştırma yaparken hem genel kültürlerini arttırma hem de veri analizi becerilerini geliştirme fırsatı sunmuştur. Etkinlik sırasında araştırmacının yönlendirdiği sorular şu şekildedir;

Tren yüksekliği yaşma göre değişmiş midir? Bu sorunun cevabını araştırmak amacıyla, grafik oluşturulurken x eksenine üzerine maksimum yükseklik değişkeni yerleştirilmiş ve yaş özelliği grafiğe eklenerek renklendirilmiştir. Öğrencilerin cevaplarına göre oluşturulan örnek grafikler, bu analizin nasıl yapıldığını göstermektedir. Örnek olarak öğrencilerin cevabı aşağıdaki grafikler ile verilmiştir.



Şekil 21 Öğrenci cevabına örnek 16

Her bir öğrenci tarafından oluşturulan grafikler incelendiğinde, tren yüksekliğinin yaşa göre kısmi bir değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Bu değişiklik, sarı renk kullanımıyla vurgulanmış olup, sarı renk eski trenleri temsil etmektedir. Bu eski trenlerin yükseklikleri genellikle daha düşük seviyelerdedir. Bununla birlikte, sonraki iki yaş seviyesinde belirgin bir farklılık gözlenmemiştir. Yüksekliğin ortalama değeri ve ortanca değeri incelendiğinde, ortanca değer genel ortalama değerden düşük olduğu belirlenmiştir. Bu durum, genel eğilimin, tren yüksekliklerinin çoğunlukla düşük olduğu yönünde olduğunu göstermektedir. Ortanca değer ortalamadan düşük olması, veri setindeki daha yüksek yüksekliklere sahip trenlerin, genel popülasyona kıyasla daha az sayıda olduğunu işaret etmektedir.

Bu bağlamda, elde edilen verilere dayanarak yapılan çıkarımlar, tren yüksekliklerinin genel olarak düşük olduğunu ve sarı renkli trenlerin özellikle bu düşük yüksekliklere katkıda bulunduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, yaşa bağlı olarak tren yüksekliklerinde gözlemlenen değişiklikler, genel eğilimdeki düşük yüksekliklerin önemli olduğunu yansıtmaktadır.

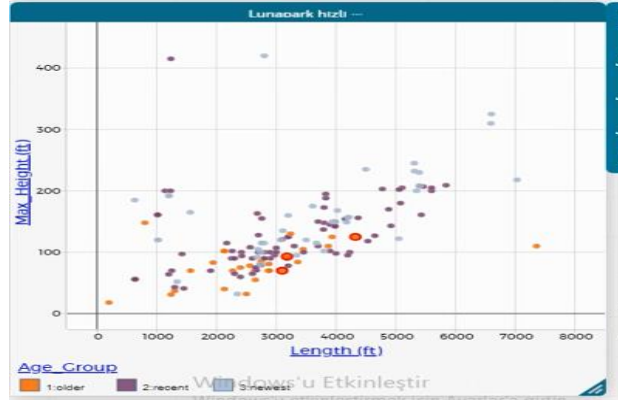
Tren uzunluğunun yaşa göre değişip değişmediğini incelemek amacıyla, öğrenciler tarafından oluşturulan grafikte, b değişkeni x eksenine üzerine yerleştirilerek tren uzunluğunu temsil etmektedir. Ardından, grafikte yaşa göre renklendirme yapılarak belirli yaş gruplarının vurgulanması sağlanmıştır. Bazı öğrenciler, bu veri setini daha anlamlı ve görsel olarak bilgilendirici kılmak için gruplandırma yapmışlardır. Örnek olarak bir öğrencinin cevabı aşağıdaki grafik ile verilmiştir.



Şekil 22 Öğrenci cevabına örnek 17

Grafik üzerinde, eski trenlerin genel olarak daha kısa olduğu bir eğilim gözlemlenmiştir. Ancak, bir veri noktasında eski bir trenin uzun olduğu görülmesine rağmen, bu veri genel eğilimi etkilemeyecek kadar az ve anlamsız olduğu düşünülmüştür. Öğrenci tarafından yapılan yorum, eski trenlerin genel olarak daha kısa olduğu ve yeni trenlerin ise daha uzun olduğu şeklinde olmuştur. Ayrıca, grafikte 6000 birim uzunluğun üzerindeki trenlerin sadece en yeni trenlerde görüldüğü belirtilmiştir. Bu durum, daha yeni trenlerin genellikle daha uzun olduğunu ve bu uzunluk kategorisindeki trenlerin çoğunlukla en yeni trenlerde yer aldığını göstermektedir. Özetle, grafik üzerindeki verilere dayanarak yapılan yorum, tren uzunluklarının zaman içinde değiştiği ve genel eğilimin yeni trenlerin daha uzun olduğu şeklinde olduğu yönündedir.

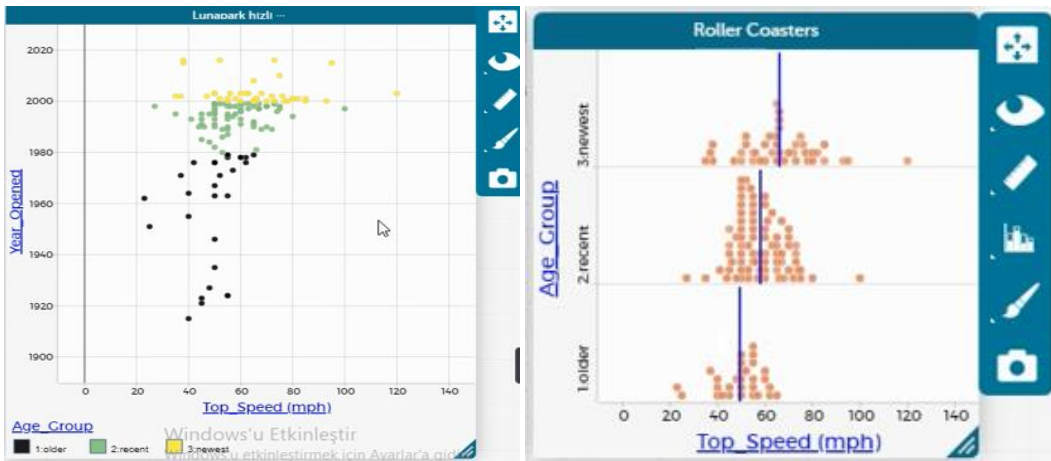
Tren uzunluğu ile yüksekliği arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla oluşturulan grafikte, x eksenine üzerine tren uzunluğu değişkeni, y eksenine üzerine ise tren yüksekliği değişkeni yerleştirilmiştir. Örnek grafik verilmek gerekirse aşağıdaki gibi yapılmıştır.



Şekil 23 Öğrenci cevabına örnek 18

Öğrenciler tarafından oluşturulan grafik üzerinde yapılan gözlemlere dayanarak, tren uzunluğu ile yüksekliği arasında doğrusal bir ilişki olduğu yorumlanmıştır. Bu yorum, grafikteki noktaların belirgin bir düz çizgi oluşturduğunu ve genellikle yükseklik arttıkça uzunluğun da arttığını gösterdiği şeklinde ifade edilmiştir. Bu tür bir doğrusal ilişki, yani grafikteki noktaların bir çizgi üzerinde düzenli bir şekilde sıralandığı durum, iki değişken arasında pozitif bir korelasyonu işaret edebilir. Yani, yükseklik arttıkça tren uzunluğu da artmaktadır.

Trenin hızının yaşa bağlı olarak değişip değişmediğini değerlendirmek amacıyla, öğrenciler tarafından oluşturulan grafiklerde x eksenine azami hız değişkeni yerleştirilmiştir. Bu grafiklerde, bazı öğrenciler y eksenine açıldığı yıl değişkenini eklerken, diğerleri ise yaş değişkenini ekleyerek analiz yapmışlardır. Örnek olarak aşağıda bazı öğrencilerin hazırladığı grafik verilmiştir.



Şekil 24 Öğrenci cevabına örnek 19

Öğrenciler tarafından oluşturulan grafikler üzerinde yapılan gözlemlere göre, her iki grafikte de görülen eğilim, yıl arttıkça tren hızının arttığı yönündedir. Bu gözlemler, trenlerin zaman içinde daha hızlı hale geldiği yorumunu desteklemektedir.

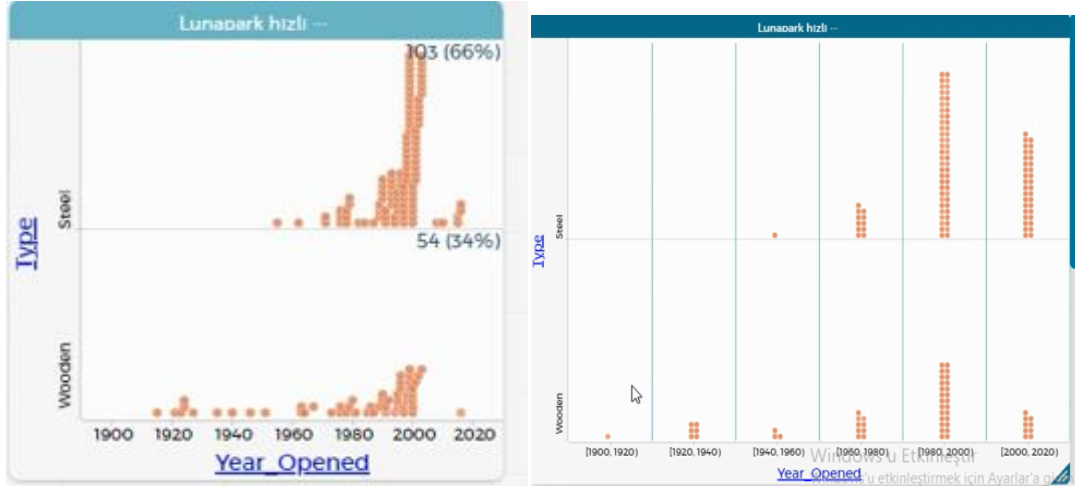
Trenin hızının kullanılan malzemeye bağlı olarak değişip değişmediğini değerlendirmek üzere, öğrenciler tarafından oluşturulan grafiklerde x eksenine trenin hız değişkeni yerleştirilmiş ve y eksenine trenin tipi değişkeni eklenmiştir veya trenin tipi değişkeni eksen üzerine eklenmemiş, ancak grafik renklendirilerek gruplandırılmıştır. Örnek verilmek istenirse aşağıdaki gibi grafikler hazırlamışlardır.



Şekil 25 Öğrenci cevabına örnek 20

Öğrenciler tarafından oluşturulan grafiklerde yapılan gözlemlere göre, her iki grafikte de ahşap trenlerin hızlarının daha düşük olduğu ve aynı zamanda ahşap trenlerinin toplam sayısının daha az olduğu gözlemlenmiştir. Bu gözlemler, trenin hızının kullanılan malzeme türüne bağlı olarak değişebileceği ve ahşap trenlerin genel olarak daha düşük hızlara sahip olduğu yorumunu desteklemektedir.

Öğrencilerin, trenlerin açıldığı yıla göre malzeme değişimini değerlendirmek amacıyla oluşturdukları grafiklerde, x eksenine açıldığı yıl değişkeni eklenmiş ve y eksenine de tip değişkeni eklenmiştir. Örnek verilmek istenirse aşağıdaki gibi grafikler hazırlamışlardır.

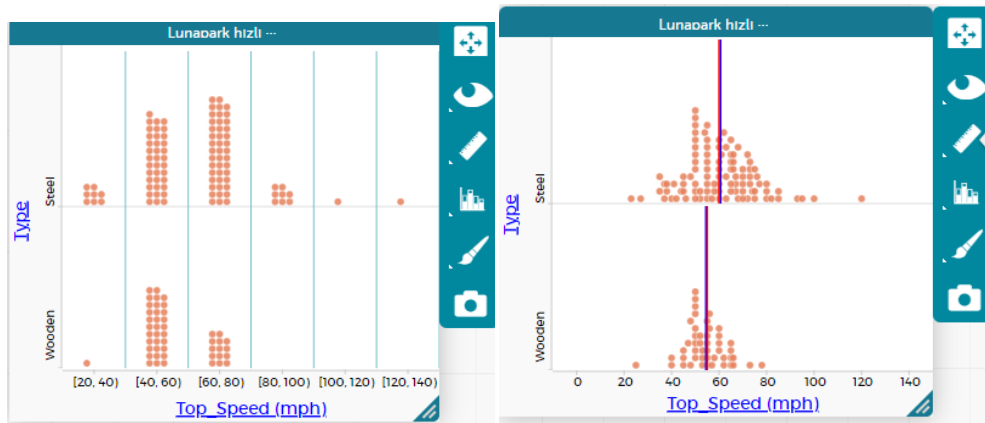


Şekil 26 Öğrenci cevabına örnek 21

Öğrencilerin oluşturduğu grafiklere dayanarak yapılan gözlemlere göre, çelik ve ahşap kullanımının yıllara bağlı olarak değiştiği gözlemlenmiştir. İki grafikte de, çok eski yıllarda çelik üretimi olmadığı, ancak zamanla çelik kullanımının arttığı ve günümüzde hem çelik hem de ahşap trenlerin bulunduğu görülmüştür. Ayrıca, grafiklerde ahşap trenlerin sayısının daha az olduğu belirtilmiştir. Bu durum, zamanla malzeme tercihlerinin evrim geçirdiğini ve çelik trenlerin daha yaygın hale geldiğini göstermektedir.

Yapılan yorum, malzeme seçimi ve kullanımının yıllara göre değiştiği ve bu değişimin özellikle daha eski yıllardan günümüze doğru çelik kullanımının artışı içerdiği şeklindedir. Bu gözlemler, trenlerin malzeme bileşenlerindeki evrimsel değişiklikleri anlamak için grafik analizinin kullanılabilir bir araç olduğunu vurgulamaktadır.

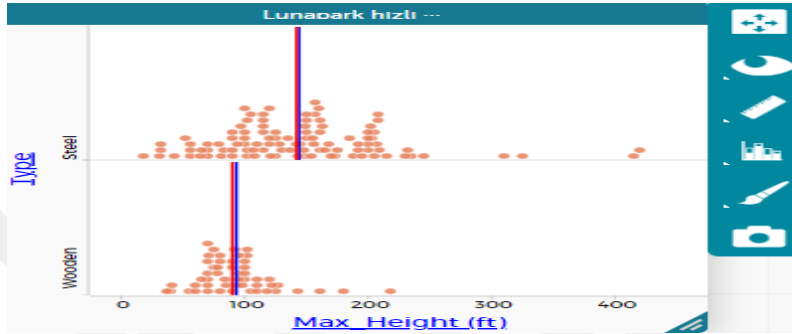
Malzemenin tren hızına olan etkisini değerlendirmek amacıyla oluşturulan grafiklerde, x eksenine hız değişkeni, y eksenine ise tip değişkeni yerleştirilmiştir. Bu grafiklerde bazı öğrenciler gruplandırma yaparak, bazıları ise ortalama ve ortanca değerlere bakarak analiz gerçekleştirmişlerdir. Örnek grafikler aşağıda verilmiştir.



Şekil 27 Öğrenci cevabına örnek 22

Öğrenciler tarafından oluşturulan grafiklere dayanarak yapılan gözlemlere göre, çelik trenlerin daha hızlı olduğu ve hız ortalamalarının yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu gözlemler, malzemenin (çelik veya ahşap) tren hızına etkisinin olduğu yönünde bir yorumu desteklemektedir.

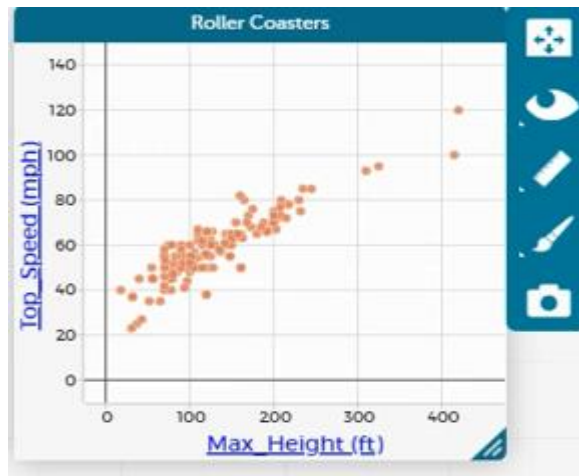
Trende kullanılan malzemenin yükseklikle olan ilişkisini değerlendirmek amacıyla oluşturulan grafikte, x eksenine yükseklik değişkeni, y eksenine ise tip değişkeni yerleştirilmiştir. Daha sonra, grafikte yer alan verilere bakılarak tip değişkeninin ortalaması hesaplanmıştır. Aşağıdaki grafik elde edilmiştir.



Şekil 28 Öğrenci cevabına örnek 23

Çelik trenlerin hem daha yüksek yapıldığı hem de daha hızlı olduğu gözlemleri, çelik trenlerin yükseklik ve hız arasında bir ilişkiye sahip olabileceği hipotezini ortaya çıkarmıştır. Bu gözlemler, yükseklik ile hız arasındaki potansiyel bir ilişkiyi anlamak amacıyla bir soru ortaya koymaktadır.

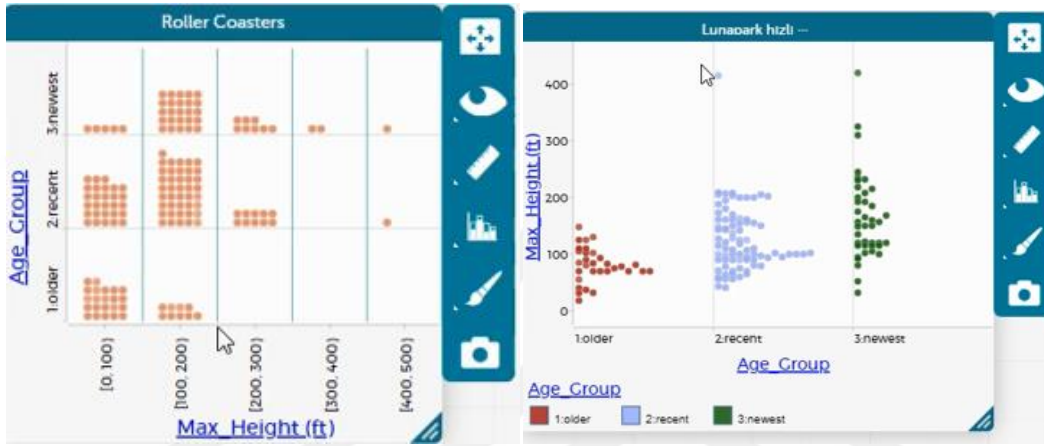
Trenin yüksekliği ile hızı arasında potansiyel bir ilişkiyi değerlendirmek amacıyla oluşturulan grafikte, x eksenine yükseklik değişkeni, y eksenine ise hız değişkeni yerleştirilmiştir. Aşağıdaki örnek verilen grafiği oluşturmuşlardır.



Şekil 29 Öğrenci cevabına örnek 24

Öğrencilerin oluşturduğu grafik üzerindeki gözlemlere dayanarak, trenin yüksekliği ile hızı arasında olumlu bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir. Bu yorum, grafikteki verilere dayanarak yapılan bir gözlemsel değerlendirmedir.

Trenin yüksekliği ile yaşının arasındaki potansiyel ilişkiyi değerlendirmek amacıyla oluşturulan grafiklerde, x eksenine üzerine trenin yükseklik değişkeni, y eksenine üzerine ise yaş değişkeni yerleştirilmiştir. Ayrıca, bazı durumlarda tam tersi yaklaşım kullanılarak x eksenine üzerine yaş değişkeni, y eksenine üzerine trenin yükseklik değişkeni yerleştirilmiştir. Örnek grafikler aşağıda verilmiştir.



Şekil 30 Öğrenci cevabına örnek 25

Öğrenciler tarafından oluşturulan grafikler üzerinde yapılan gözlemlere dayanarak, eski trenlerin yüksekliklerinin daha düşük olma eğiliminde olduğu yorumu yapılmıştır. Bu gözlemler, grafiklerde belirgin bir eğilim veya desen görmeye dayalı olarak yapılmıştır. Önceki sorularda ortalamalara bakılarak da benzer bir gözlem yapılmış olması, öğrencilerin elde ettikleri verileri daha kapsamlı bir şekilde değerlendirmelerine ve bu konudaki yorumlarını desteklemelerine olanak tanımış olabilir.

Bu dersin veri grubunun özellik ve kategori sayısının fazlalığı, daha detaylı bir inceleme ve grafik karşılaştırmalarını gerektirmiştir. Bu durum, öğrencilerin konuya daha derin bir anlayış kazanmalarını sağlamış ve ders süresini bir önceki derse kıyasla daha uzun kılmıştır. Ayrıca, çalışma kâğıdındaki soru sayısının artırılması ve daha detaylı sorulara yer verilmesi, öğrencilerin konuyu daha kapsamlı bir şekilde anlamalarını sağlamıştır.

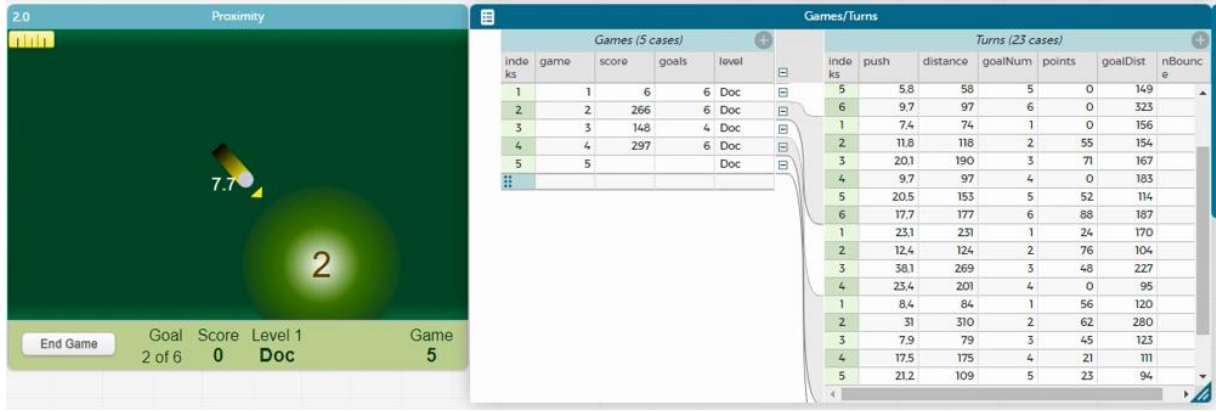
Ancak, 7. sınıf öğrencilerinin, 5. sınıf öğrencilerine göre daha net ve etkili bir şekilde düşüncelerini ifade ettiği etmiştir. Bu durum, daha üst sınıf seviyesinde öğrenim görmüş olmaları veya daha fazla deneyim kazanmış olmalarından kaynaklanabilir. 5. sınıf öğrencileri ise ders içerisinde araştırmacı bir tutum sergileyerek neyi nasıl yaptıkları ve ne düşündükleri konusunda güzel fikirler sunmuşlardır.

4.8. Dördüncü Öğretim Bölümüne Yönelik Bulgular

Bu öğretim bölümünde, çocuklara iki farklı oyun oynatılarak etkin bir öğrenme deneyimi sağlanmıştır. Bu oyunlar, dinamik istatistik yazılımı üzerinden gerçekleştirilmiş ve çocuklar oyunlardaki skorları kullanarak kendi veri gruplarını oluşturmuşlardır. Ayrıca, bu veri gruplarına dayanarak olasılıkları değerlendirecekleri bir oyun ile strateji geliştirerek kural belirleyecekleri bir oyun olmak üzere iki farklı oyun oynatılmıştır. Bu derste öğrencilere odaklanan konu olasılık üzerine daha detaylı bir şekilde değinilmiştir. Oyunlar aracılığıyla öğrencilere olasılık kavramının uygulamalı olarak öğretilmesi, öğrencilerin konuyu daha iyi anlamalarına ve kavramları gerçek hayatta kullanabilme becerilerini geliştirmelerine olanak tanımıştır.

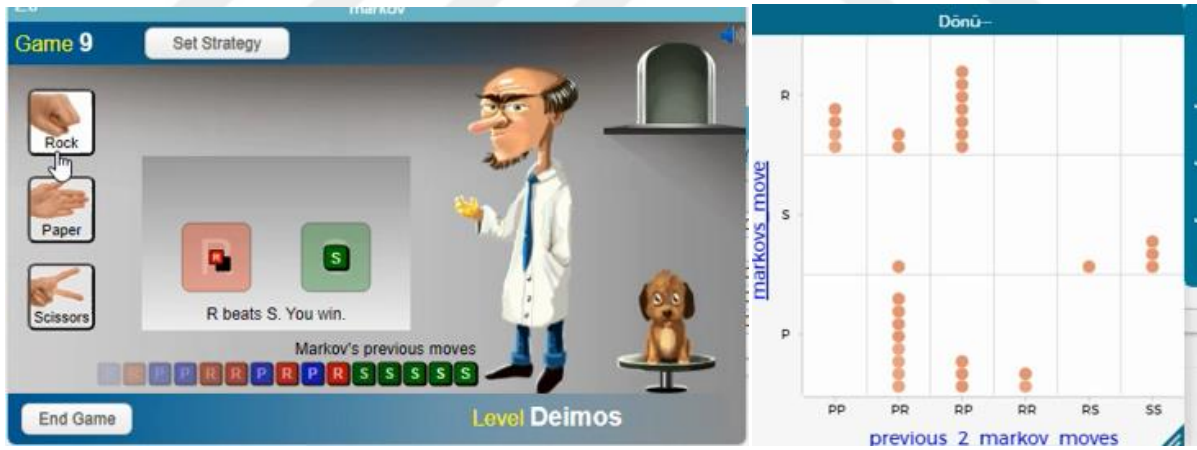
Bu tür etkileşimli öğrenme yöntemleri, öğrencilerin matematiksel kavramları anlamalarını kolaylaştırabilir ve öğrenmeyi daha eğlenceli ve etkili hale getirebilir. Ayrıca, Codap gibi veri analizi platformlarının kullanımı, öğrencilere veri bilimine ilişkin temel beceriler kazandırabilir ve onları bilgi çağında veriyle etkileşimde bulunma konusunda yetkin kılabilir.

Bu öğretim bölümünde, birinci oyun aracılığıyla öğrencilere bir sayı yazan çerçeveye top atma etkinliği düzenlenmiştir. Bu oyunun amacı, topun sayıya ne kadar yakın atılmasıyla ilişkilendirilen puan alma sistemini anlamaktır. Başlangıçta öğrencilere oyunun kuralı açıklanmamış ve atışlarını yapmaları için zaman tanınmıştır. Ardından, öğrencilerin atışlarını gözlemleyerek elde ettikleri verileri kullanarak bir veri tablosu ve grafiği oluşturmalarına izin verilmiştir. Oyunun ardından öğrencilere, oyun içindeki cetvelin bir ilişki kuralı içerip içermediğini görmeleri için cetveli incelemeleri gösterilmiştir. Bu aşamada, 8. sınıf bir öğrenci kuralı kendi bulabilmiş, ancak 5. sınıf öğrencileri kuralı bulmakta zorlanmışlardır. Yapılan ufak yönlendirmeler sonrasında 5. sınıf öğrencileri de kuralı bulmuşlardır. Ancak, yüzdeler ifade bilmedikleri için elde ettikleri ilişkiyi yüzde olarak ifade etmekte zorlanmışlardır. Oyun ve grafiği göstermek istersek aşağıda bir öğrencinin ekran görüntüsünü görmekteyiz.



Şekil 31 Dördüncü bölüm etkinliğinin ekran görüntüsü

İkinci oyun olarak taş-kâğıt-makas oyunu kullanılarak olasılık kavramına vurgu yapılmıştır. Bu oyunda, bilgisayarın son iki atışına dayanarak üçüncü atışı tahmin etme becerisi üzerinde durulmuştur. Birkaç deneme sonrasında öğrenciler, bilgisayarın davranışını anlamış ve bu bilgiyi kullanarak üçüncü atışı tahmin edebilmişlerdir. Öğrenciler, bu tahmin yeteneğini görselleştirmek amacıyla elde ettikleri verileri bir tabloya dönüştürmüşlerdir. Verilerin tabloya aktarılması sonucunda, eşit olasılıklı olayların ve yüksek olasılıklı olayların ayrımını yapma fırsatı bulmuşlardır. Oyun sırasında elde edilen verilerin analizi, öğrencilere olasılık kavramını pratik bir bağlamda anlama şansı vermiştir. Aşağıda bir öğrencinin oyunu görünmektedir.



Şekil 32 Öğrenci cevabına örnek 26

Ayrıca, öğrencilerin oyunu oynadıkça daha fazla veri elde etmeleri ve bu verileri kullanarak daha doğru tahminlerde bulunmaları, olasılık kavramının uygulamalı bir şekilde pekiştirilmesine katkı sağlamıştır. Bu tür etkinlikler, öğrencilere matematiksel düşünce becerilerini geliştirme ve olasılık gibi soyut kavramları somut örneklerle ilişkilendirme fırsatı sunar. Bu tür etkinliklerin derslerde kullanılması, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirmelerine ve konuları daha iyi anlamalarına katkıda bulunabilir.

Son olarak, öğretim deneyiminde, öğrencilerin etkinliği kendileri oynayarak yapmalarına ve veri etkinlikleri yeterli görülmediğinde öğretim bölümlerini arttırmaya yönelik bir strateji izlenmiştir. Bu, öğrenmeyi daha etkili ve katılımcı hale getirmek için öğrenci merkezli bir yaklaşım benimsenmiştir.



BÖLÜM 5

TARTIŞMA

Bu çalışma, öğrencilerin dinamik istatistik yazılımı kullanarak veri işleme ve analizi konusu ile olasılık konularındaki öğrenme süreçleri üzerine önemli bilgiler sunmaktadır. Araştırma da öğrenciler dinamik istatistik yazılımı ile veri inceleme, düzenleme ve analiz süreçlerini detaylı bir şekilde ele alarak dört bölümden oluşan öğretim bölümlerini tamamlamışlardır. Öğretim bölümlerinde, öğrenciler, araştırmacının rehberliği ile dinamik istatistik yazılım programını öğrenmiş ve bu yazılım üzerinden başarılı bir öğrenme süreci geçirmişlerdir.

Araştırmanın en önemli bulgusu, dinamik istatistik yazılımları ile desteklenebilen öğretim deneyinin, öğrencilerin istatistiksel düşünme becerilerinin gelişme süreçlerine katkı sağlayarak, verileri düzenleyip tablo ve grafik haline getirme süreçlerinde etkili bir öğrenim deneyimi sunması, özellikle grafiklerdeki ortanca ve ortalama kavramlarını tanıma ve yorumlama becerisi kazandırdığı belirlenmiştir. Ayrıca öğretim deneyi, dinamik istatistik yazılımlarının da öğrencilere etkili bir öğrenme deneyimi sunarak istatistiksel kavramları anlama ve uygulama konusunda etkili bir araç olmalarını sağlamıştır.

Öğrenimin gerçekleşmesinde uygulanan öğretim deneyi bölümleri ve etkinlikleri belirleyici bir rol oynamıştır. Öğrencilerin gerçekleştirdikleri etkinliklerde, özellik ve değişkenleri koordinatlara sürüklenerek grafik oluşturmanın yanı sıra, grafiği noktalı veya sütun haline getirerek gösterme ve özelliklere göre grafiği renklendirme yetenekleri kazanmaları, konu ile ilgili etkili çıkarımlar yapmalarına olanak sağlamıştır. Bu bulgular öğrencilerin akıl yürütme becerilerini etkili bir şekilde geliştirdiğine dair önemli kanıtlar sunmaktadır. Öğrencilerin sorulara anlamlı bir şekilde yanıt verebilmeleri için kullandıkları grafikleri nasıl yapılandırdıklarını ve bu grafiklerden nasıl yararlandıklarını, ayrıca uygulamadaki araçları uygun şekilde dönüştürebilen ve yorum yapabilen öğrencilerin istatistiksel düşünme becerilerinin geliştiğini söylemek mümkündür. Bu öğrencilerin verilerle etkileşimde bulunma ve grafikler aracılığıyla bilgileri anlama yeteneklerini arttırarak istatistiksel düşünme süreçlerini güçlendirebilecekleri anlamına gelir. Codap gibi dinamik istatistiksel araçların kullanımı, öğrencilere gerçek verilerle çalışma ve istatistiksel düşünme becerilerini geliştirme fırsatı sağlar, bu da öğrenme deneyimlerini daha zengin ve etkili hale getirebilir. Ayrıca öğrencilere dinamik istatistiksel araç kullanarak verilerle akıl yürütme fırsatı tanımının öğrencilerin istatistiksel akıl yürütme becerilerini geliştiren ortamları oluşturmak açısından etkili olmuştur. Dinamik istatistiksel yazılım aracılığı ile uygulanan etkinlikler ile oluşturulan

ders planlarının kullanılması olasılık ve istatistiksel konu ve kazanımların daha kolay anlaşılabilirliği, öğrencilere istatistiksel terimleri anlamaları ve keşfetmeleri için bir olanak sağlamıştır. Aynı zamanda, uygulama öğrencilerin istatistiksel analizi ve istatistiksel kavramları daha hızlı bir şekilde anlamalarına yardımcı olmuştur. Bu durum, öğrencilere istatistiksel konularda daha etkili bir öğrenme deneyimi sunma potansiyelini işaret etmektedir. Bu araştırmada kullanılan dinamik istatistiksel yazılımının özellikleri de, öğrencilerin istatistiksel kavramları anlamalarını kolaylaştırarak öğrenme süreçlerini destekleyebilir ve istatistiksel düşünme becerilerini güçlendirebilir. Dinamik istatistiksel yazılım uygulaması, öğrencilere kendi veri kümelerini oluşturma imkânı tanıyarak, standart grafiklerin ötesine geçip kendi grafiklerini oluşturmalarına olanak sağlamıştır. Bu özgürlük, öğrencilerin istatistiksel bilgileri daha kişisel ve anlamlı bir şekilde görselleştirmelerine olanak tanımıştır. Ayrıca aynı sorunun cevabını bulmak için her öğrenciye aynı standart grafiği sunmak yerine, öğrencilere kendi isteklerine göre farklı grafikler oluşturup çıkarım yapma şansı vermiştir. Bu öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirerek yaratıcı ve kişisel bir öğrenme sürecine katkıda bulunabilir.

Günümüzde teknoloji kullanımı, hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin istatistiksel düşünme anlayışını geliştirmektedir. Bu tür yazılımlar, istatistiksel kavramları interaktif bir şekilde keşfetme, verileri analiz etme öğrenme süreçlerini daha etkili ve katılımcı hale getirme konusunda önemli bir araç olarak ortaya çıkarmıştır. Bu bağlamda, teknoloji destekli planlanan dersler ve etkinlikler, öğrencilerin ve öğretmenlerin istatistiksel düşünme becerilerini geliştirmelerini izleme konusunda olanak sağlayarak modern eğitimde önemli bir rol oynamaktadır.

5.1. Verilerin Tanınması Ve Organize Edilmesi

Çalışmada yer verilen örneklerde öğrencilere yöneltilen sorular, verileri anlamalarına, değişken ve özellik kavramlarını daha net kavramalarına olanak tanımıştır. Araştırma sorusuna yönelik önceden yorum yapamayan öğrenciler öğretim deneyi sonunda güzel çıkarımlarda bulunmuşlardır. Öğrenciler, soruları yanıtlamak için grafikler oluşturmaya başlamış ve noktalığı grafik ile her bir veriyi grafikte nokta olarak göstererek öğrencilere verilerin konumlarını net bir şekilde görmelerini sağlamıştır. Bu noktalı grafik öğrencilere karmaşık verileri düzenleyip daha sistematik bir hale getirme imkânı sunarak verileri daha anlamlı bir şekilde görselleştirilmesine yardımcı olmuştur. Verilerin bağlamı, öğrencilerin keşfedecekleri soruları araştırmaya ve çıkarım yapmak için verileri kullanmaya yönlendirmiştir. Bu az sayıda öğrencinin katıldığı keşfedici öğretim deneyi üzerine bir çalışma olmasına rağmen, öğrencilerin teknoloji destekli bir öğretim ortamında ilk deneyimlerinin verileri anlamlandırmada yardımcı

olabileceğine dair bir gösterge olarak değerlendirilebilir. Bu sebeple, dinamik istatistik yazılımı kullanımının da öğrencilerin istatistiksel düşünme becerilerini geliştirmede ve verileri anlama konusundaki motivasyonlarını arttırmada olumlu bir etkisi olduğunu düşünmekteyiz. Bu tür keşfedici öğretim deneyi çalışmalar, öğrencilere veri analizi ve çıkarımlar yapma yetenekleri konusunda güçlü bir temel oluşturabilir.

Öğretim deneyi sürecinde gerçekleştirilen etkinlikler okullarda veri işleme ünitesinin eğitiminde başlangıç etkinliği olarak kullanılabilir. Çünkü öğrencilere istatistik ve veri analizi konularında keşfetmeleri için etkileşimli bir ortam sunmaktadır. Ayrıca, verileri görselleştirmek ve analiz etmek için çeşitli etkinlikler sağlaması, öğrencilere veri işleme konularını daha anlaşılır bir şekilde öğrenme fırsatı tanıyacaktır.

Anlamli öğrenmenin gerçekleşebilmesi için kavramların doğru bir şekilde öğrenilmesi, öğretim süreci için kritik bir öneme sahiptir ve bu çalışma, öğrenciler değişken, özellik, veri gibi kavramlarda eksiklikler yaşadığını göstermiştir. Bu eksiklikler, öğrencilerin ortaöğretim sürecinde veri işleme öğrenme alanındaki kavramları ne düzeyde kavradığını belirlemek açısından önemlidir. Çalışmada farklı kademelerden öğrenciler seçilerek uygulanması, öğrencilerin veri işleme öğrenme alanındaki bilgi düzeylerinin ölçülmesine ve bu konudaki eksikliklerin tespit edilmesine olanak tanımıştır. Bu çalışmada elde edilen bulgularla, ortaöğretim müfredatında gözlemlenen eksikliklerin her yıl bir önceki yıl edinilen bilgilerin unutulması nedeniyle ortaya çıktığını göstermektedir. Bu durum, veri işleme öğrenim alanının sınıf kademelerine göre daha bütünlük sağlayacak şekilde düzenlenmesi ihtiyacını ortaya koymuştur. Bu tür bütünlük, öğrencilere daha iyi bir kavrama ve bilgi transferi sağlayabilir. Ayrıca, öğrencilerin her yıl önceki bilgilerini hatırlayarak yeni kazanımlara bağlama yeteneklerini arttırabilir. Bu şekilde, veri işleme öğrenim alanının sınıf kademeleri arasında daha tutarlı bir şekilde düzenlenmesi, öğrencilerin bu alandaki bilgilerini daha kalıcı bir şekilde edinmelerine katkı sağlayacaktır.

5.2. Verilerin Analiz Edilmesi

Dinamik istatistiksel yazılım kullanımının verilerin analizi için kolay bir araç olması, veri keşfi sürecindeki önemli bir avantajı işaret ediyor. Veri analizi sürecini kolaylaştırma konusundaki bu bilişsel kolaylık, öğrencilerin çeşitli istatistiksel soruları araştırma ve derinlemesine analiz yapma yeteneklerini arttırmıştır.

Öğrencilerle yapılan ön klinik görüşmelerde delMas(2002)' nin istatistiksel düşünme eylemlerinde yer alan istatistiksel okuryazarlığın kısmen okullardaki öğretim programı ile kazandırılabilirdiği, ancak istatistiksel muhakeme ve istatistiksel düşünme aşamaların çok

kazanılmadığı gözlemlenmiştir. Yapılan öğretim deneyinde oluşturulan etkinliklerin kullanımıyla, öğrencilere veri analizi sürecinde etkileşimli bir deneyim sunularak istatistiksel düşünme becerileri geliştirmelerinde ve öğrencilere veri analizi becerileri kazandırmada etkili olduğunu düşünmekteyiz. Anlamalı grafik oluşturmada ve bu grafiklerden çıkarımlar yapma süreci, öğrencilerin istatistiksel muhakeme becerilerini güçlendirir. Bu da öğrencilerin istatistiksel okuryazarlık düzeyini artırır ve daha derinlemesine istatistiksel düşüncelerini teşvik eder.

5.3. Ulaşılamayan Hedefler

Bu araştırmada öğrencilerin dinamik istatistiksel yazılım ile tasarlanan öğrenme ortamında oluşturdukları etkinlikler ile öğrenme süreçlerini incelendiğinde etkinlikler büyük ölçüde başarılı tamamlanmıştır fakat yeteri kadar istatistiksel çıkarımlarını ifade ederken matematiksel dil kullanmada eksiklikler olduğu görülmüştür. Bu durumun nedeninin öğrencilerin okullarındaki öğretimde tanımların ve matematiksel dilin yeterince kullanmadıkları düşünülmektedir. Çalışmamızda ulaşılamayan hedeflerden biri de dinamik istatistiksel yazılım uygulamasının eksikliği nedeniyle öğrencilere daire grafiği ve özellikleri ile ilgili farklılıkları gösterme amacındaki hedeflere ulaşılammıştır. Bu durum, belirli bir kazanım veya etkinlikle ilgili eksikliğin telafi edilmesi için başka bir uygulama ve etkinliğin kullanılması ihtiyacını ortaya koymaktadır. Ancak, şu anda bu öğretim amacını karşılayabilecek ücretsiz bir uygulama bulunmamaktadır. Bu tür durumlarda karşılaşıldığında alternatif çözüm yolları olarak interaktif öğrenme materyalleri veya ders kitapları kullanılarak eksik kalan konuları anlamalarına yardımcı olabiliriz. Uzun vadede, eğitim teknolojilerindeki gelişmeleri takip ederek veya eğitim programlarını güncelleyerek daha geniş bir araç yelpazesi sunulabilir.

BÖLÜM 6

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapmış olduğumuz öğretim deneyinin okullarda uygulanabilirliğini doğrulamak için daha fazla ders ve daha fazla öğrenciyi içeren bir çalışma, elde edilen bulguların genelleme yapılabilirliğini arttırabilir ve öğretim deneyinin etkilerini daha sağlam bir temle oturtabilir.

Öğretmenler genellikle öğrencinin öğrenmesini desteklemek için teknoloji kullanımının faydalarını gördüklerini ancak bunları derse entegre etmek için yeterli zamanı olmadığını vurgularlar ve bu nedenle eğitimde teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilmeleri için destek ve kaynak sağlanması önemlidir. Aynı zamanda, öğretmenlere öğrencilere bir araç kullanmayı öğretmenin yanı sıra istatistiksel düşünme becerilerini geliştirmek için nasıl kullanacaklarına dair olanak sağlamak gerektiğini göstermektedir. Matematik öğretmenlerini, ders içi etkinliklere yönlendirmek ve bu etkinlikleri sınıflarında uygulamak için öneride bulunulması, öğrencilerin istatistiksel düşünme becerilerini arttırmalarına yardımcı olabilir. Ayrıca, öğretmenlere teknolojiyi daha etkili bir şekilde kullanabilmeleri için gerekli eğitim ve kaynaklar sağlamak, teknoloji entegrasyonunu kolaylaştırabilir.

Öğrencilerle yapılan ön klinik görüşmelerde belirlenen eksiklikler, öğrencilerin veri analizi ve istatistiksel düşünme becerilerini geliştirmede yaşadıkları zorlukları kısmen yansıtmıştır. Veriler arasında ilişki kurma, çıkarım yapma ve kavram bilgilerini anlama, veri işleme alanında temel becerilerdir ve bu noktada eksiklikler gözlenmiştir. Bu eksiklikler göz önüne alındığında, matematik öğretim programındaki veri işleme öğrenme alanındaki kazanımların bütünlüğü ve öğrenim sürecinin kademeler arasında ayrılmaması konusunda önemli bir gösterge olarak ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda konu bütünlüğünü korumanın ve öğrenme alanındaki kazanımları sınıflar arasında bölmemenin daha uygun olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmada elde edilen bulgular, akademik başarıları yüksek öğrencilerin dahi istatistiksel düşünme becerilerinde zayıflıklar yaşayabileceğini göstermektedir. Bu durum istatistiksel düşünmeyi geliştirmek amacıyla ilköğretim ve ortaöğretim kademelerinde öğrencilere yönelik etkinlikler ve konu ile ilgili kazanımlara daha fazla vurgu yapmanın önemini ortaya koymuştur. Bu sonuçtan hareketle olasılık ve istatistik öğretiminde araştırmada kullanılan etkinlik ve ders planları kullanılabilir.

Bu çalışma, sınırlı sayıda öğrenciyle gerçekleştirilen bir yapılandırmacı öğretim deneyine dayanmaktadır. Bu deneyin ele aldığı konular ve öğrenme hedefleri temel alınarak, aynı konuların ve hedeflerin bütün bir sınıfa yönelik bir sınıf öğretim deneyi tasarlanabilir. Sınıf öğretim deneyinde, öğrenciler arasında etkileşimi teşvik ederek istatistiksel çıkarım konusunda

etkili öğrenme ortamları oluşturulabilir. Ayrıca, daire grafikleri ile ilgili konuların öğretiminde istatistik yazılımlarının kullanımı yerine, kalem kâğıt ve basit araçlarla öğretim yöntemleri planlanabilir ve bu yönde etkinlikler tasarlanabilir.



KAYNAKÇA

- Akın, A. & Kabael, T. (2016). Bir matematik eğitimi araştırmasına dayalı öğretim deneyi deneyimi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 7-27.
- Akkaya, R. (2010). *Olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki kavramların gerçekçi matematik eğitimi ve yapılandırmacılık kuramına göre bilgi oluşturma sürecinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Uludağ Üniversitesi.
- Arievitch, I. M. & Haenen, J. P. P. (2005). Connecting sociocultural theory and educational practice: Galperin's approach. *Educational Psychologist*, 40(3), 155-165.
- BALTACI, A. (2019). Nitel araştırma süreci: nitel bir araştırma nasıl yapılır? *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Belet, Ş. D. (2011). Eleştirel okuma işleminin geliştirilmesinde hikâye anlatma yönteminin kullanımı: Öğretim deneyi uygulaması. *BİLİG Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi*, (59), 67-96
- Ben-Zvi, D. (2006). Scaffolding students' informal inference and argumentation. In *Proceedings Of The Seventh International Conference On Teaching Statistics* (1-6.ss.)
- Biehler, R., Frischemeier, D. & Podworny, S. (2015). Preservice teachers' reasoning about uncertainty in the context of randomization tests. In *Reasoning About Uncertainty: Learning And Teaching Informal Inferential Reasoning* (s.129-162).
- Bulut, S. (2001). Matematik öğretmeni adaylarının olasılık konusundaki performanslarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 33-39.
- Chance, B. L. (2002). Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment. *Journal Of Statistics Education*, 10(3). <https://doi.org/10.1080/10691898.2002.11910677>
- Christou, N. & Dinov, I. D. (2010). A study of students' learning styles, discipline attitudes and knowledge acquisition in technology-enhanced probability and statistics education. *Merlot Journal Of Online Learning And Teaching*, 6(3), 546-572
- Cobb, P. & Steffe, L. (1983). The constructivist researcher as teacher and model builder. *Journal for Research in Mathematics Education*, 14(2), 83-94.
- Cobb, P. (2000). Conducting teaching experiments in collaboration with teachers. In A. E. Kelly & R. A. Lesh (Eds.), *Handbook Of Research Design In Mathematics And Science Education* (Pp.307-333).
- Cobb, P., & Steffe, L. (2011). The constructivist researcher as teacher and model builder. In E. Yackel, Gravemeijer & A. Sfard (Eds.), *A journey in mathematics education research: Insights from the work of Paul Cobb* (pp.19-30). Mathematics Education Library 48. Springer.
- Creswell, J. W. (2002). *Educational Research: Planning, Conducting, And Evaluating Quantitative*. Prentice Hall.
- Creswell, J. W. (2018). *Nitel Araştırma Yöntemleri -Beş Yaklaşımına Göre Nitel Araştırma ve Araştırma Deseni* (M. Bütün ve S. B. Demir, Çev.).
- Çelik, H. C. (2016). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin "olasılık ve istatistik" ünitesini öğrenmeleri üzerinde bilgisayar destekli öğretimin etkisi. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 45-64.

- Çomarlı, S. & Özdemir, B. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenim alanına yönelik serbest problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1600-1637.
- DelMas, R. C. (2002). Statistical literacy, reasoning, and thinking: a commentary. *Journal of Statistics Education*, 10(2). <https://doi.org/10.1080/10691898.2002.11910674>
- Dominguez-Dominguez, J., & Dominguez-Lopez, J. A. (2010). A visual approach in the teaching of statistics and probability. In *Proceedings of the Eighth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS8)*. https://iase-web.org/documents/papers/icots8/ICOTS8_9C2_DOMINGUEZ.pdf?1402524972
- Elstak, I. R. (2007). *College students' understanding of rational exponents: A teaching experiment*. [Doctoral dissertation]. The Ohio State University.
- Ersoy, E. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 7. sınıf olasılık ve istatistik kazanımlarının öğretiminde öğrenci başarısına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi.
- Fitzallen, N. & Watson, J. (2010,). Developing statistical reasoning facilitated by tinkerplots. In *Data And Context In Statistics Education: Towards An Evidence-Based Society. Proceedings Of The Eighth International Conference On Teaching Statistics (ICOTS 8)* <https://www.researchgate.net/publication/228430846>
- Friel, S., Curcio, F. & Bright, G. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal For Research In Mathematics Education*, 32(2), 124- 158.
- Frischemeier, D., Biehler, R., Podworny, S. & Budde, L. (2021). A first introduction to data science education in secondary schools: teaching and learning about data exploration with codap using survey data. *Teaching Statistics*, 43, S182-S189.
- GAISE (2005). Guidelines For Assessment And Instruction In Statistics Education (GAISE) report: A curriculum framework for PreK-12 statistics education. The American Statistical Association (ASA). https://www.amstat.org/docs/default-source/amstat-documents/2005gaisecollege_full.pdf
- Garfield, J. (2002). The challenge of developing statistical reasoning. *Journal Of Statistics Education*, 10(3). <https://Doi.Org/10.1080/10691898.2002.11910676>
- Garfield, J. B., Ben-Zvi, D., Chance, B., Medina, E., Roseth, C. & Zieffler, A. (2008). *Developing students' statistical reasoning: connecting research and teaching practice*. Springer,2008.
- Guba, E. G. & Lincoln, Y. S. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *Educational Communication and Technology Journal*, 30(4), 233-252.
- Haldar, L. C., Wong, N., Heller, J. I. & Konold, C. (2018). Students making sense of multi-level data. *Technology Innovations In Statistics Education*, 11(1). <https://Doi.Org/10.5070/T5111031358>
- Hazer, Ö. (2013). *Çoklu zeka destekli işbirliğine dayalı öğrenme yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersi olasılık ve istatistik konusundaki başarılarına ve performanslarına etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Kocaeli Üniversitesi.
- Hodson, D. (1988). Towards a philosophically more valid science curriculum. *Science Education*, 72, 19-40. <https://Doi.Org/10.1002/Sce.3730720103>

- Koichu, B. & Harel, G. (2007). Triadic interaction in clinical task-based interviews with mathematics teachers. *Educational Studies In Mathematics*, 65(3), 349-365
- Konold, C. & Kazak, S. (2008). Reconnecting data and chance. *Technology Innovations In Statistics Education*, 2(1). <https://doi.org/10.5070/T521000032>
- Koyunkaya, M. Y. (2017). Matematik öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişimini amaçlayan bir öğretim deneyi. *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education*, 8(2), 284-322.
- Lesh, R. & Kelly, A. (2000) Multitiered teaching experiments. In A. Kelly, R. Lesh (Eds.), *Research Design In Mathematics And Science Education*. (Pp.197-230). Lawrence Erlbaum Associates.
- Makar, K. & Rubin, A. (2009). A framework for thinking about informal statistical inference. *Statistics Education Research Journal*, 8(1), 82-105.
- Makar, K. Bakker, A. & Ben-Zvi, D. (2011). The reasoning behind informal statistical inference. *Mathematical Thinking And Learning*, 13(1-2), 152-173.
- Mallat, N. (2007). Exploring consumer adoption of mobile payments—a qualitative study. *The Journal Of Strategic Information Systems*, 16(4), 413-432.
- Menchinskaya, N. A. (1969a). Fifty years of soviet instructional psychology. In J. Kilpatrick & I. Wirszup (Eds.), *Soviet Studies In The Psychology Of Learning And Teaching Mathematics*, Vol. 1, (Pp. 3–18). Stanford, CA: School Mathematics Study Group.
- Menchinskaya, N. A. (1969b). The Psychology of mastering concepts: fundamental problems and methods of research. In J. Kilpatrick & I. Wirszup (Eds.), *Soviet Studies In The Psychology Of Learning And Teaching Mathematics*, Vol. 1, (Pp.75–92). Stanford, CA: School Mathematics Study Group.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An Expanded Sourcebook*. Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2005). *Orta öğretim matematik dersi öğretim programı*. MEB Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2015). *İlkokul matematik dersi öğretim programı*. MEB Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.
- Mills, J.D. (2002). Using computer simulation methods to teach statistics: a review of the literature. *Journal Of Statistics Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/10691898.2002.11910548>
- Mojica, G. F., Azmy, C. N., & Lee, H. S. (2019). Exploring data with CODAP. *The Mathematics Teacher*, 112(6), 473–476.
- Mooney, E.S. (2002). Development of a middle school statistical thinking framework. submitted for publication. *Mathematical Thinking And Learning*, 4(1), 23-63.
- Murray, S. & Gal, I. (2002). Preparing for diversity in statistics literacy: institutional and educational implications. In *Proceedings Of The Sixth International Conference On Teaching Of Statistics*. Ciudad Del Cabo: IASE. CD ROM.
- Patton, M. Q. (2018). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri*. (M. Bürün Ve S.B. Demir, Çev. Ed.).

- Ramadhani, R., Saragih, S., Maulida, R. & Simanjuntak, S. M. B. (2022). Measuring changes of students' statistical reasoning taught by ethnomathematics approach assisted tinkerplots: a stacking analysis study. *JTAM (Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika)*, 6(3), 511-529.
- Seloraji, P., Leong, K. E., & Wei-Chi, Y. (2016). Impact of using TinkerPlots on statistical reasoning. *Paper presented at the 21st Asian Technology Conference in Mathematics*. https://Atcm.Mathandtech.Org/EP2016/Contributed/4052016_21210.Pdf
- Shaffer, D.W. & Kaput, J.J. (1999). Mathematics and virtual culture: an evolutionary perspective on technology and mathematics education. *Educational Studies In Mathematics*, 37(2), 97-119
- Simon, M. A. (1995). Reconstructing mathematics pedagogy from a constructive perspective. *Journal Of Research In Mathematics Education*, 26(2), 114–145.
- Steffe, L. P. & Thompson, P. W. (2000). Teaching experiment methodology: underlying principles and essential elements. In R. Lesh, & A. E. Kelly (Eds.), *Handbook Of Research Design In Mathematics And Science Education* (Pp.267–307).
- Steffe, L. P. (1991). The Constructivist teaching experiment: illustrations and implications. In E. Von Glasersfeld (Ed.), *Radical Constructivism In Mathematics Education* (Pp.177–194). Kluwer Academic Publishers.
- Steffe, L. P., & Ulrich, C. (2014). The constructivist teaching experiment. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia Of Mathematics Education* (Pp.102–109).
- Steffe, L. P., Hirstein, J. & Spikes, C. (1976). Quantitative comparison and class inclusion as readiness variables for learning first grade arithmetic content. *Technical Report No. 9*. Project For Mathematical Development Of Children, Tallahassee FL.
- Tanişlı, D. (2013). İlköğretim matematik öğretmenleri adaylarının pedagojik alan bilgisi bağlamında sorgulama becerileri ve öğrenci bilgileri. *Eğitim Ve Bilim*, 38(169),80-95
- Thompson, P. (1979). *The constructivist teaching experiment in mathematics education research*. paper presented at the annual meeting of the national council of teachers of mathematics, Boston, MA.
- Turan, P. (2015). *Değişken kavramının öğretimi sürecinde elektronik tablo kullanımı: bir öğretim deneyi* [Yüksek Lisans Tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Uygan, C. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin zihnin geometrik alışkanlıklarının kazanımına yönelik dinamik geometri yazılımındaki öğrenme süreçleri* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Uygan, C. (2019). Öğrenci matematiğini araştırmada öğretim deneyi yöntemi: kuramsal temeller ve örnek bir uygulamadan yansımalar. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 792-825.
- Van de Walle, J. A. Karp, K. S. & Bay-Williams, J. M. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (S. Durmuş Çev. Ed.). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Von Glasersfeld, E. V. (1995). *Radical constructivism: A Way Of Knowing And Learning*.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wallman, K. K. (1993). Enhancing statistical literacy: enriching our society. *Journal of the American Statistical Association*, 88(421), 1-8.

- Watson, J. & Donne, J. (2009). TinkerPlots as a research tool to explore student understanding. *Technology Innovations in Statistics Education*, 3(1). <https://doi.org/10.5070/T531000034>
- Wilkerson, M. Finzer, W. Erickson, T. & Hernandez, D. (2021, June). Reflective data storytelling for youth: The CODAP story builder. *In Interaction Design and Children* (pp. 503-507).
- Wood, T. Cobb, P. & Yackel, E. (1990). The contextual nature of teaching: mathematics and reading instruction in one second-grade classroom. *The Elementary School Journal*, 90(5), 497-513.
- Yackel, E. & Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 458-477.
- Yaşar, M. (2018). Nitel araştırmalarda nitelik sorunu. *MSKU Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 55-73.



EKLER

EK-1 ETİK BEYANI

Mersin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinde belirtilen kurallara uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlâk kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak kullandığımı,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Mersin Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı,
- Tezin tüm telif haklarını Mersin Üniversitesi'ne devrettiğimi beyan ederim.

Duygu Būşra GÜNEYLİ
.../.../2024



EK-2 ORJİNALLİK RAPORU

MERSİN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

MERSİN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM / BİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

Tarih: .../.../2024

Tezin Adı: Ortaokul Öğrencilerinin Dinamik İstatistik Yazılımı İle Desteklenmiş Öğrenme Ortamında İstatistik Ve Olasılık Öğretimi: Bir Öğretim Deneyi

Yukarıda adı verilen tez çalışmamın tamamının (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak intihal.net adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edildiğini beyan ederim. Kontrol sonucu aşağıda sunulmaktadır:

Rapor Tarihi	22/02 /2024	Tez Savunma Tarihi	20/03 /2024
Sayfa Sayısı	120	Benzerlik Endeksi	% 16
Karakter Sayısı	205734	Gönderim Numarası	741519_17085875291 51

Uygulanan filtreler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar dâhil
- 3- 10 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarını inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini, aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

İmza

Adı Soyadı: Duygu Büşra GÜNEYLİ

Öğrenci No: 21013430003

Ana Bilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Programı: İlköğretim Matematik Eğitimi

Statüsü: Yüksek Lisans Doktora

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

Dr. Öğr. Üyesi Orkun ÇOŞKUNTUNCEL

EK-3 ÖZGEÇMİŞ



EK- 4 ÖN GÖRÜŞME FORMU

Tarih:

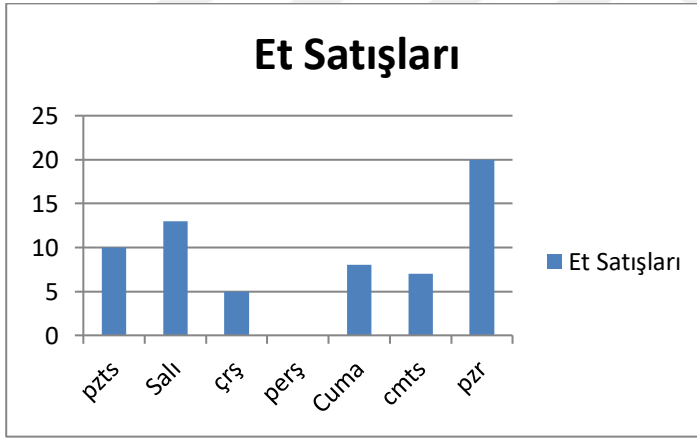
Saat:

Görüşme Yapan Kişi: Duygu Büşra GÜNEYLİ

Görüşme Yapılan Kişi:

Görüşme Soruları:

1. İstatistik nedir?
2. Araştırma sorusu nedir?
3. Bir araştırma sorusu nasıl olmalı?
4. Veri nedir ve ne veri ne işe yarar?
5. Veriler nasıl düzenlenir ve analiz edilir?.
6. Veri toplamayı gerektiren bir araştırma sorusu oluşturunuz.
7. Ortalama bize neyi ifade eder?
8. Ortalama ile ortanca aynı şeyler midir?
9. Grafikler ne işe yarar?
10. Grafik seçimi önemli midir?
11. Grafikler arasındaki farklar nelerdir?
- 12.



Yukarıdaki sütun grafiği bir kasabın bir haftada kaç kg et sattığını göstermektedir. Bu grafiğe göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

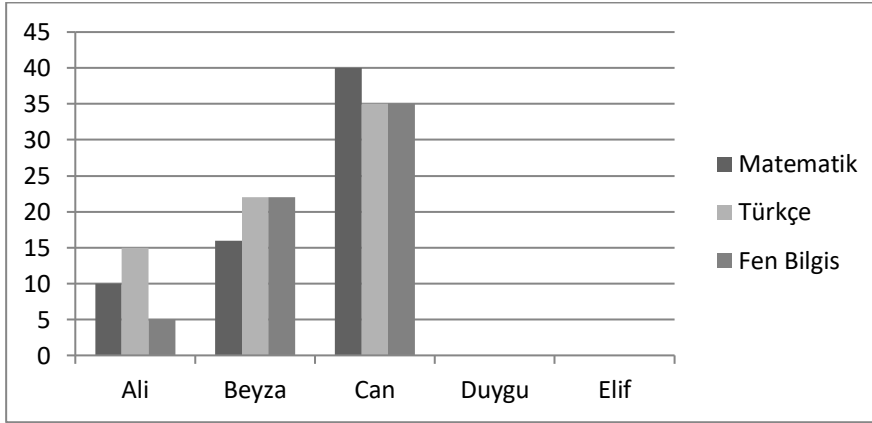
- En çok et hangi gün satılmıştır?

En az et hangi gün satılmıştır?

- Veri açıklığı nedir? Bu sonuca nasıl ulaştınız?
- Sütun grafiğini inceleyiniz ve bir günde ortalama kaç kg et satılmıştır? Bu sonuca nasıl ulaştınız?

13. Aşağıdaki sütun grafiğinde 5 öğrencinin bir gün içinde Matematik, Türkçe ve Fen bilgisinden çözdüğü soru sayılarını göstermektedir. Sütun grafiğinde eksik olarak verilmiş verileri tabloya göre tamamlayınız ve soruları cevaplayınız.

ÖĞRENCİ	Matematik	Türkçe	Fen Bilgisi
Duygu	25	35	12
Elif	15	30	20



- Grafiği nasıl tamamladığını açıkla.
- Bir günde toplam 150 soru çözeceklerine göre Matematik, Türkçe, Fen bilgisi dışında diğer dersler için kalan soru sayısı hangisinde daha fazladır? Bu sonuca nasıl ulaştın?
- Bu beş öğrencinin ders başarıları hakkında ne söyleyebilirsin?

14.

Süt	Yoğurt	Ayran
Peynir	Peynir	Süt
Süt	Yoğurt	Ayran
Süt	Süt	Ayran
Yoğurt	Ayran	Ayran
Peynir	Peynir	Süt
Yoğurt	Yoğurt	Yoğurt
Süt	Ayran	Peynir
Süt	Ayran	Süt
Peynir	Peynir	Ayran

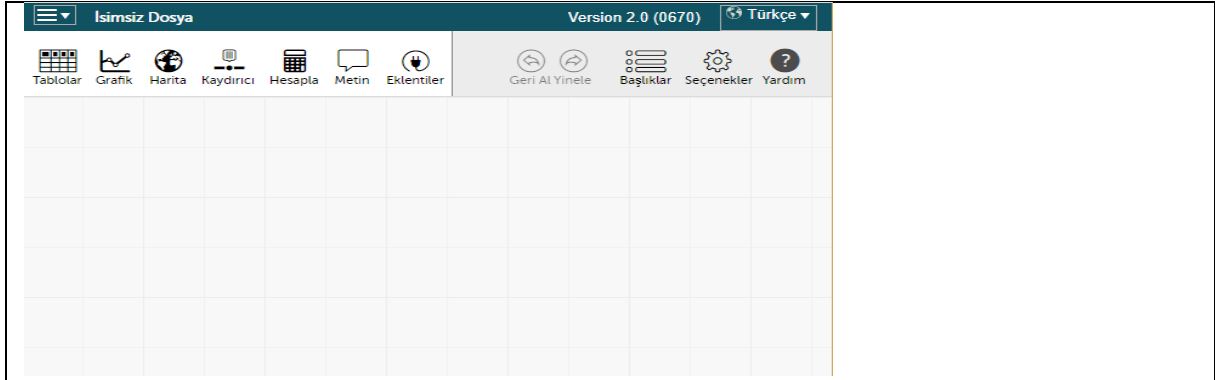
- Tabloda bir mandıra da satılan ürünlerin listesi verilmiştir. Bu verilere göre sütun ve çizgi grafiği oluşturunuz? Nasıl yaptığınızı açıkla.

15) Bir zar atıldığında hangi yüzünün gelme olasılığı fazladır? Neden?

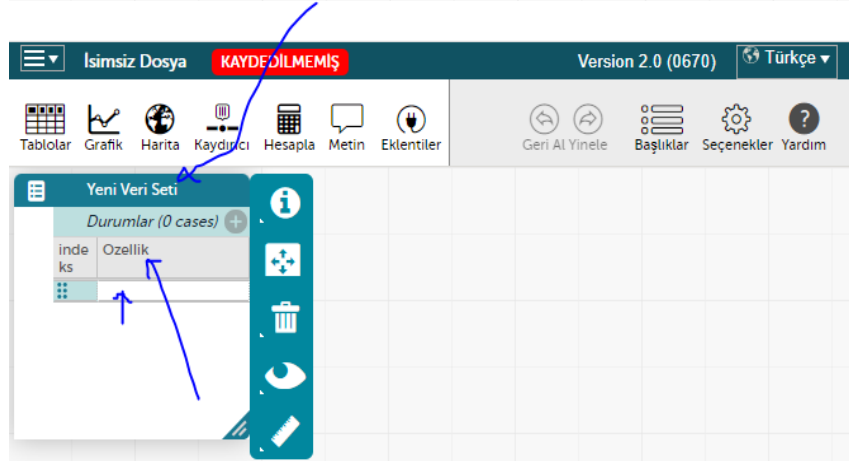
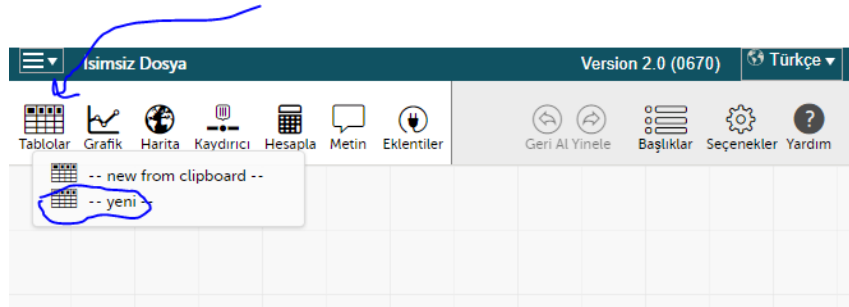
EK -5 DERS PLANI 1

DERS PLANI 1

Ders: Matematik	Sınıf Düzeyi: 8
Konu:	Zaman: 3 ders saati
Öğrenme Hedefleri ve Kazanımlar	<p>Codap programının tanıtımı ve öğretilmesi</p> <p>M.5.3.1.1. Veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturur.</p> <p>MU.6.4.1.1.İki veri grubunu karşılaştırmayı gerektiren bir araştırma sorusu oluşturur.</p> <p>M.5.3.1.2. Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar, sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir.</p> <p>M.8.5.1. Basit Olayların Olma Olasılığı</p>
Etkinlik Adı:	Araştırma sorusu nedir?
Amacı:	Bu ders, veri toplama, verileri analiz etme ve çıkarımlarda bulunmayı içeren sorular sormayı sağlayan istatistiksel araştırma döngüsünü ele alacaktır. Bu sebeple gerekli olan araştırma sorusu nasıl olmalıdır ve nasıl oluşturulur bunu irdeleyeceğiz. Problemi ifade edebilmek için en önemli aşamadır.
Konusu:	Her araştırma bir soru ile başlar ve bir sorun kaynaklıdır. Öğrenciler sormak istedikleri soruları formüle ettikleri zaman topladıkları verileri daha anlamlı hale gelecektir. İstatistik araştırma sorusundan faydalanan bir alandır.
Öğretim Süreci ve Uygulama Planı:	<p>Öncelikle sınıf ortamında araştırma sorusu nedir ve araştırma sorusu nasıl olmalıdır. Bu konuda bir tartışma ortamı gerçekleştirilerek keşfederiz.</p> <p>Bir konuda bilgi edinmek için veri toplarız. O zaman veri nedir?</p> <p>Veri toplamak için de araştırma sorusu oluşturulur.</p> <p>Araştırma sorusu nasıl olmalı?</p> <ul style="list-style-type: none">• Açık, net ve anlaşılır olmalı.• Hangi konu hakkında araştırma yapılıyorsa o konuyla alakalı olmalı• Soruları sınırlıkları ve seçenekleri olmalı ki analiz yapılabilirsin. örn; okuldaki öğrencilerin sevdiği meyveler dediğimizde çok fazla seçenek çıkabilir eğer biz sadece muz mu çilek mi portakal mı daha çok seviyor bunu öğrenmek istiyorsak bilgi toplarken bu seçenekleri sunarak toplarsak amaca ve analiz yapmaya daha uygun olacaktır. <p>Öğrencilerden birer araştırma sorusu oluşturmalarını isteriz ve tek tek nasıl oluşturduklarını sorarız.</p> <p>Sonrasında araştırma sorusu olmayacak örneklerde isteriz.</p> <p>Codap için bir araştırma sorusu olarak sınıfta olan öğrencilerden o anlık matematik ders ortalamalarını isterim. Bunu codap uygulamasına girelim diyerek uygulamayı öğretmeye geçeriz. Küçük bir etkinlik ile başlarız.</p> <p>Google sayfasına codap yazarak ilk sekme açılır. Try codap(codap' ı deneyin) sekmesine basılır ve aşağıda sayfa açılır.</p>



Sonra tablolara tıklayarak yeni sekmesini seçelim.



Yeni veri seti → sınıf

Özellik → mat Ort.

Boş kutuya → not yazılarak devam edilir. (Planda yer alan ders notları rasgele yazılmıştır.)

Bu işlemler yapılırken özellik neler olabilir tarzında sorular yöneltilir. Değişkenler ve veri gruplarından bahsedilir.

Değişken nedir?

Veri grubu nedir?



Tablodan sonra grafiğe basarak verileri noktali grafikte görürüz. Bu uygulama ile codap programını kısaca tanıyıp üzerinde kendi istedikleri gibi karıştırarak kurcalamaları için vakit veririm.

Strateji:

- Konunun öğretiminde web tabanlı bir uygulama olan CODAP platformu kullanılacaktır. CODAP platformu, sınıf ortamında akıllı tahta ve internet erişimi ile okul bünyesinde yer alan bilgisayar laboratuvarlarında ders süreci boyunca kullanılacaktır.
- Teknoloji tabanlı bu kaynakları verileri görselleştirmede ve öğrencilerin dinamik tablo ve grafiklerle karşılaştırmada kullanırız.
- Öğrenciler, problem durumuna göre veri kümeleri üzerinden ders sırasında kazanımlara yönelik görevleri yapacaklardır.
- Yukarıda belirten problem durumu göre bir araştırma sorusuna ait

Grafikler doğrultusunda veri kümelerini yorumlayacaklardır.

Değerlendirme:

- Ders içi sunumları
- Çalışma kâğıdı

EK-6 ÇALIŞMA KAĞIDI 1

ÇALIŞMA KÂĞIDI 1

1)Veri toplamayı gerektiren bir araştırma sorusu oluştururken nelere dikkat ederiz?

2)Veri toplamayı gerektiren bir araştırma sorusu oluşturunuz.


3)İki veri grubunu karşılaştırmayı içeren bir araştırma sorusu nasıl olmalıdır ve bir örnek yazınız.

4) 6. sınıf öğrencilerinin yürüttüğü bir proje kapsamında her şube için okul bahçesinde bir bölüm ayrılacak ve o şubedeki öğrenciler kendilerine ait bu bölümü ağaçlandırıp bakımını üstlenecektir. Proje lideri, fidan temini için bu beş şubenin meşe, çam, gürgen gibi orman ağaçlarından mı? Yoksa kayısı, kiraz, erik gibi meyve ağaçlarından mı dikmek istedikleri ile ilgili bir araştırma yapmak istiyor. Proje liderinin araştırma sorusu ne olabilir?

5) Grafikte nokta neyi temsil eder?

EK-7 DERS PLANI 2

DERS PLANI 2

Ders: Matematik	Sınıf Düzeyi:8
Konu:	Zaman: 3 ders saati
Öğrenme Hedefleri ve Kazanımlar	Veri Toplama ve Değerlendirme Veri Analizi Olasılık
Etkinlik Adı: Okul çocukları bilgisi	
<p>Amacı: Bu ders, veri toplama, verileri analiz etme ve çıkarımlarda bulunmayı içeren sorular sormayı sağlayan istatistiksel araştırma döngüsünü ele alacaktır. Etkinliğin amacı, öğrencilerin veri ve istatistik temel kavramlarını öğrenmeleri için gerçek dünyadaki veri araştırmalarını nasıl kullanılabileceğini görecektir. Etkinliğimizde bir grup okul çocuğunun cinsiyet, yaş, kilo ve boy ölçü verileri yer almaktadır. Etkinlik istatistiksel düşünme bağlamında bir veri setinin farklı temsilleri arasında geçiş yapabilmeyi gerekli kılarken matematiksel modellemeye de katkısı olacaktır. Aynı zamanda yaş ile kilo ilişkili mi nasıl bir ilişki vardır cinsiyetlere göre ortalama kilo nedir? Veya ortalama boy en az ve en fazla değerler nedir diyerek ortalama, açıklık ve ortanca kavramlarını anlamlandırmayı amaçlamaktadır.</p> <ul style="list-style-type: none">○ Öğrencileri veri setlerinde gördüklerini nedensel ilişkileri tanımlayabilirler.○ Farklı özelliklerine göre sorular oluşturabilirler.○ Gerçek verileri kullanarak yaşa ve cinsiyete göre makul olan kilo ve boy konusunda tahminlerde bulunurlar.	
Konusu: Güncel veri setleri üzerinden temel istatistik kavram ve grafiklerin öğrencilere teknoloji kullanımıyla öğretilmesi ve uygulanması. Bu etkinlik bize verilen bir veri setinin üzerinde dinamik bir şekilde verilerle oynama, verileri deneyimleme fırsatı sağlıyor.	
Öğretim Süreci ve Uygulama Planı: Etkinliğe başlamak için öncelikle Google codap yazıyor ve ilk sekmeye giriyoruz. Karşımıza çıkan sayfada eğitimciler için yazan kısma tıklıyoruz.	
	
Açılan sayfada sınıf aktiviteleri bölümünde yer alan Örnek codap veri kümeleri yazan yere giriş	

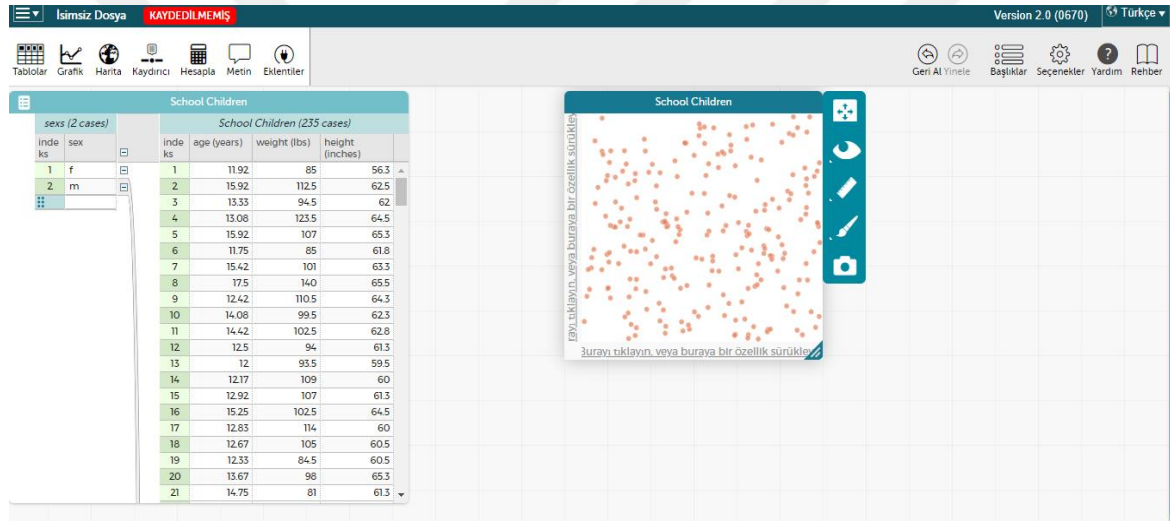
Okul Çocukları Bilgisi



yapıyoruz. Karşımıza çıkan sayfada tıklıyoruz.

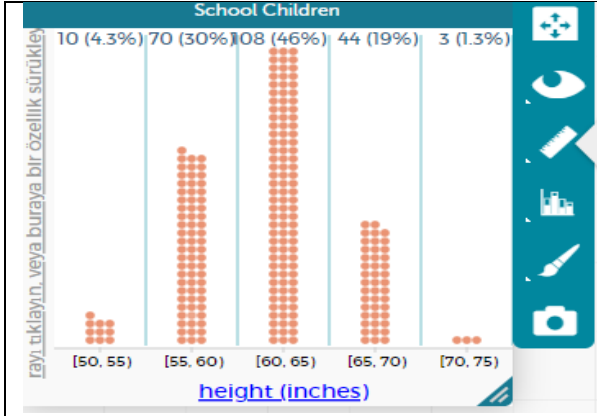
bu resmi bulup

Sonrasında bize codap sayfasında herhangi bir okulun öğrencilerinin cinsiyet, kilo, boy ve yaşlarını gösteren veriler hazır olarak karşımıza geliyor. Burada öğrenciler cinsiyetlerine göre iki kategoriye ayrılarak incelenmiştir. Bu kategorilerden sonra tabloda çocukların özelliklerini göstermişlerdir.



Grafikte şuan bütün veriler dağınık olarak verilmiştir çünkü x ve y koordinatlarında bir özellik yoktur. Tablo üzerinde istediğimiz bir veriye tıkladığımızda grafikte onu temsil eden noktayı göreceğiz. Şimdi araç çubuğunda grafik sekmesine tıklamamıza gerek yok grafik zaten görünüyor o grafikte ilişki kurmak istediğimiz özellikleri koordinatlara sürükleyerek görelim. Sonrasında bunlar arasındaki ilişkiler hakkında bir tartışma yorum ortamı oluşabilir. Aşağıdaki sorulara sorarak yorum yapmalarını isteyebiliriz.

Aynı yaşta benzer boy uzunluğunda mıdır? Peki, buna cinsiyeti eklersek aynı yaşta cinsiyete göre kilo değişiyor mu? Bu nedenle istatistiklere ihtiyacımız var. Aynı yaşta olan çocuklar aynı boyda olacak diye bir kural yoktur. Bu yüzden sorumuzu cevaplamak için verilerin nasıl dağıldığını açıklayan yollara sahip olmalıyız. Bunun için en dikkat çeken max ve min. değerler olacaktır. Bir örnek yapalım grafikte x eksenine boy özelliğini koyarak sonrasında sütun grafiği işaretinde gruplandır ve sonra cetvel sekmesinde yüzde ve sayı olarak göstermeyi seçersek bize boyları hakkında yorum yaptıracaktır. Yorumlarınızı çalışma kâğıdında ilgili soruya yazınız. Oluşan grafik şu şekilde olmalı;



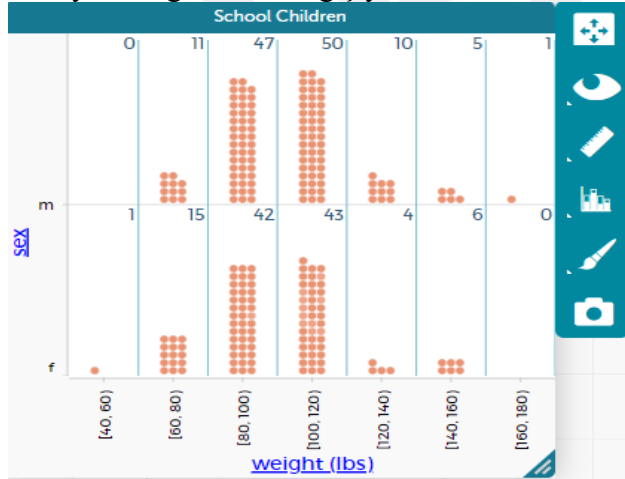
Bu grafikte ortama ve medyan içinde yorum yapılabilir. Daha sonrasında bu grafik üstünden olasılık kavramları konuşulabilir.

Bu okuldan olan bir öğrencinin boyunu tahmin etmek istesek sizce kaç olur. Tahmini neye göre yaptınız. Neler düşündünüz. Bunlar aslında olma olasılığı fazla durumlar o zaman eşit olasılık ve kesin olay imkânsız olay hakkında ne diyebiliriz?

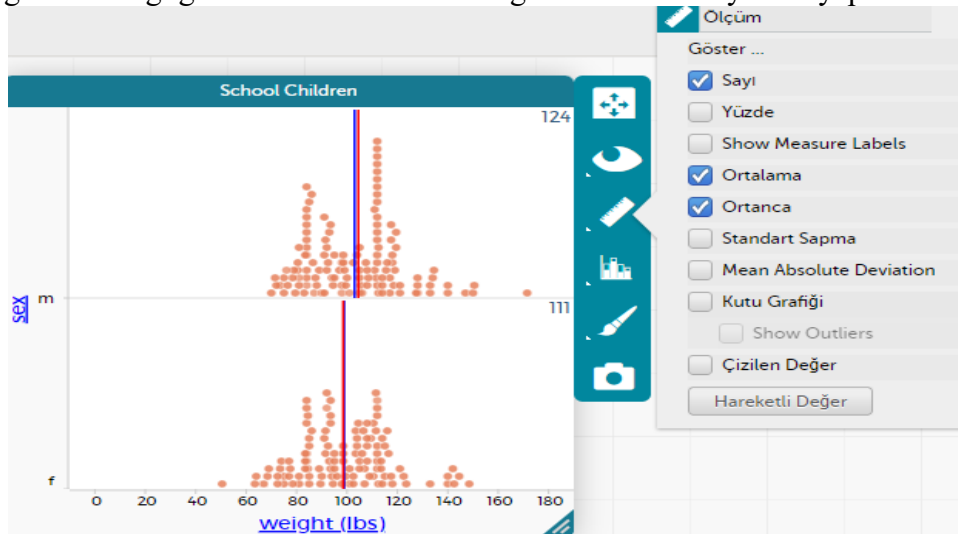
Bu örnekten sonra zaman verilip kendileri de başka grafik oluşturarak keşfetmeleri ve konu ile ilgili bilgi sahibi olmaları için zaman verilir.

Başka bir örnek yapalım ve ortalama ile yorumlayalım.

Cinsiyetlere göre kilo değişiyor mu kız ve erkek çocuklarda ortalama nedir?



Bu soru için kullanılan grafik oluşturulur ve ortalama kilo kız ve erkeklerde çok değişken göstermediği görülebilir ve ortalama değerleri hakkında yorum yapabiliriz.



<p>Grafiğe şu şekilde de ortalama ve ortanca değerleri gösterilerek yorum yapılabilir. Erkeklerde ortalama ve ortanca çok yakinken kızlarda ortalama değer ortancadan daha küçük olduğu görüldü. O zaman ortalama ne demektir ortanca ne demektir? Sonrasında bir boy yaş ve kilo yaş grafiği yapmaları ve bunları karşılaştırmaları istenecektir. Tartışma ortamı oluşarak öğrencilerdeki düşünceler analiz edilecektir. Veri kümelerini keşfeden öğrenci bu araştırma döngüsünden sonra kendi soruları oluşturabilir, dağılımları karşılaştırabilir, verilerdeki nedensel ilişkileri yorumlayabilir, analiz edebilir.</p> <p>Farklı iki grafiği karşılaştırabilir.</p> <p>Ders bitiminde her öğrencinin bir Araştırma sorusu bulup araştırmaları hakkında sınıf önünde paylaşacakları bir grafik ve sunum oluşturmalarını isteyin.</p>	
Strateji:	<ul style="list-style-type: none">• Konunun öğretiminde web tabanlı bir uygulama olan CODAP platformu kullanılacaktır. CODAP platformu, sınıf ortamında akıllı tahta ve internet erişimi ile okul bünyesinde yer alan bilgisayar laboratuvarlarında ders süreci boyunca kullanılacaktır.• Teknoloji tabanlı bu kaynakları verileri görselleştirmede ve öğrencilerin dinamik tablo ve grafiklerle karşılaştırmada kullanırız.• Öğrenciler, problem durumuna göre veri kümeleri üzerinden ders sırasında kazanımlara yönelik görevleri yapacaklardır.• Yukarıda belirten problem durumu göre bir araştırma sorusuna ait <p>Grafikler doğrultusunda veri kümelerini yorumlayacaklardır.</p>
Değerlendirme:	<ul style="list-style-type: none">• Ders içi sunumları• Çalışma kâğıdı

EK-8 ÇALIŞMA KAĞIDI 2

ÇALIŞMA KÂĞIDI 2

1)Yaşlara göre bir tablo oluşturursak açıklığa ne diyebiliriz?

2)Yaşlara göre kilo dağılımları nasıldır? Bu yaş grubunda bulunan bir öğrenci hangi kilo aralığında olma eğilimindedir ve bu yorumu yaparken nasıl bir grafik kullandın?


3)Boy ve kilo arasında nasıl bir ilişki vardır ve cinsiyete göre bu ilişki farklılık gösteriyor mu?

4)Bir araştırma sorusu oluşturunuz. Oluşturduğunuz araştırma sorusu ve yorumlarınız. Grafiğini de çiziniz.

5) Olasılık sizce ne demektir. Eşit şans, kesin durum, imkânsız durum ne demektir?

6) Yaptığımız grafiklerden yola çıkarak bana imkânsız bir durum söyleyebilir misin?

EK-9 DERS PLANI 3**DERS PLANI 3**

Ders: Matematik	Sınıf Düzeyi:8
Konu:	Zaman: 3 ders saati
Öğrenme Hedefleri ve Kazanımlar	Veri Toplama ve Değerlendirme Veri Analizi Olasılık
Etkinlik Adı: Lunapark hızlı tren etkinliği	
<p>Amacı: Bu ders, veri toplama, verileri analiz etme ve çıkarımlarda bulunmayı içeren sorular sormayı sağlayan istatistiksel araştırma döngüsünü ele alacaktır. Etkinliğin amacı, öğrencilerin veri ve istatistik temel kavramlarını öğrenmeleri için gerçek dünyadaki veri araştırmalarını nasıl kullanılabileceğini görecektir. Farklı zamanlarda tasarlanmış yani eski, yeni, en yeni şeklinde sıralanmış ve farklı ebatları, oturma şekli ve kullanılan malzemelerine göre ayrılmış trenlerin hızları arasındaki farklılıkları deneyimlemektir. Etkinlik istatistiksel düşünme bağlamında bir veri setinin farklı temsilleri arasında geçiş yapabilmeyi gerekli kılarken matematiksel modellemeye de katkısı olacaktır. Aynı zamanda trenin hızını neler etkileyebileceğini yorumlarken web tabanlı öğretim ve öğrenim etkinliklerini sınaama üzerinde öğrencilerin gözlemlemesini amaçlamaktadır.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Öğrencileri veri setlerinde gördüklerini nedensel ilişkileri tanımlayabilirler. ○ Hızlı trenin farklı özelliklerine göre sorular oluşturabilirler. ○ Gerçek verileri kullanarak hız trenleri için makul olan yükseklik ve hızlar konusunda tahminlerde bulunurlar. 	
Konusu: Güncel veri setleri üzerinden temel istatistik kavram ve grafiklerin öğrencilere teknoloji kullanımıyla öğretilmesi ve uygulanması. Öğrenciler bir veri setindeki durumlar arasındaki ilişkiyi gözlemlerler ve çeşitli özelliklerin grafiklerine aşına olurlar.	
Öğretim Süreci ve Uygulama Planı: Etkinlik öncesi öğrencilere hızlı trenin ne olduğu ve nasıl olduğunu gösteren bir video izletiriz sonrasında etkinliğe başlamak için öncelikle Google codap yazıyor ve ilk sekmeye giriyoruz. Karşımıza çıkan sayfada eğitimciler için yazan kısma tıklıyoruz.	
	

Açılan sayfada sınıf aktiviteleri bölümünde yer alan Örnek codap veri kümeleri yazan yere giriş



yapıyoruz. Karşımıza çıkan sayfada tıklıyoruz.

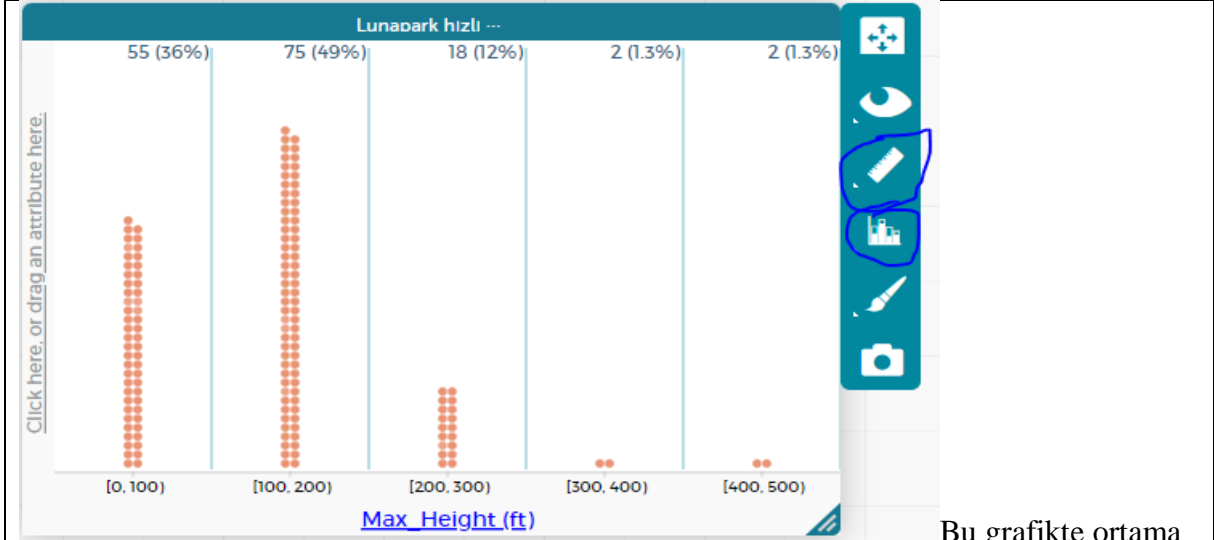
bu resmi bulup

Sonrasında bize codap sayfasında ABD'de 1915 ile 2016 yılları arasında açılan 157 tan hızlı trenlerin özelliklerini gösteren verilerini hazır olarak karşımıza geliyor. Burada hızlı trenler üç durum yani yaşlarına göre kategorilere ayrılarak incelenmiştir. Bu durumlardan sonra tabloda trenlerin çeşitli özelliklerini göstermişlerdir. Örneğin yapılan malzeme türü, oturma şekli, hangi yıl açıldığı, hangi parkta yer aldığı max hızı, max düşüşü gibi özellikler yer almaktadır.

Age_Groups	Age_Group	index	Coaster	Park	City	State	Type	Design	Year Opened	Top Speed (mph)	Max Height (ft)	Drop (ft)	Length (ft)
1	1.older	1	Zipplin...	Liberty...	Memphis	Tenness...	Wooden	Sit Down	1915	40	70	70	286
2	2.recent	2	Jack Ra...	Kenney...	West ML	Pennsyl...	Wooden	Sit Down	1921	45	40	70	213
3	3.newest	3	Thunde...	Dorney...	Allento...	Pennsyl...	Wooden	Sit Down	1923	45	80	65	276
		4	Giant Di...	Santa C...	Santa C...	Californ...	Wooden	Sit Down	1924	55	70	65	264
		5	Thunde...	Kenney...	West ML	Pennsyl...	Wooden	Sit Down	1924	55	70	95	288
		6	Wildcat	Lake Co...	Bristol	Connec...	Wooden	Sit Down	1927	48	85	78	274
		7	Coaster	Puyallu...	Puyallup	Washin...	Wooden	Sit Down	1935	50	55	52	265
		8	Cyclone	Lakeside	Denver	Colorado	Wooden	Sit Down	1940		90	89	280
		9	Comet	Hershey...	Hershey	Pennsyl...	Wooden	Sit Down	1946	50	84	78	336
		10	Comet	Walda...	Erie	Pennsyl...	Wooden	Sit Down	1951	25	37	25	130
		11	High Sp...	Knoebels	Elysburg	Pennsyl...	Steel	Sit Down	1955	40	18	12	20
		12	Bobsleds	Seabree...	Rochest...	New Yo...	Steel	Sit Down	1962	23	31	16	124
		13	Starliner	Miracle...	Panam...	Florida	Wooden	Sit Down	1963	55	70	76	264
		14	Swamp	Family...	Myrtle...	South C...	Wooden	Sit Down	1963	50	75	65	240
		15	Blue Str...	Cedar P...	Sandus...	Ohio	Wooden	Sit Down	1964	40	78	72	255
		16	Cannon...	Lake Wl...	Rossville	Georgia	Wooden	Sit Down	1967	50	70	70	227
		17	River Kl...	Six Flag...	Eureka	Missouri	Steel	Sit Down	1971	37	32	41	250
		18	Big Bend	Six Flag...	Arlingto...	Texas	Steel	Sit Down	1971	52	81		287
		19	Creat A...	Six Flag...	Austell	Georgia	Wooden	Sit Down	1973	57	105	89	345
		20	Demmon	Six Flag...	Curnee	Illinois	Steel	Sit Down	1976	50	102	90	213
		21	Demmon	Paramo...	Santa C...	Californ...	Steel	Sit Down	1976	50	102	90	213
		22	Scream...	Six Flag...	Eureka	Missouri	Wooden	Sit Down	1976	62	110	92	387
		23	Texas C...	Six Flag...	Houston	Texas	Wooden	Sit Down	1976		93	80	318

Araç çubuğundaki grafik sekmesine tıklayın ve rastgele yerleştirilmiş noktalardan bir pencere açılacaktır. Grafiğin henüz bir yapısı yoktur ve noktalardan herhangi birine tıkladığımızda tablodaki yerini göreceksiniz. Biz öncelikle grafik sekmesinde grafiği oluşturduktan sonra grafikteki eksenlere gerekli değişkenleri tablodan sürükleyerek yerleştirebilirler ve sonrasında bunlar arasındaki ilişkiler hakkında bir tartışma yorum ortamı oluşabilir. Aşağıdaki sorulara sorarak yorum yapmalarını isteyebiliriz.

Tüm trenler aynı yükseklikte mi yoksa benzer yükseklikte mi? (hayır) Bu nedenle istatistiklere ihtiyacımız var. Tüm hızlı trenler belli bir yükseklikte olacak diye bir formül ya da kuralda yoktur. Bu yüzden sorumuzu cevaplamak için verilerin nasıl dağıldığını açıklayan yollara sahip olmalıyız. Bunun için en dikkat çeken max ve min. değerler olacaktır. Bir örnek yapalım grafikte x eksenine max yüksekliği koyarak sonrasında sütun grafiği işaretinde gruplandır ve sonra cetvel sekmesinde yüzde ve sayı olarak göstermeyi seçersek bize yükseklikler hakkında yorum yaptıracaktır. Yorumlarımızı çalışma kâğıdında ilgili soruya yazınız. Oluşan grafik şu şekilde olmalı;



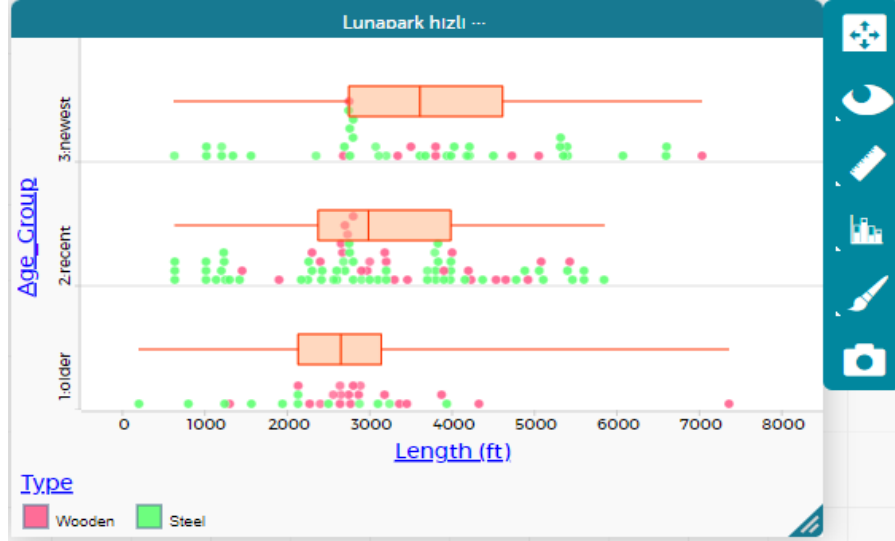
Bu grafikte ortama ve me medyanda gösterilebilir. Bu örnekten sonra zaman verilir kendileri de başka grafik oluşturarak keşfetmeleri ve konu ile ilgili bilgi sahibi olmaları için zaman verilir.

Başka bir örnek yapalım ve ortalama ile yorumlayalım

Pist uzunluğu yıllar içinde çok değişti mi? Bu soru için kullanılan grafik aşağıdaki gibi oluşturulur ve rayların ortanca uzunluğu artmış olsa da yeni trenlerin uzunluğu eskiye göre çok daha fazla değişkenliğe sahiptir yorumu yapılabilir.

Olasılığa değinmek istersek rastgele seçeceğin trenin yaşının olası tüm durumları nedir kaç tanedir? Bunların içinde eski olan grubu seçme olası durumu kaç tanedir?

O zaman bu durumun olasılığı dersek nasıl hesap yapabiliriz, nasıl ifade edebiliriz?



Örneğin başka yapılan bir grafiğe göre yapım zamanı ile hız arasında nasıl bir ilişki vardır? Yapılan malzemenin hıza etkisi var mıdır? Eski trenlerin hepsinin yapım materyali ahşap mıdır? Sorularına cevap bulunabilir. Sorular artırılarak kullanılan çalışma kâğıdın yer almıştır.

Grafikte birer veriyi eksenlere yerleştirdikten sonra başka bir değişkeni de grafik üzerine sürüklersen üç değişkene göre farklılıkları görebilir. Grafikler kısmının yan tarafında çıkan araç çubuğunda sütun grafiği şekline çevirebilir. Cetvel şeklinde olan seklindeki sekmeden analiz için gerekli olan ortanca ortalama mod değerlerini görebilir.

Veri kümelerini keşfeden öğrenci bu araştırma döngüsünden sonra kendi soruları oluşturabilir, dağılımları karşılaştırabilir, verilerdeki nedensel ilişkileri yorumlayabilir, analiz edebilir.

<p>Farklı iki grafiği karşılaştırabilir.</p> <p>Ders bitiminde her öğrencinin bir Araştırma sorusu bulup araştırmaları hakkında sınıf önünde paylaşacakları bir grafik ve sunum oluşturmalarını isteyin.</p>	
Strateji:	<ul style="list-style-type: none">• Konunun öğretiminde web tabanlı bir uygulama olan CODAP platformu kullanılacaktır. CODAP platformu, sınıf ortamında akıllı tahta ve internet erişimi ile okul bünyesinde yer alan bilgisayar laboratuvarlarında ders süreci boyunca kullanılacaktır.• Teknoloji tabanlı bu kaynakları verileri görselleştirmede ve öğrencilerin dinamik tablo ve grafiklerle karşılaştırmada kullanırız.• Öğrenciler, problem durumuna göre veri kümeleri üzerinden ders sırasında kazanımlara yönelik görevleri yapacaklardır.• Yukarıda belirten problem durumu göre bir araştırma sorusuna ait <p>Grafikler doğrultusunda veri kümelerini yorumlayacaklardır.</p>
Değerlendirme:	<ul style="list-style-type: none">• Ders içi sunumları• Çalışma kâğıdı

EK-10 ÇALIŞMA KAĞIDI 3

ÇALIŞMA KÂĞIDI 3

1)Eski hızlı trenler ne kadar uzun olma eğilimindedirler?

2)Veriler zaten toplanmış bu verilere göre, eski hızlı trenlerin en çok kullanılan yüksekliği hakkında bilgi edinmek için hangi değişken ile kurulan grafiği kullanınız ve grafikte ne görüyorsunuz?

3)Max yüksekliği x eksenine sürükleyerek max yüksekliklerin nasıl dağıldığını görmek için nokta grafiğini oluşturunuz ve aşağıda kısaca yorumlayınız.

4)Trenin yüksekliği hızı etkiler mi?

5)Ahşap veya çelik yapılarda yükseklik farkı var mıdır?

6)Eski ve yeniler arasında max yüksekliklerinde fark var mıdır?

7)Verilerin ve grafiklerin soruları cevaplamak için nasıl kullanılabileceği hakkında ne öğrendiniz?


8)Hız treni hakkında ne öğrendiniz.

9)Bu veri örneğine dayanarak ABD'deki tüm hızlı trenlerin çoğunlukla hangi yükseklikte olduğunu düşünöyorsunuz.

10)Oluşturduğun araştırma sorusu ve yorumların. Grafiğini de çiziniz.

11) 9. sorunun cevabını verirken kafanda olasılığı düşünerek mi cevap verdin? Eğer cevabın evet ise nasıl kullandın ne düşündün?

EK-11 DERS PLANI 4**DERS PLANI 4**

Ders: Matematik	Sınıf Düzeyi:8
Konu:	Zaman: 3 ders saati
Öğrenme Hedefleri ve Kazanımlar	Veri Toplama ve Değerlendirme Veri Analizi Olasılık
Etkinlik Adı: Proximity Data Game (Yakınlık Oyunu)	
<p>Amacı: Etkinliğin amacı, öğrencilerin veri ve istatistik temel kavramlarını öğrenmeleri için oyun oynatarak veri toplayacaklardır. Sonrasında kendi deneyimleri ile topladıkları veriler üzerinde yorumlar ve analiz yapılarak genellemelere ve istatistik bilgilere erişeceklerdir. Etkinlik istatistiksel düşünme bağlamında bir veri setinin farklı temsilleri arasında geçiş yapabilmeyi gerekli kılarken matematiksel modellemeye de katkısı olacaktır. Aynı zamanda her bir verinin değişimine göre ortalama ve ortancanın değişimlerini görmüş olacaklardır. Öğrenciler orantılı ilişkiler ve doğrusal denklemlerin gerçek yaşam durumlarının nasıl modellendiği konusunda da anlayış güçlendirir.</p>	
<p>Konusu: Güncel veri setleri üzerinden temel istatistik kavram ve grafiklerin öğrencilere teknoloji kullanımıyla öğretilmesi ve uygulanması. Öğrenciler bir veri setindeki durumlar arasındaki ilişkiyi gözlemlerler ve çeşitli özelliklerin grafiklerine aşina olurlar.</p>	
<p>Öğretim Süreci ve Uygulama Planı: Etkinliğe başlamak için öncelikle Google codap yazıyor ve ilk sekmeye giriyoruz. Karşımıza çıkan sayfada eğitimciler için yazan kısma tıklıyoruz.</p>	
	
<p>Açılan sayfada sınıf aktiviteleri bölümünde yer alan veri oyunları yazan yere giriş yapıyoruz. Karşımıza</p>	

	 <p>Hedefe olabildiğince yakın bir yere inmek için top atarak yüksek puanlar kazanın.</p> <p>Oynamak</p> <p>Öğretmen Kaynağı</p>	bu resmi bulup tıklıyoruz.
çıkkan sayfada	Sonrasında bize codap sayfasında oyun karşımıza çıkacaktır.	
 		Bu şekilde gelen sayfada play diyerek öğrencilere
		tek tek oynatırız. Oyun atılan taşın sayıya ne kadar uzak olduğunu ölçüyor ve ne kadar yakın olursa skor o kadar büyük oluyor. Yapılan atışlardan sonra veriler tablo sekmesinden karşımıza çıkıyor. İlk deneme oyununda verileri bir tablo haline getiririz. Sonra kendilerinin birkaç deneme yaparak oyunu tanımları için zaman verip sonra tekrar oynatırız. Bu şekilde oyun içinde strateji belirleyerek daha düzgün sonuçlara ulaşacaklardır ve o verilerle daha farklı bir grafik elde edeceğiz. İki oyundan sonra elde edilen verileri ve grafiklerini karşılaştırarak yorumlar yapılabilir. Örneğin tartışma ortamı sağlamak iyi yaptığımız skor ortalamayı nasıl etkiliyor kötü olunca nasıl etkileniyor gibi sorularla ders akışı sağlanabilir.
Strateji:		Verilerde taşın atış hızı, uzaklığa ve puanı yer almaktadır. Bunlar arasında karşılaştırma ve kıyas yapılacaktır. Ortaya çıkan grafiklere göre ortalama bulunabilir. Öğrencilerin etkinlik sonunda bir seviyeyi tamamlamaları için hedef belirleyin ve bu seviye ikinci seviye olsun. Bu öğrenciler için matematik hesapları odak noktası olarak motive sağlayacaktır. Her seviyenin kilidini açmak için gereken puanlar, oyun ekranındaki levels yazan kutuda gösterilir. Bunu yapmamızın sebebi iyi performans gösterme ve daha yüksek seviyelere ilerleme arzusu onların verileri iyi analiz etmeye yönlendirecektir. Öğrenciler ilk seviyede her atıştan önce toptan kaleye olan mesafeyi ölçmeleri gerektiğini anlamalıdır. Oyun oynarken bunu yapamadıklarında sağ üst köşedeki cetveli kullanabilecekleri söylenebilir. Böylece mesafe ile itme arasındaki ilişkiyi bulabilirler hatta matematik becerisi yüksek öğrenciler bunu mesafe: itme bölü 10 diye ifade ederler. Öğrenciler kuralı kolayca çözemezlerse ilişkiyi çözmek için tablo ve grafiklere bakmaları için yönlendiriniz.
		<ul style="list-style-type: none">• Konunun öğretiminde web tabanlı bir uygulama olan CODAP platformu kullanılacaktır. CODAP platformu, sınıf ortamında akıllı tahta ve internet erişimi ile okul bünyesinde yer alan bilgisayar laboratuvarlarında ders süreci boyunca kullanılacaktır.

	<ul style="list-style-type: none">• Teknoloji tabanlı bu kaynakları verileri görselleştirmede ve öğrencilerin dinamik tablo ve grafiklerle karşılaştırmada kullanırız.• Öğrenciler, problem durumuna göre veri kümeleri üzerinden ders sırasında kazanımlara yönelik görevleri yapacaklardır.• Yukarıda belirten problem durumu göre bir araştırma sorusuna ait <p>Grafikler doğrultusunda veri kümelerini yorumlayacaklardır.</p>
Değerlendirme:	<ul style="list-style-type: none">• Ders içi sunumları• Çalışma kâğıdı



EK-12 ÇALIŞMA KAĞIDI 4

ÇALIŞMA KÂĞIDI 4

1) Sizce her oyunda alınabilecek en yüksek puan nedir?

2) Mesafe ile itme hızı arasında bir ilişki var mıdır açıklayınız.

3) Puan ile mesafe arasında ilişki var mıdır?

4) Puan ve itme hızı arasında ilişki var mıdır?

5) Yapılan bir atışta alınabilecek puanları düşünürken kaç olası durumun vardır? Bunlar içinde en yüksek puanı alma olasılığın kaçtır?

6) Markovun ne yapacağını nasıl belirledin?

7) Markov sıklıkla hangi ikili hareketi yapmıştır?

