

TRABZON ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

TERS-YÜZ SINIF MODELİNE GÖRE TASARLANAN ÖĞRENME
ORTAMININ ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN İSTATİSTİK
OKURYAZARLIK SEVİYELERİNE ETKİSİ

Beyda TOPAN

Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nce Doktora Unvanı
Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Danışmanı
Prof. Dr. Bülent GÜVEN

TRABZON
Aralık, 2019

Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir. 09 / 12 / 2019

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Bülent GÜVEN

Üye : Prof. Dr. Adnan BAKİ

Üye : Prof. Dr. Ali Sabri İPEK

Üye : Doç. Dr. Derya ÇELİK

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Funda AYDIN GÜÇ



Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Bülent GÜVEN
Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalardan bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Trabzon Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

Beyda TOPAN

09 / 12 / 2019

ÖN SÖZ

Altı yıl önce çıktığım doktora yolculuğumun son durağına gelmiş bulunmaktayım. Her anı sürprizlerle dolu bu serüvende kazanmış olduğum maddi ve manevi değerleri yanıma alarak bundan sonraki yoluma devam etmek üzere doktora eğitimime son noktayı koymaktayım.

Doktora eğitimim süresince bana destek olan, ilmiyle yolumu aydınlatan, varlığıyla güç veren herkese gönül dolusu teşekkür ediyorum.

Tanıdığım ilk günden beri yoluma ışık tutan, hem akademik hem kişisel anlamda beni geliştiren, karşılaştığım her engelde pes etmemem konusunda bana destek olan, her koşulda bana zaman ayıran ve tezimin her aşamasında eleştiri ve önerileriyle beni daima ileriye taşıyan değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Bülent GÜVEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Doktora eğitimim süresince bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren ve akademik gelişimime katkı sağlayan kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. Adnan BAKI'ye çok teşekkür ediyorum. Desteklerini her an hissettiğim sevgili hocalarım Prof. Dr. Selahattin ARSLAN ve Doç. Dr. Derya ÇELİK'e şükranlarımı sunuyorum. Tezimin hemen her aşamasında bilgisini, sabrını, güler yüzünü ve sevgisini esirgemeyen sevgili Dr. Öğr. Üyesi Zeynep Medine ÖZMEN hocama çok teşekkür ediyorum.

Tezimi dil ve anlatım bakımından inceleyen edebiyat öğretmenim Dr. İlham KÖSE'ye şükranlarımı sunuyorum.

Doktora eğitimim boyunca birlikte yol aldığım ve yol arkadaşlığından her daim memnun olduğum arkadaşım sevgili Neslihan UZUN'a teşekkür ederim. Tez çalışma sürecimde bana destek olan öğrencilerim ve çiçeği burnunda öğretmenlerim sevgili Şeymanur ÖNAL, Yeşim KUYUMCU, Recep AYGÜN, Havvanur KESKİN ve Merve ALTUNSOY'a gönül dolusu teşekkür ediyorum.

Bu çalışmanın ortaya çıkmasına destek veren, uygulama sürecinin başından sonuna kadar her aşamada büyük bir özveriyle destek olan uygulama öğretmenlerime şükranlarımı sunuyorum. Yepyeni bir ortam oluşturmamda özverili davranan, her açıdan bana yardımcı olan, sınıf içindeki etkinliklerden uygulanan testlere kadar tüm sürece can-ı gönülden katılan sevgili öğrencilerime çok teşekkür ediyorum.

Doktora eğitimim süresince beni maddi olarak destekleyen ve manevi olarak motive eden TÜBİTAK'a katkılarından dolayı teşekkür ediyorum.

Varlıklarıyla bana güç veren, her koşulda yanımda olan, evlatları olduğum için mutlu olduğum canım annem Nuriye TOPAN ve babam Mehmet Akif TOPAN'a, daima onur duyduğum kardeşlerim Mehmet Zübeyir, Talha ve Ahmet Vahit'e gönül dolusu sevgilerimi sunuyorum. Doktora eğitimim süresince bana ailemin eksikliğini hissettirmeyen, yuva sıcaklığını yaşatan ikinci ailem sevgili Ayşe UZUN ve Fatih UZUN'a sonsuz teşekkürler.

Aralık, 2019
Beyda TOPAN



İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
ÖZET	x
ABSTRACT	xii
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xviii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xxiii
1. GİRİŞ.....	1
1. 1. Araştırmanın Amacı.....	4
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	5
1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları	12
1. 4. Araştırmanın Varsayımları	13
1. 5. Tanımlar	13
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	14
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	14
2. 1. 1. İstatistik Okuryazarlığı.....	14
2. 1. 2. İstatistik Okuryazarlığı Modelleri	15
2. 1. 2. 1. Watson (1997) Modeli	15
2. 1. 2. 2. Watson ve Callingham (2003) Modeli	17
2. 1. 2. 3. Watson (2006) Modeli	21
2. 1. 2. 4. Gal (2002) Modeli	25
2. 1. 2. 5. İstatistik Okuryazarlığı Modellerinin Karşılaştırılması	27
2. 1. 3. İstatistiksel Süreç	30
2. 1. 4. Ters-Yüz Sınıf Modeli.....	32
2. 1. 5. Konu ile İlgili Yapılan Çalışmalar	35
2. 1. 5. 1. İstatistik Okuryazarlığı ile İlgili Yapılan Çalışmalar	36
2. 1. 5. 2. Ters-Yüz Sınıf Modeli ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	43
2. 2. Literatür Taramasının Sonucu	46
3. YÖNTEM	51
3. 1. Araştırmanın Modeli	51

3. 2. Araştırmanın Tasarımı ve Yürütülmesi	51
3. 3. Pilot Çalışma	54
3. 4. Araştırma Grubu	57
3. 5. Deney ve Kontrol Grubunda Derslerin Yürütülmesi	59
3. 5. 1. Deney Grubunda Derslerin Yürütülmesi	60
3. 5. 2. Kontrol Grubunda Derslerin Yürütülmesi	68
3. 6. Veri Toplama Araçları	70
3. 6. 1. İstatistik Okuryazarlığı Testi	71
3. 6. 1. 1. İstatistik Okuryazarlığı Ön Testi	73
3. 6. 1. 1. 1. İstatistik Okuryazarlığı Ön Testinde Veri Toplama ile İlgili Sorular	75
3. 6. 1. 1. 2. İstatistik Okuryazarlığı Ön Testinde Veri Temsili ile İlgili Sorular	75
3. 6. 1. 1. 3. İstatistik Okuryazarlığı Ön Testinde Veri Analizi ile İlgili Sorular	76
3. 6. 1. 1. 4. İstatistik Okuryazarlığı Ön Testinde Çıkarım ile İlgili Sorular	77
3. 6. 1. 2. İstatistik Okuryazarlığı Son Testi	77
3. 6. 1. 2. 1. İstatistik Okuryazarlığı Son Testinde Veri Toplama ile İlgili Sorular	79
3. 6. 1. 2. 2. İstatistik Okuryazarlığı Son Testinde Veri Temsili ile İlgili Sorular	79
3. 6. 1. 2. 3. İstatistik Okuryazarlığı Son Testinde Veri Analizi ile İlgili Sorular	80
3. 6. 1. 2. 4. İstatistik Okuryazarlığı Son Testinde Çıkarım ile İlgili Sorular	81
3. 6. 2. Gözlem	81
3. 6. 3. Klinik Mülakatlar	82
3. 6. 4. Yarı Yapılandırılmış Mülakatlar	83
3. 6. 5. Alan Notları	84
3. 7. Verilerin Analizi	84
3. 7. 1. İstatistik Okuryazarlığı Testinden Elde Edilen Verilerin Analizi	84
3. 7. 2. Gözlemlerin Analizi	89
3. 7. 3. Klinik Mülakatların Analizi	91
3. 7. 4. Yarı Yapılandırılmış Mülakatların Analizi	91
3. 7. 5. Alan Notlarının Analizi	91

4. BULGULAR.....	93
4. 1. Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi	93
4. 1. 1. Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Ön Testine İlişkin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi.....	93
4. 1. 1. 1. Öğrencilerin Ön Testte Veri Toplama Bileşenine Yönelik İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi	93
4. 1. 1. 2. Öğrencilerin Ön Testte Veri Temsili Bileşenine Yönelik İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi	106
4. 1. 1. 3. Öğrencilerin Ön Testte Veri Analizi Bileşenine Yönelik İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi	121
4. 1. 1. 4. Öğrencilerin Ön Testte Çıkarım Bileşenine Yönelik İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi	132
4. 1. 1. 5. Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Ön Testi Genel Seviyelerinin Değerlendirilmesi	144
4. 1. 2. Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Son Testine İlişkin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi.....	149
4. 1. 2. 1. Öğrencilerin Son Testte Veri Toplama Bileşenine Yönelik İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi	149
4. 1. 2. 2. Öğrencilerin Son Testte Veri Temsili Bileşenine Yönelik İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi	162
4. 1. 2. 3. Öğrencilerin Son Testte Veri Analizi Bileşenine Yönelik İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi	177
4. 1. 2. 4. Öğrencilerin Son Testte Çıkarım Bileşenine Yönelik İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi	194
4. 1. 2. 5. Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Son Testi Genel Seviyelerinin Değerlendirilmesi	213
4. 2. Sınıf İçi Gözlemlere İlişkin Bulguların İstatistik Okuryazarlığı Bileşenleri Açısından Değerlendirilmesi	218
4. 2. 1. Veri Toplama Bileşeni ile İlgili Sınıf İçi Gözlemlere İlişkin Bulguların Değerlendirilmesi.....	218
4. 2. 2. Veri Temsili Bileşeni İle İlgili Sınıf İçi Gözlemlere İlişkin Bulguların Değerlendirilmesi.....	225
4. 2. 3. Veri Analizi Bileşeni ile İlgili Sınıf İçi Gözlemlere İlişkin Bulguların Değerlendirilmesi.....	232
4. 2. 4. Çıkarım Bileşeni ile İlgili Sınıf İçi Gözlemlere İlişkin Bulguların Değerlendirilmesi.....	241

5. TARTIŞMA	251
5. 1. Ters-Yüz Sınıf Modelinin Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Etkisinin Veri Toplama Bileşeni Açısından Tartışılması.....	251
5. 2. Ters-Yüz Sınıf Modelinin Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Etkisinin Veri Temsili Bileşeni Açısından Tartışılması	256
5. 3. Ters-Yüz Sınıf Modelinin Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Etkisinin Veri Analizi Bileşeni Açısından Tartışılması	263
5. 4. Ters-Yüz Sınıf Modelinin Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Etkisinin Çıkarım Bileşeni Açısından Tartışılması	269
5. 5. Ters-Yüz Sınıf Modelinin Öğrencilerin Genel İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Etkisinin Tartışılması	274
5. 6. Araştırmanın Sınırlılıklarına Yönelik Tartışma	277
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	280
6. 1. Sonuçlar	280
6. 1. 1. Ters-Yüz Sınıf Modeli Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Olumlu Yönde Etki Etmiştir	280
6. 1. 1. 1. Ters-Yüz Sınıf Modeli Veri Toplama Bileşeni Açısından Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Olumlu Yönde Etki Etmiştir	281
6. 1. 1. 2. Ters-Yüz Sınıf Modeli Veri Temsili Bileşeni Açısından Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Olumlu Yönde Etki Etmiştir	282
6. 1. 1. 3. Ters-Yüz Sınıf Modeli Veri Analizi Bileşeni Açısından Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Olumlu Yönde Etki Etmiştir	283
6. 1. 1. 4. Ters-Yüz Sınıf Modeli Çıkarım Bileşeni Açısından Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Olumlu Yönde Etki Etmemiştir.....	285
6. 2. Öneriler	286
6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler	286
6. 2. 1. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler.....	288
7. KAYNAKLAR	290
8. EKLER	303
9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ	305

ÖZET

Ters-Yüz Sınıf Modeline Göre Tasarlanan Öğrenme Ortamının Ortaokul Öğrencilerinin İstatistik Okuryazarlık Seviyelerine Etkisi

Eğitimin her kademesinde, öğrencilerin iyi birer istatistik okuryazarı olarak yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Bunun için mevcut istatistik öğretiminin yeterli olmadığı ve alternatif modellere ihtiyaç olduğu vurgulanmaktadır. Bu çalışmada, ters-yüz sınıf modeline göre tasarlanan bir öğrenme ortamında istatistiksel süreci temel alarak yürütülen uygulamaların ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı seviyelerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın çalışma grubunu Samsun ilindeki bir ortaokulun 7. sınıfında öğrenim gören 25'i deney, 26'sı kontrol grubunda olmak üzere toplam 51 öğrenci oluşturmaktadır. Yarı deneysel yöntemin kullanıldığı mevcut çalışma 2017-2018 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline göre istatistik öğretimi yapılırken kontrol grubunda öğretime herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemek amacıyla istatistik okuryazarlığı testi geliştirilmiştir. Testin geçerlik-güvenirlik çalışmalarının ve teste verilen öğrenci cevaplarının analizi için Rasch modeli kullanılmıştır. İstatistik okuryazarlığı testinden elde edilen cevapları detaylandırmak ve öğrencilerin düşüncelerini ortaya koymak amacıyla seçilen öğrencilerle klinik mülakat yapılmış ve nitel yaklaşımla analiz edilerek yorumlanmıştır. Uygulama süresince deney ve kontrol grubunda istatistik okuryazarlığının bileşenlerine (veri toplama, veri temsili, veri analizi, çıkarım) yönelik sınıf içi gözlemler yapılarak alan notları tutulmuştur.

Araştırmadan elde edilen bulgular, istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline göre yürütülen uygulamaların deney grubundaki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, her bir istatistik okuryazarlığı bileşenine yönelik öğrenci seviyelerindeki gelişimin farklı düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf ortamında istatistik okuryazarlığı bileşenlerine yönelik tablo ve grafik üzerinden çıkarım yapmalarını sağlama ve veriye uygun temsil oluşturma gibi davranışlar sıklıkla gözlemlenirken örneklem belirlemenin önemi üzerine konuşma ve uç değerlerin ortalamaya etkisini tartışmaya istenen sıklıkta yer verilmediği görülmüştür. Bu sonuçlara göre, öğrencilerin

istatistik okuryazarlığı seviyelerinin gelişiminde istatistiksel süreci yaşamalarına olanak sağlayan öğrenme deneyimlerinin sunulması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: İstatistik Okuryazarlığı, İstatistiksel Süreç, Ters-Yüz Sınıf Modeli



ABSTRACT

The Effect of Learning Environment Based on Flipped Classroom on Statistical Literacy Levels of Middle School Students

It is addressed as an important goal to educate students as good statistical literate at all education levels. It is aimed to educate students to be good statistically literate from pre-school to all education levels. To achieve this goal, it is emphasized that the current statistical education is not sufficient and alternative models are needed. In this study, it is aimed to investigate the effect of practices carried out on the statistical process-based learning environment designed according to the flipped classroom model on the statistical literacy levels of 7th grade students.

The study group of the research consists of 51 students, 25 of whom are in experimental group and 26 students are in control group in the seventh grade of a secondary school in Samsun. The study including the quasi-experimental design was conducted in the second semester of the 2017-2018 academic years. In the experimental group, statistics instruction was applied according to the flipped classroom based on the statistical process, while no intervention was made in the control group. Statistical literacy test was developed in order to determine the students' statistical literacy levels. The Rasch model was used to analyze the validity-reliability of the test and students' responses to the test. Clinical interviews were conducted with the selected students to detail the answers obtained from the statistical literacy test and to present the students' statistical thinking. They were analysed and interpreted with a qualitative approach. During the applications, classroom observations were made in the experimental and control groups for the components of statistical literacy (data collection, data representation, data analysis, inference) and field notes were taken. The notes obtained from these observations were examined by content analysis.

The findings of the study showed that there was a statistically significant difference on the students' statistical literacy levels in favour of experimental group. However, it has been concluded that the development of students' levels for each statistical literacy component is at different levels. While some of the behaviours such as making statistical inferences on tables and graphs and drawing appropriate representations of data were observed frequently in the classroom environment, some of them such as talking about the importance of sampling and discussing the effect of extreme value on the mean did not take place as often as desired. According to these results, it is recommended to

provide learning experiences that enable students to experience the statistical process in the development of statistical literacy levels.

Keywords: Statistical Literacy, Statistical Process, Flipped Classroom



TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Watson ve Callingham (2003) İstatistik Okuryazarlığı Seviyeleri	17
2.	Watson ve Callingham (2003) İstatistik Okuryazarlığı Modelinin Bileşenlere Göre Göstergeleri	19
3.	Pilot Çalışma Planı	54
4.	Klinik Mülakat Yapılan Öğrencilerin Bilgileri	58
5.	Deney ve Kontrol Grubunda Uygulama Süreci	60
6.	Ders Videolarının Kazanımlara Göre İçerikleri.....	63
7.	Veri Toplama Araçları ve Kullanım Amaçları	71
8.	Ön Testte Veri Toplama ile İlgili Sorular ve Açıklaması	75
9.	Ön Testte Veri Temsili ile İlgili Sorular ve Açıklaması.....	76
10.	Ön Testte Veri Analizi ile İlgili Sorular ve Açıklaması.....	76
11.	Ön Testte Çıkarım ile İlgili Sorular ve Açıklaması	77
12.	Son Testte Veri Toplama ile İlgili Sorular ve Açıklaması.....	79
13.	Son Testte Veri Temsili ile İlgili Sorular ve Açıklaması	80
14.	Son Testte Veri Analizi ile İlgili Sorular ve Açıklaması	80
15.	Son Testte Çıkarım ile İlgili Sorular ve Açıklaması	81
16.	İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Göre Oluşturulan Kategorik Puanlama Cetveli	85
17.	İstatistik Okuryazarlığı Bileşenlerine İlişkin Soru Analizleri	86
18.	Ön Testte Veri Toplama Bileşenine İlişkin Özet İstatistikler	93
19.	Ön Testte Veri Toplama Bileşenine İlişkin Öğrenci Puanları.....	94
20.	Ön Test Veri Toplama Bileşenine İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	95
21.	Ön Test Veri Toplama Bileşeni Madde İstatistikleri.....	96
22.	Ön Testte Veri Toplama Bileşenine İlişkin Seviye Değerleri	103

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
23.	Ön Test Veri Toplama Bileşenine Yönelik Seviye Dağılımı.....	105
24.	Ön Testte Veri Temsili Bileşenine İlişkin Özet İstatistikler.....	106
25.	Ön Testte Veri Temsili Bileşenine İlişkin Öğrenci Puanları	107
26.	Ön Test Veri Temsili Bileşenine İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	108
27.	Ön Test Veri Temsili Bileşeni Madde İstatistikleri	108
28.	Ön Testte Veri Temsili Bileşenine İlişkin Seviye Değerleri.....	118
29.	Ön Test Veri Temsili Bileşenine Yönelik Seviye Dağılımı	120
30.	Ön Testte Veri Analizi Bileşenine İlişkin Özet İstatistikler	121
31.	Ön Testte Veri Analizi Bileşenine İlişkin Öğrenci Puanları	122
32.	Ön Test Veri Analizi Bileşenine İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	123
33.	Ön Test Veri Analizi Bileşeni Madde İstatistikleri.....	123
34.	Ön Testte Veri Analizi Bileşenine İlişkin Seviye Değerleri.....	129
35.	Ön Test Veri Analizi Bileşenine Yönelik Seviye Dağılımı	131
36.	Ön Testte Çıkarım Bileşenine İlişkin Özet İstatistikler.....	132
37.	Ön Testte Çıkarım Bileşenine İlişkin Öğrenci Puanları	133
38.	Ön Test Çıkarım Bileşenine İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları	134
39.	Ön Test Çıkarım Bileşeni Madde İstatistikleri	134
40.	Ön Testte Çıkarım Bileşenine İlişkin Seviye Değerleri.....	141
41.	Ön Test Çıkarım Bileşenine Yönelik Seviye Dağılımı	143
42.	İstatistik Okuryazarlığı Ön Testine İlişkin Özet İstatistikler.....	144
43.	İstatistik Okuryazarlığı Ön Testi Öğrenci Puanları	145
44.	İstatistik Okuryazarlığı Ön Testine İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	146
45.	İstatistik Okuryazarlığı Ön Testi Seviye Değerleri.....	146
46.	İstatistik Okuryazarlığı Ön Testinde Seviye Dağılımı	148
47.	Son Testte Veri Toplama Bileşenine İlişkin Özet İstatistikler	149

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
48.	Son Testte Veri Toplama Bileşenine İlişkin Öğrenci Puanları	150
49.	Son Test Veri Toplama Bileşenine İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	151
50.	Son Test Veri Toplama Bileşeni Madde İstatistikleri	151
51.	Son Testte Veri Toplama Bileşenine İlişkin Seviye Değerleri.....	159
52.	Son Test Veri Toplama Bileşenine Yönelik Seviye Dağılımı	161
53.	Son Testte Veri Temsili Bileşenine İlişkin Özet İstatistikler	162
54.	Son Testte Veri Temsili Bileşenine İlişkin Öğrenci Puanları.....	163
55.	Son Test Veri Temsili Bileşenine İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	164
56.	Son Test Veri Temsili Bileşeni Madde İstatistikleri.....	164
57.	Son Testte Veri Temsili Bileşenine İlişkin Seviye Değerleri	174
58.	Son Test Veri Temsili Bileşenine Yönelik Seviye Dağılımı.....	176
59.	Son Testte Veri Analizi Bileşenine İlişkin Özet İstatistikler	177
60.	Son Testte Veri Analizi Bileşenine İlişkin Öğrenci Puanları	178
61.	Son Test Veri Analizi Bileşenine İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	179
62.	Son Test Veri Analizi Bileşeni Madde İstatistikleri	179
63.	Son Testte Veri Analizi Bileşenine İlişkin Seviye Değerleri	191
64.	Son Test Veri Analizi Bileşenine Yönelik Seviye Dağılımı	193
65.	Son Testte Çıkarım Bileşenine İlişkin Özet İstatistikler	194
66.	Son Testte Çıkarım Bileşenine İlişkin Öğrenci Puanları.....	195
67.	Son Test Çıkarım Bileşenine İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	196
68.	Son Test Çıkarım Bileşeni Madde İstatistikleri.....	196
69.	Son Testte Çıkarım Bileşenine İlişkin Seviye Değerleri	210
70.	Son Test Çıkarım Bileşenine Yönelik Seviye Dağılımı.....	212
71.	İstatistik Okuryazarlığı Son Testine İlişkin Özet İstatistikler	213
72.	İstatistik Okuryazarlığı Son Testi Öğrenci Puanları.....	214

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
73.	İstatistik Okuryazarlığı Son testine İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	215
74.	İstatistik Okuryazarlığı Son Testi Seviye Değerleri	215
75.	İstatistik Okuryazarlığı Son testinde Seviyelerin Dağılımı	217
76.	Veri Toplama Bileşenine İlişkin Gözlemlenen Davranışların Frekans Dağılımları.....	219
77.	Veri Temsili Bileşenine İlişkin Gözlemlenen Davranışların Frekans Dağılımları.....	226
78.	Veri Analizi Bileşenine İlişkin Gözlemlenen Davranışların Frekans Dağılımları.....	233
79.	Çıkarım Bileşenine İlişkin Gözlemlenen Davranışların Frekans Dağılımları	242

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Watson (2006) istatistik okuryazarlığı modeli ve bileşenleri.....	21
2.	İstatistik okuryazarlığı modeli ve bileşenleri.....	25
3.	İstatistik okuryazarlığı bileşenleri ve ilişkili kavramlar	29
4.	İstatistiksel süreç döngüsü	30
5.	Ters-yüz sınıf modelinin bileşenleri	33
6.	Araştırma sürecinde izlenen adımlar	53
7.	Deney grubunda yürütülen istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline ilişkin öğretim tasarımı	62
8.	Çevrimiçi öğrenme ortamının genel görüntüsü	64
9.	Çevrimiçi öğrenme ortamının bir kazanıma ait görüntüsü.....	65
10.	Örnek kısa sınav soruları	65
11.	Kısa sınav sonuç değerlendirme tablosu	66
12.	Deney grubunda sınıf içi ortamdan bir görüntü.....	66
13.	İstatistik okuryazarlığı ön testi özet istatistikleri	74
14.	İstatistik okuryazarlığı son testi özet istatistikleri.....	78
15.	Sınıf içi gözlemlerde veri toplama bileşenine ilişkin davranışlar.....	90
16.	Ön test veri toplama bileşeninde birinci soru	97
17.	Berk'in ön test veri toplama bileşeninde birinci soruya verdiği cevap	97
18.	Mehmet'in ön test veri toplama bileşeninde birinci soruya verdiği cevap.....	99
19.	Ön test veri toplama bileşeninde ikinci sorunun b şıkkı	100
20.	Mehmet'in ön test veri toplama bileşeninde ikinci sorunun b şıkkına verdiği cevap.....	100
21.	Ön test veri toplama bileşeninde üçüncü soru	102

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
22.	Mehmet'in ön test veri toplama bileşeninde üçüncü soruya verdiği cevap.....	102
23.	Deney ve kontrol grubu ön test veri toplama kişi ve madde haritaları.....	104
24.	Ön test veri temsili bileşeninde birinci soru.....	110
25.	Yılmaz'ın ön test veri toplama bileşeninde birinci soruya verdiği cevap	110
26.	Ön test veri temsili bileşeninde ikinci soru	112
27.	Sinem'in ön test veri temsili bileşeninde ikinci soruya verdiği cevap	113
28.	Neşe'nin ön test veri temsili bileşeninde ikinci soruya verdiği cevap	114
29.	Ön test veri temsili bileşeninde altıncı soru	115
30.	Vedat'ın ön test veri temsili bileşeninde altıncı soruya verdiği cevap	115
31.	Deney ve kontrol grubu ön test veri temsili kişi ve madde haritaları.....	119
32.	Ön test veri analizi bileşeninde dördüncü soru	124
33.	Hacer'in ön test veri analizi bileşeninde dördüncü soruya verdiği cevap	125
34.	Ön test veri analizi bileşeninde altıncı soru	126
35.	Sinem'in ön test veri analizi bileşeninde altıncı soruya verdiği cevap	127
36.	Serap'ın ön test veri analizi bileşeninde altıncı soruya verdiği cevap	128
37.	Derya'nın ön test veri analizi bileşeninde altıncı soruya verdiği cevap	128
38.	Deney ve kontrol grubu ön test veri analizi kişi ve madde haritası.....	130
39.	Ön test çıkarım bileşeninde birinci sorunun a şıkkı.....	136
40.	Yaren'in ön test çıkarım bileşeninde birinci sorunun a şıkkına verdiği cevap.....	136
41.	Mehmet'in ön test çıkarım bileşeninde birinci sorunun a şıkkına verdiği cevap.....	137

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
42.	Ön test çıkarım bileşeninde üçüncü soru.....	139
43.	Veda'tın ön test çıkarım bileşeninde üçüncü soruya verdiği cevap	139
44.	Serhat'ın ön test çıkarım bileşeninde üçüncü soruya verdiği cevap	140
45.	Deney ve kontrol grubu ön test çıkarım kişi ve madde haritası	142
46.	Deney ve kontrol grubu istatistik okuryazarlığı ön testi kişi ve madde haritası	147
47.	Son test veri toplama bileşeninde birinci soru.....	152
48.	Veda'tın son test veri toplama bileşeninde birinci soruya verdiği cevap	153
49.	Son test veri toplama bileşeninde ikinci sorunun d şıkkı	155
50.	Yaren'in son test veri toplama bileşeninde ikinci sorunun d şıkkına verdiği cevap.....	155
51.	Son test veri toplama bileşeninde üçüncü soru	156
52.	Mehmet'in son test veri toplama bileşeninde üçüncü soruya verdiği cevap.....	157
53.	Deney ve kontrol grubu son test veri toplama kişi ve madde haritası	160
54.	Son test veri temsili bileşeninde ikinci soru	166
55.	Veda'tın son test veri temsili bileşeninde ikinci soruya verdiği cevap	166
56.	Son test veri temsili bileşeninde üçüncü soru	168
57.	Buğra'nın son test veri temsili bileşeninde üçüncü soruya verdiği cevap.....	168
58.	Son test veri temsili bileşeninde altıncı soru	171
59.	Veda'tın son test veri temsili bileşeninde altıncı soruya verdiği cevap	171
60.	Deney ve kontrol grubu son test veri temsili kişi ve madde haritası	175
61.	Son test veri analizi bileşeninde üçüncü soru	180
62.	Sinem'in son test veri analizi bileşeninde üçüncü soruya verdiği cevap	181

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
63.	Son test veri analizi bileşeninde dördüncü soru.....	183
64.	Vedat'ın son test veri analizi bileşeninde dördüncü soruya verdiği cevap.....	183
65.	Son test veri analizi bileşeninde altıncı soru	186
66.	Vedat'ın son test veri analizi bileşeninde altıncı soruya verdiği cevap	187
67.	Hacer'in son test veri analizi bileşeninde altıncı soruya verdiği cevap	188
68.	Yeliz'in son test veri analizi bileşeninde altıncı soruya verdiği cevap	190
69.	Deney ve kontrol grubu son test veri analizi kişi ve madde haritası.....	192
70.	Son test çıkarım bileşeninde birinci sorunun b şıkkı	197
71.	Berk'in son test çıkarım bileşeninde birinci sorunun b şıkkına verdiği cevap.....	198
72.	Mehmet'in son test çıkarım bileşeninde birinci sorunun b şıkkına verdiği cevap.....	199
73.	Vedat'ın son test çıkarım bileşeninde birinci sorunun b şıkkına verdiği cevap.....	201
74.	Son test çıkarım bileşeninde ikinci soru.....	202
75.	Serap'ın son test çıkarım bileşeninde ikinci soruya verdiği cevap	202
76.	Yaren'in son test çıkarım bileşeninde ikinci soruya verdiği cevap.....	203
77.	Serhat'ın son test çıkarım bileşeninde ikinci soruya verdiği cevap	204
78.	Mehmet'in son test çıkarım bileşeninde ikinci soruya verdiği cevap	205
79.	Son test çıkarım bileşeninde altıncı sorunun b şıkkı	207
80.	Serap'ın son test çıkarım bileşeninde altıncı sorunun b şıkkına verdiği cevap.....	207
81.	Mehmet'in son test çıkarım bileşeninde altıncı sorunun b şıkkına verdiği cevap.....	209
82.	Deney ve kontrol grubu son test çıkarım kişi ve madde haritası	211

Şekil No

Şekil Adı

Sayfa No

83. Deney ve kontrol grubu istatistik okuryazarlığı son testi madde ve kişi haritaları216



KISALTMALAR LİSTESİ

- ASA** : Amerikan İstatistik Kurumu (American Statistical Association)
- GAISE** : İstatistik Eğitiminde Öğretim ve Değerlendirme için Yönergeler (Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education)
- LMS** : Öğrenme Yönetim Sistemi (Learning Management System)
- MEB** : Milli Eğitim Bakanlığı
- NCTM** : Ulusal Matematik Öğretmenleri Birliği (National Council of Teachers of Mathematics)



1. GİRİŞ

İstatistik pek çok alanda karşılaşılan verileri okuma, anlamlandırma, bu verilerden çıkarımda bulunma ve sonuca ulaşmayı sağlayan bir bilim dalıdır. Veriler üzerinde çalışılan farklı bilim dallarında istatistik uygulamalarına yer verilmesi istatistiğin sürekli olarak gelişmesine sebep olmaktadır. Böylelikle istatistik bu dalların teknolojisi olarak görülmektedir (Akdeniz, 2015). Sosyal medya kullanımından seçim sonuçlarının tahminine, sağlık sektöründe yaşanan gelişmelerin etkililiğinden eğitim reformlarının sonuçlarına kadar farklı alanlarda yaşanan gelişmelerin analiz edilmesi ve değerlendirilmesinde istatistik kullanılmaktadır. Böylece günlük hayatta meydana gelen olayları ilişkilendirmek, anlamlandırmak, sonuçlandırmak ve olası etkilerini tahmin etmek mümkün olmaktadır.

İstatistiğin önemi, gerekliliği ve günlük hayattaki kullanılabilirliğine pek çok çalışmada vurgu yapılmaktadır (Akdeniz, 2015; Ben-Zvi ve Garfield, 2008; Gal, 2000; Özmen, 2015). Bugün toplumda alınan rasyonel kararların altında istatistiksel anlayışın yer aldığı (Wallman, 1993) ve istatistiğin günlük hayatta karşılaşılan problemlerin çözülmesine yardımcı olabileceği (Kosonen ve Whinne, 1995) belirtilmektedir. Özellikle sosyal medyanın kullanımındaki artışa bağlı olarak ortaya çıkan veri yığınıyla baş etme ve bunları doğru şekilde anlamlandırma ihtiyacı istatistiğe verilen önemin artmasına sebep olmaktadır. Bunun sonucunda da istatistik bilgisi edinilmesi zorunlu olan bir yeterlik olarak karşımıza çıkmaktadır (Moore, 1998). Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education [GAISE] (2005) raporunda; günlük hayatın sayılarla yönetildiği ve her lise mezununun vatandaşlık, istihdam gibi konularda karşılaştığı sorunlarla başa çıkması, mutlu ve üretken bir yaşam sürmesi için güçlü bir istatistiksel muhakeme yapabilmesi gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca beslenme kalitesinden ilaçların güvenilirliğine, ürün seçiminden televizyon programlarının başarısına, yatırım fonlarından bir otomobilin tasarımına kadar pek çok alanda verilecek kararlarda, bu alanların içerdiği istatistiksel bilgileri bir okuyucu olarak anlamlandırmanın gerekliliği vurgulanmaktadır. Bugün çokça verinin yer aldığı teknoloji toplumlarında istatistik okuryazarlığını anlama ve uygulama ihtiyacı hayatın her kesiminde önem kazanmaktadır (Gal, 2004; Schield, 2010; Watson, 2014). Bilgiye ulaşma imkânlarındaki artış günlük hayatta karşılaşılan verilerin okunmasının yanı sıra analiz edilmesi, yorumlanması ve bu veriler üzerinden çıkarımda bulunulması yeterliklerini gerektiren istatistik okuryazarlığın bir vatandaş için temel bir yaşam becerisi olarak görülmesini sağlamaktadır (Ridgway, Nicholson ve McCusker,

2011). Hayatın pek çok alanında etkin bir rol oynayan istatistik okuryazarlığı matematik öğretiminde de önemli bir konumdadır.

Sadece işlem yapmanın yeterli olmadığı, verileri anlamlandırmak için işlem ötesinde bir eylemin gerektiği, böylece öğrencilerin çeşitli kaynaklardan sürekli gelen verilerle karşı karşıya oldukları dijital çağda istatistik okuryazarlığın özellikle önemli olduğu (Frost, 2013) vurgulanmaktadır. Verilerle işlem yapmaktan çok daha fazlasını gerektiren istatistik okuryazarlığına verilen önem dikkate alındığında, yapılan çalışmalarda genellikle tek yönden veya işlemsel boyuttan yaklaşıldığı görülmektedir (Canavaro, 2014; Kaynar ve Halat, 2012; Watson ve Kelly, 2003; Zawojewski ve Shaughnessy, 2000). Nitekim NCTM (2000) ve GAISE (2005), istatistik okuryazarı bir bireyin verileri kapsamlı ve detaylıca muhakeme edebilmesinin önemli ve gerekli olduğunu vurgulamaktadır. Öğrencilerde istatistiksel muhakeme becerilerinin gelişmesi için istatistik okuryazarlığını işlemsel, kavramsal ve muhakeme yönlerinden inceleyen daha fazla çalışma yapılması önerilmektedir (Callingham ve Watson, 2017; Gal, 2002).

İstatistik eğitimi üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin istatistik okuryazarlığının düşük seviyede olduğu görülmektedir (Koparan, 2012; Leavy ve Hourigan, 2015; Watson ve Callingham, 2003). İstatistik okuryazarlığına verilen önem göz önüne alındığında bu seviyenin yükseltilmesinin gerekli olduğu anlaşılmaktadır. Bu amaçla, öğrencilerin iyi bir istatistik okuryazarı olarak yetiştirilmesi için istatistik öğretiminin iyileştirilmesi ve geliştirilmesine yönelik çalışmalara ağırlık verilmesi önemli görülmektedir. Callingham ve Watson (2017), bireylerin gerçekten istatistiksel olarak okuryazar olması isteniyorsa okul düzeyinde istatistik öğretimine daha fazla odaklanması gerektiğini belirtmektedir. Benzer şekilde GAISE (2005) raporunda ve NCTM (2000) standartlarında da okul öncesi dönemden üniversite sonuna kadar her kademedeki öğrencinin istatistik okuryazarı olmasının amaçlandığı dikkat çekmektedir. Bu amaç doğrultusunda, istatistik okuryazarlığı seviyelerinin tanımlanması ve bu seviyelerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yürütülmektedir (Callingham ve Watson, 2017; Watson ve Callingham, 2003). Bu çalışmalarda istatistik okuryazarlığı seviyelerinin hiyerarşik olduğu ve aşamalı olarak geliştiği ifade edilmektedir. Watson'a (2006) göre üniversite öncesi döneme kadar öğrencilerin istatistik okuryazarlığının üst seviyelere çıkarılması hedeflenmektedir. İyi planlanmış ve amaca uygun olarak tasarlanan öğretimlerle öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerinin geliştirilebileceği belirtilmektedir (Callingham ve Watson, 2017).

İstatistik okuryazarı öğrenciler yetiştirilmesi için nitelikli istatistik öğretimi anahtar bir role sahiptir. Bu hedefi gerçekleştirmek için mevcut istatistiksel uygulamalara yönelik öneriler sunulmaktadır. Genellikle istatistik öğretiminde gerçek verilerin kullanılması (Bidgood, 2014; Ridgway vd., 2011; Sharma, 2017), öğrencilerin kendi verilerini toplaması

ve değerlendirmesi (Hogg, 1991; Koparan, 2012) önerilmektedir. Yapılan öneriler doğrultusunda, öğrencilere hazır olarak sunulmuş istatistiksel bilgiler üzerinde sadece işlem yapmakla yetinmeyip bu verileri analiz etmenin ve yorumlamanın gerekli olduğu anlaşılmaktadır. Bu noktada istatistik öğretiminde hem teori hem de uygulama boyutunu içeren istatistiksel süreç ön plana çıkmaktadır. Bir problem durumundan hareketle veri toplama, verileri analiz etme ve sonuçları yorumlama aşamalarını içeren istatistiksel sürecin öğrencilerin istatistik okuryazarlığının gelişimine katkı sağlayacağı belirtilmektedir (Chance, 2002; Leavy ve Hourigan, 2015; Watson, 2006). İstatistiksel sürecin ortaokul seviyesindeki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı becerilerini olumlu yönde desteklediği sınıf ortamında örnek uygulamalara yer veren (Leavy ve Hourigan, 2015; Marshall ve Swan, 2006) çalışmalarla ortaya koyulmaktadır. Bununla birlikte, istatistiksel sürece dayalı yürütölen uygulamaların ortaokul seviyesindeki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerine ne yönde etki ettiğini inceleyen çalışmalar oldukça sınırlıdır.

İstatistik okuryazarlığının geliştirilmesi için tanımlanmış standart bir öğretim yöntemi bulunmamakla birlikte bu gelişime katkı sağlayacak bazı öneriler sunulmuştur. Araştırmacılar tarafından istatistik öğretiminde günlük yaşam bağlamından alınan gerçek verilerin kullanılması özellikle vurgulanmıştır (Bidgood, 2014; Ridgway vd., 2011; Sharma, 2017). Bunun yanı sıra, medyada yer alan haberlerdeki verilerin sınıf ortamına getirilmesi (Gal, 2002; Watson, 1997, 2006) ve öğrencilerin kendi verilerini toplaması (Hogg, 1991) önerilmektedir. Tüm bu uygulamaların etkili olabilmesi için öğrencilere aktif olarak derse katılma imkânı sunulması önemli ve gerekli görölmektedir (Roseth, Garfield ve Ben-Zvi, 2008). Bu öneriler dikkate alınarak öğrencilerin veriler üzerinde muhakeme etmeleri ve istatistiksel fikirleri tartışmalarına da olanak sunacak bir öğrenme ortamının ters-yüz sınıf modeli ile tasarlanabileceği düşünölmektedir. Ters-yüz sınıf modeli; konuyla ilgili temel bilgilerin ders öncesinde sınıf dışında öğrenildiği, sınıf ortamında ise bu bilgilerin uygulanmasına imkân sunan bir öğretim modelidir. Araştırmacılar bu modelin karmaşık süreçler hakkında öğrencileri daha derin düşünmeye sevk etme, problemlere farklı çözümler getirme ve tartışma ortamı sağlama imkânı sunduğunu belirtmektedir (Bishop ve Vergeler, 2013; McGivney ve Xue, 2013; Shimamoto, 2012). Ters-yüz sınıf modelinin mevcut öğretim uygulamalarıyla karşılaştırıldığı çalışmalarda bu modelin öğrencilerin akademik başarı (Bhagat, Chang ve Chang, 2016; Ford, 2015), tutum (Jeong, 2014; Leo, 2017) ve derse katılımı (Moore, Gillett ve Steele, 2014) üzerinde olumlu yönde etki ettiği ortaya konulmaktadır. Ters-yüz sınıf modelinin istatistik öğretimindeki uygulamalarında çoğunlukla istatistik öğrenmeye odaklanıldığı (Peterson, 2016; Strayer, 2012; Wilson, 2013), sınırlı sayıda çalışmanın eleştirel düşünme, problem çözme gibi üst düzey beceriler üzerindeki etkisini incelediği (Saunders, 2014) görölmektedir. Aydın ve Demirer (2017) ve

O'Flaherty ve Phillips (2015), ters-yüz sınıf modelinin özellikle üst düzey yeterlilikler üzerindeki etkisinin araştırılmasını önermektedir. Ters-yüz sınıf modelinin öğrencilerin öğrenme becerilerini geliştirdiği bilinmesine rağmen istatistik okuryazarlığı üzerindeki etkisi bilinmemektedir. Bu doğrultuda, istatistiksel sürece dayalı bir ters-yüz öğrenme ortamının öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerinin gelişimine etkisinin incelenmesi önemli görülmektedir. Bu doğrultuda araştırmanın ana problemi ve alt problemleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

1. İstatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline göre tasarlanan öğrenme ortamı 7. sınıf öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı seviyelerine nasıl etki etmektedir?
 - 1.1. İstatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline göre tasarlanan öğrenme ortamı veri toplama bileşeni açısından 7. sınıf öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı seviyelerine nasıl etki etmektedir?
 - 1.2. İstatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline göre tasarlanan öğrenme ortamı veri temsili bileşeni açısından 7. sınıf öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı seviyelerine nasıl etki etmektedir?
 - 1.3. İstatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline göre tasarlanan öğrenme ortamı veri analizi bileşeni açısından 7. sınıf öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı seviyelerine nasıl etki etmektedir?
 - 1.4. İstatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline göre tasarlanan öğrenme ortamı çıkarım bileşeni açısından 7. sınıf öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı seviyelerine nasıl etki etmektedir?

1. 1. Araştırmanın Amacı

Bireylerin yaşadıkları toplum içinde kaliteli, üretken ve aktif bir yaşam sürdürmeleri için karşılaştıkları durumlar üzerinde muhakeme etmek ve doğru kararlar almak amacıyla istatistik okuryazarlığı becerilerine sahip olmaları beklenmektedir. İstatistik okuryazarlığı, istatistik eğitiminin önemli bir parçası olup (Doyle, 2008; Watson, 2006) birçok araştırmacı tarafından istatistik alanı ile ilgili önemli öğrenme çıktılarında biri olarak ifade edilmektedir (delMas, 2002; Garfield ve Ben-Zvi, 2008; Garfield ve delMas, 2010). İstatistik okuryazarlığına verilen önem dikkate alındığında, öğrencilerin temel istatistiksel bilgileri edindikleri ve bilişsel olarak soyut düşüncelerin oluşmaya başladığı ortaokul kademesinde istatistik okuryazarlığı seviyelerinin incelenmesi önemli görülmektedir. Bu noktada, ortaokul seviyesindeki istatistik öğretiminde yürütülen uygulamaların öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerine nasıl etki ettiğini incelemenin araştırmaya değer olduğu düşünülmektedir. Farklı öğretim yöntemlerinin ortaokul öğrencilerinin istatistik

okuryazarlığı seviyelerine etkisine yönelik sınırlı sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir. Üniversiteye gelmeden öğrencilerin istatistik okuryazarlığının üst seviyelere çıkarılması amacı (Watson, 2006) doğrultusunda istatistik öğretiminde farklı yöntem ve modellerin kullanılması önemli görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin istatistik okuryazarlığının gerektirdiği yeterlikleri kazanabilmeleri için istatistiksel süreci bireysel olarak deneyim etmeleri önemli görülmektedir. Bu doğrultuda, öğrencilerin hazırlık yaparak sınıfa geldikleri ve ders saatinde istatistiksel süreci yaşamalarına olanak sağlayan ters-yüz sınıf modeline dayalı bir öğrenme ortamının tasarlanması öğrencilerin istatistik okuryazarı olmak için gerekli becerileri edinmesi açısından oldukça önemlidir. Bu anlamda, çalışmanın amacı istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline göre tasarlanan bir öğrenme ortamının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı seviyeleri üzerinde etkili olup olmadığını ortaya çıkarmaktır. Bunun yanı sıra, öğrenme ortamında yaşanan zorluklar, eksiklikler ve istatistik okuryazarlığına yapılan vurgu incelenmiştir.

1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Günlük hayatta gittikçe daha karmaşık ve yoğun bilgi yığınlarıyla karşılaştığımızdan dolayı bunları okumanın yanı sıra değerlendirme, yorumlama ve sonuç çıkarma bir gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır. Teknolojiye ve iletişime giderek daha fazla bağımlı olan veri odaklı toplumlarda bu verilerin etkin bir şekilde işlenmesi (Pereira-Mendoza ve Mellor, 1990) ve verileri toplama, düzenleme, açıklama, görüntüleme, yorumlama ve bu bilgilere dayanarak tahmin ve öngörülerde bulunma yeterliklerinin kazanılması beklenmektedir (Ben-Zvi ve Garfield, 2004; Koparan ve Akıncı, 2015; Walsh Jr, 2011; Watson ve Callingham, 2003). Bu yeterlikler bireylerin istatistik okuryazarı olmaları beklentisini açığa çıkarmaktadır. Gal (2002) günümüzde bireylerin karşılaştıkları istatistiksel bilgileri analiz edebilme ve yorumlayabilmeleri için istatistik okuryazarlığının geliştirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Nitekim gelecek toplumlarda istatistik okuryazarlığının kendi dilimizi kullanmak kadar önemli hale geleceği ve hayatı kolaylaştırma noktasında bir gereklilik olarak karşımıza çıkacağı vurgulanmaktadır (Garfield ve Ben-Zvi, 2008). Bu derece önem verilen istatistik okuryazarlığının ekonomi, sağlık, eğitim, tarım gibi pek çok alanda yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçların değerlendirilmesi, alınan kararlar ve ileriye dönük tahminlerde etkin bir rol oynadığı anlaşılmaktadır. Nüfus artışı, hastalıkların yayılması, eğitim başarısı gibi durumları anlama ve olasılığa dayalı durumlarda seçim yapma becerisine katkıda bulunan istatistik okuryazarlığı (Gal, 2002) iş yaşamında da temel bir yeterlilik olarak aranan şartlar arasında yer almaktadır (Bakker, 2004; Packer, 1997). Belirtilen bu şart yerine getirildiğinde yapılan işlerin niteliğinin artacağı ve olası sorunların en az seviyeye

indirilebileceği ifade edilmektedir. İstatistik okuryazarlığı, genel bilişsel yeteneklere ek olarak özel kavramsal bilgiler de gerektirdiğinden (Sproesser, Kuntze ve Engel, 2014) bu kavramların öğretildiği okul yıllarında yapılan istatistik öğretimine önem vermeye ihtiyaç duyulmaktadır. İstatistik okuryazarlığı temellerinin atıldığı okul yıllarında gerçekleştirilen öğretimde yer verilen yöntem, teknik ve uygulamaların öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerinin gelişimine etki edeceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda, öğrencilerin istatistiksel kavramlarla karşılaştığı ortaokul yıllarında bu bilgileri kullanarak farklı bağlamları incelemelerine olanak tanıyan yeni öğretim modellerinin istatistik okuryazarlığı seviyeleri üzerindeki etkisinin incelenmesi önemli görülmektedir.

Son yıllarda, dünya genelinde istatistik öğretiminin mevcut öğretim programlarında yer almaya başladığı görülmektedir. Ortaokul, lise ve üniversite kademelerinde öğrencilerin araştırma sorusu oluşturma, hipotez kurma, varsayımda bulunma, veri toplama, analiz etme, bu veriler üzerinden çıkarım yapma ve tahminde bulunmayı ön plana alan bir istatistik öğretimi benimsenmektedir (NCTM, 2000). Örnek olarak Güney Afrika, Yeni Zelanda ve Avusturya matematik programlarında yapılan düzenlemelerde istatistiksel hesaplamaların ötesinde istatistiksel akıl yürütmenin ön plana alındığı ve istatistik okuryazarlığının farklı yönlerden geliştirilmesine odaklanıldığı görülmektedir (Ridgway vd., 2011). Ülkemizde matematik öğretim programında yapılan düzenlemelerle 2005 yılında ortaokul seviyesinde olasılık ve istatistik öğrenme alanına yer verilirken (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005), 2013 yılında istatistik veri işleme öğrenme alanı altında ayrı bir konu olarak ele alınmıştır (MEB, 2013). Watson (1997), olasılık ve istatistiğin matematik programlarına dâhil edilmesinin bilimsel bilgi kazanmanın yanında toplumdaki meselelere daha geniş çaplı çözüm bulurken kullanılmasıyla da ilgili olduğunu vurgulamaktadır. Okullarda yürütülen istatistik öğretiminde asıl hedefin istatistiksel olarak okuyazar genç bireyler yetiştirmek olduğu ifade edilmektedir (Ben-Zvi ve Garfield, 2004; GAISE, 2005; Leavy ve Hourigan, 2015; Wallman, 1993). İstatistik okuryazarlığı genç zihinlere yerleştirildiğinde gelecek nesilleri her geçen gün artan veri yığınıyla baş etme konusunda yaşam için hazırlayacaktır. Böylece meydana gelen olayların altında yatan sebepleri anlamalarına yardımcı olarak bilinçli ve sorumluluk sahibi birer vatandaş olmalarına katkıda bulunacaktır (Gal, 2002; MacFeely, Campos ve Helenius, 2017; Watson ve Callingham, 2004). Öğretim programlarında yapılan yenilikler ve istatistik öğretiminin yenilenen hedefleri istatistik okuyazarı bireyler yetiştirilmesine yönelik olsa da mevcut öğretimin bu hedefleri karşılamada yeterli gelmediği belirtilmektedir (Sharma, 2017; Shaughnessy, 2007; Watson, 2006). Bu durum, mevcut istatistik öğretiminde kullanılan yöntemlere ek olarak alternatif modellere ve farklı uygulamalara ihtiyaç duyulduğu anlamına gelmektedir. Erken yaşlardan itibaren istatistik okuyazarı

olunmasına yapılan vurgu da dikkate alındığında, istatistik derslerinde farklı yöntem ve modellerin kullanılmasının ortaokul seviyesindeki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı üzerine etkisinin araştırılmasına ihtiyaç duyulduğu anlaşılmaktadır.

Öğrencileri toplumun gereksinimlerini karşılamaya hazırlarken kilit bir rol oynayan istatistik okuryazarlığına, istatistik öğretiminde beklenen düzeyde ağırlık verilmediği görülmektedir (Watson ve Callingham, 2004). Okullarda gerçekleştirilen mevcut istatistik öğretiminin istatistiksel hesaplamalara dayalı olduğu, bunun sonucu olarak da öğrencilerin istatistiksel olarak düşünemediği ve muhakeme edemediği belirtilmektedir (Garfield, 1995; Koparan ve Akıncı, 2015; Leavy ve Hourigan, 2015; Moore, 1997; Sharma, 2017; Shaughnessy, 2007). Böylece derslerde yoğun olarak istatistik hesaplama, bir durumu temsil eden grafiği çizme gibi yeterliklere yer verilirken bu istatistiklerin ne zaman ve nerede kullanılacağı ve nasıl yorumlanacağı üzerine daha az muhakeme edildiğine dikkat çekilmektedir. Bu sınırlılık öğrencilerin istatistiksel olarak donanımlı birer okuryazar olmalarının ve günlük hayatta istatistiksel bilgilerini kullanmalarının önünde bir engel oluşturmaktadır (Gal, 2002; Schield, 2004). Bahsedilen sınırlılığı kaldırmak için istatistik öğretilirken veri odaklı bir öğretim yapmak yerine veri toplama, bu veriler üzerine akıl yürütme, verileri analiz etme ve sonuçları yorumlama gibi istatistik okuryazarlığının gerektirdiği becerilere ağırlık vermenin gerekli olduğu anlaşılmaktadır. Tek başına grafik çizme veya ortalama hesaplamaktan bunları bir döngü içerisinde kullanma ve sürekli sorgulama yapmaya doğru bir yönelişe ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada öğrenilen istatistiksel bilgilerin muhakeme ile analiz edildiği bir süreç içinde değerlendirilmesine ve bu süreci yaşama imkânı sunan öğrenme ortamlarının oluşturulmasına duyulan ihtiyaç açığa çıkmaktadır.

Mevcut istatistik öğretiminde istatistik okuryazarlığı becerilerine yeterince yer verilmemesi ilkökul ve ortaokul seviyesindeki öğrencilerin istatistik okuryazarlığının zayıf bir temel üzerine inşa edilmesine sebep olmaktadır (Koparan ve Akıncı, 2015). Bu durumun ilerleyen yıllarda edinilecek bilgi ve becerilerin tam olarak anlamlandırılması, ilişkilendirilmesi ve uygulanmasının önünde bir engel oluşturacağına vurgu yapılmaktadır. Yapılan çalışmalar ortaokul ve lise seviyesindeki öğrencilerin veri okuma, yorumlama, grafik ve tablodaki veriler üzerine muhakeme etme konusunda güçlük çektiklerine işaret etmektedir (Batanero, Godino, Vallecillos, Green ve Holmes, 1994; Hafiyusholeh, Budayasa ve Siswono, 2018; Kaynar ve Halat, 2012; Koparan, 2012; Schield, 2006). Yaşanan güçlükler öğrencilerin istatistik öğretiminde hedeflenen veriler üzerine konuşma, verileri eleştirel olarak inceleme, değerlendirme ve yorumlama gibi istatistik okuryazarlığının gerektirdiği yeterliklere ulaşılmasının önünde engel oluşturduğu anlamına gelmektedir. Nitekim yapılan çalışmalar ortaokul ve lise seviyesindeki öğrencilerin istatistik

okuryazarlığı seviyelerinin istenen düzeyde olmadığını ortaya koymaktadır (Hafiyusholeh vd., 2018; Koparan, 2012; Leavy ve Hourigan, 2015; Watson ve Kelly, 2007; Watson ve Moritz, 2000). Amaçlanan istatistik okuryazarı potansiyelinin yetiştirilebilmesi için öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerinin geliştirilmesi önemli görülmektedir.

İstatistik öğretiminde öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerinin gelişmesine büyük önem verilmektedir (GAISE, 2005; NCTM, 2000). English (2012), çocukların istatistiksel deneyimlerinin doğasını dikkate alarak istatistiksel muhakemenin altında yatan matematiksel fikirler ve süreçlerin en iyi şekilde nasıl geliştirilebileceğinin düşünülmesi gerektiğine dikkat çekmektedir. İstatistiğin doğası gereği teori ve uygulamanın bir arada kullanılması istatistik okuryazarlığına ilişkin deneyimlerin bir araştırma sürecinde gerçekleşmesiyle paralellik göstermektedir. Bu durum istatistiksel süreci ön plana çıkarmaktadır. Hardin ve diğerleri (2015) öğrencilerin bir araştırma sorusu oluşturma, araştırma tasarlama, veri toplama, bu verileri analiz etme ve sonuçları paylaşmayı içeren istatistiksel süreci bütün olarak öğrenmenin önemini vurgulamaktadır. Leavy ve Hourigan (2015) öğrencilerin istatistiksel sürece dâhil edilmesinin istatistiksel becerileri ve düşünme yöntemlerini geliştireceğini, veri dağılımını göstermek, özetlemek ve karşılaştırmak için imkânlar sunacağını belirtmektedir. Garfield, delMas ve Chance (2003), istatistik okuryazarlığı için temel ve önemli olan becerileri verileri düzenleme, tabloya aktarma, farklı veri temsilleriyle gösterme olarak sıralayıp istatistiksel sürecin gerekliliğine vurgu yapmaktadır. Chance (2002), öğrencilere veri toplama planını oluşturma, aktif olarak veri toplama, verileri analiz etme ve bu verileri sınıf ortamında sunarak yorumlama sorumluluğunun verilmesini önermektedir. Bu deneyimlerin sürekli olarak devam etmesi öğrencilerin hem istatistiksel süreci bir bütün olarak görmesine hem de tekrarlı bir süreç olduğunu fark etmesine yardımcı olacağına işaret etmektedir. Watson (2006), sınıf içindeki zamanın sınırlı olduğunu ve öğrencilerin her yönüyle istatistiksel süreci yaşamalarının mümkün olamayacağını belirtmektedir. Bununla birlikte araştırma sorusu oluşturmaktan veri toplamaya, verileri görselleştirmekten analiz etmeye ve araştırma sorusuna yönelik bir karara varmaya kadar her bir aşamanın yaşanmasına olanak sağlayacak deneyimlerin yaşatılmasının gerekliliğine vurgu yapmaktadır. İstatistiksel sürecin istatistik okuryazarlığının gelişimine katkı sağlayacağına dair görüşler dikkate alındığında, istatistiksel süreci temel alan bir istatistik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı seviyelerine nasıl etki edeceğinin incelenmesi önemli görülmektedir.

Watson (2006), üniversite kademesine gelene kadar öğrencilerin istatistik okuryazarlığının üst seviyelere çıkarılmasının hedeflendiğini belirtmektedir. Ancak mevcut istatistik öğretiminin bu hedefin gerçekleşmesinde ve istatistik okuryazarlığı için gerekli olan yeterliklerin öğrencilere kazandırılmasında yetersiz kaldığından bahsetmektedir.

İstatistik okuryazarlığının hedeflenen seviyeye çıkarılması için her durumda başvurulabilecek standart uygulamaların bulunmadığı ifade edilmektedir. Bunun sonucunda da öğrencilerin istatistik okuryazarlığını geliştirecek yeni içerik, yöntem, teknik, uygulama ve değerlendirme gibi bir dizi değişikliklerin yapılması gerekmektedir (Gal, 2002). Bahsedilen değişiklikler kapsamında gerçek verilerin kullanılması (Ben-Zvi ve Garfield, 2004; GAISE, 2005; Garfield, 1993; NCTM, 2000; Ridgway vd., 2011), medya haberlerinin kullanılması (Chance, 2002; Gal, 2004; Watson, 2006) ve hatalı sonuçlar içeren istatistiksel raporların değerlendirilmesi (Best, 2001; Jacobs, 1997; Moreno, 2002; Tishkovskaya ve Lancaster, 2010) yer almaktadır. İstatistik derslerinin anlaşılmasının önündeki en büyük engellerden birinin öğrencilerin okul dışı bağlamlardan getirdikleri verileri anlamlandıramamaları olduğu belirtilmektedir (Durkin ve Shire, 1991). Bu ve benzeri eksikliklerin giderilmesi için farklı bağlamlar içeren günlük yaşam durumlarının sınıf ortamına getirilmesi (Bidgood, 2014; Watson ve Callingham, 2003) ve elde edilen sonuçların dış bağlamlarla ilişkilendirilmesi (Chance, 2002) önerilmektedir. Öğrencilerin istatistiksel bilgilerini anlamlandırabilmeleri ve günlük yaşamlarında kullanabilmeleri için okul dışı bağlamlardan alınmış problem durumlarının istatistik öğretimine dâhil edilmesi önemli görülmektedir. Koparan ve Akıncı (2015), istatistiksel kavramların gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirilmediği durumlarda öğrencilerin kavramsal öğrenmelerinin tam olarak gerçekleşmediğine işaret etmektedir. Yapılan öğretimde işlemsel bilgidен ziyade kavramsal anlamaya ağırlık verilmesinin gerekliliği (Ben-Zvi, 2000; GAISE, 2005; Watson ve Moritz, 2001) özellikle vurgulanmaktadır. Bu değişikliklerin bir arada uygulanabilmesi için araştırmaya dayalı bir öğretim sürecinin yürütülmesi tavsiye edilmektedir (Leavy ve Hourigan, 2015; Martonosi ve Williams, 2016; Sanchez vd., 2011). Bu süreçte öğrencilere kendi verilerini toplama imkânı sunulmasının (Hogg, 1991; Smith, 1998) öğrencilerin daha istekli olarak çalışmalarını sağlayacağı ifade edilmektedir. Tüm bu öneriler dikkate alındığında, mevcut istatistik öğretimine alternatif olarak yeni yöntemlere ihtiyaç duyulduğu açıkça görülmektedir. Öğrencilerin kendi verilerini toplayabilecekleri, bunlar üzerinde çalışabilecekleri ve bu esnada istatistiksel fikirlerini özgürce ifade edebilecekleri öğrenme ortamlarının gerekliliği ön plana çıkmaktadır. İstatistik okuryazarlığının gelişimine katkı sağlamak için öğrenci merkezli aktif öğretim yöntemlerine yer veren (GAISE, 2005; Koparan ve Akıncı, 2015; Smith, 1998), grup çalışması (Leavy ve Hourigan, 2015; Martonosi ve Williams, 2016) ve sınıf tartışması imkânı sunan (Gal, 2002; Koparan ve Akıncı, 2015; Watson ve Kelly, 2007) yöntem ve modellerin araştırılması gerekmektedir. Bu doğrultuda öğrencilerin sınıf içinde öğretmen ve arkadaşlarıyla istatistiksel kavramlar üzerine tartışma, grup çalışması yapma ve istatistik öğrenmeye sınıf dışında da devam etmelerine olanak tanıyan bir yöntem arayışının olduğu anlaşılmaktadır. Öneriler ve

ihtiyaçlar göz önüne alındığında, teorik bilgilerin sınıf dışı bir ortamda verildiği, sınıfı ise grup çalışmalarıyla özgür bir çalışma ortamına dönüştüren ters-yüz sınıf modelinin uygun olacağı düşünülmüştür. Ters-yüz sınıf modelinin ortaokul seviyesindeki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerini nasıl geliştireceğinin araştırılması, uygulanması ve sonuçların ortaya koyulması araştırmaya değer görülmüştür.

Uluslararası alanyazında istatistik okuryazarlığı ile ilgili yapılan çalışmalarda istatistik okuryazarlığının tanımlanmasına (Ben-Zvi ve Garfield, 2004; Wallman, 1993) ve istatistik okuryazarlığına dair modellerin geliştirilmesine (Gal, 2002; Watson, 1997, 2006; Watson ve Callingham, 2003) ağırlık verilmiştir. Yapılan tanımlama ve geliştirilen modeller oldukça geniş kapsamlı olan istatistik okuryazarlığının daha açık ve net bir şekilde anlaşılmasını sağlamıştır. Daha sonra yapılan çalışmalarda farklı yöntem ve teknikler aracılığıyla öğrencilerin mevcut istatistik okuryazarlığı seviyelerinin ortaya koyulması (Kaplan ve Thorpe, 2010; Mooney, 2002; Watson ve Callingham, 2004) ve istatistik okuryazarlığının geliştirilmesine (Canavarro, 2014; Leavy ve Hourigan, 2016; Sharma, 2013) doğru bir yöneliş meydana gelmiştir. Ülkemizdeki alanyazın incelendiğinde, öğrencilerin mevcut istatistik okuryazarlığı seviyelerinin ortaya koyulduğu (Gündüz, 2014; Özmen, 2015; Yolcu, 2012) ve öğrenci merkezli yöntemlerin istatistik okuryazarlığı seviyelerine etkisinin incelendiği (Koparan, 2012) sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Callingham ve Watson (2017), öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerinde istenen düzeyde bir gelişme sağlanamadığına ve daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğuna vurgu yapmışlardır. İstatistik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmalar öğretim kademesine göre incelendiğinde ortaokul seviyesinde yoğunlaştığı ve bunların genellikle temel istatistiksel kavramlar (merkezî eğilim ve yayılım ölçüleri, tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama vb.) ile sınırlı olduğu dikkat çekmiştir (Garfield ve delMas, 2010; Schield, 2006; Watson ve Callingham, 2003, 2004). Yetişkin bireylerin düşünme süreçlerinin temellerinin atıldığı ortaokul yıllarında öğrencilerin istatistiksel beceri ve yeterliklerinin daha fazla geliştirilmesine önem verildiği (Callingham ve Watson, 2017) dikkate alınır, bu seviyedeki öğrencilerin istatistik okuryazarlığının gelişimine odaklanan çalışmalara ihtiyaç duyulduğu anlaşılmıştır.

İstatistik okuryazarlığı ile ilgili bazı çalışmalarda, öğrencilerin istatistik okuryazarlığını geliştirmeye yönelik farklı yöntem ve uygulamalara yer verilmiştir (Kirk, 2007; Koparan, 2012; Ziegler, 2014). Ters-yüz sınıf modeline göre yürütülen istatistik derslerinde genellikle bu modelin öğrenme ortamını nasıl etkilediğine, uygulamalarda yaşanan zorluklara ve uygulamaların yararlarını belirlemeye odaklanılmıştır (Dove, 2013; Peterson, 2016; Wilson, 2013). Bu çalışmalarda ters-yüz sınıf modelinin öğrencilerin istatistiksel kavramları anlamalarını geliştirdiği, ders başarısına katkı sağladığı, derse karşı motivasyonu artırdığı ve sınıf içinde grupça etkinlik yapılmasının kendilerine yardımcı

olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca sınıf ortamında öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci etkileşimini artırdığına yönelik olumlu yönde görüş bildirmişlerdir. Bu sonuçlar doğrultusunda ters-yüz sınıf modelinin istatistik öğretiminde uygulama imkânı sunması dikkat çekmektedir. İstatistiğin doğasında teori kadar uygulamaya da yer verilmesi, uygulamaya dayalı etkinlikleri gerekli kılmaktadır. Ayrıca 21. yüzyıl becerilerinin öğrencilere kazandırılması için sınıf içi etkinlikleri artırarak daha çok uygulamaya imkân sunan bir öğretim yapılmasının gerekliliği (Turan ve Göktaş, 2015) göz önüne alınırsa, bu becerilerden biri olan istatistik okuryazarlığının geliştirilmesi için de uygulamaların artırılmasının gerekli olduğu anlaşılmaktadır. Bu amaca yönelik olarak, ters-yüz sınıf modelinin öğrencilerin gerçek yaşama yönelik problemler üzerinde çalışma, sorgulama, uygulama yapma gibi imkânlar sunan kapsamlı bir model olduğu belirtilmektedir (Aydın ve Demirer, 2017; Bösner, Pickert ve Stibane 2015). Bu imkânlar doğrultusunda, sınıfın etkileşimli bir ortama dönüştürülmesi, uygulamaya dayalı etkinliklere zaman ayrılmasını olanaklı kılmaktadır (Sams ve Bergmann, 2011). Ayrıca ters-yüz sınıf modeli, sınıfta yapılacak etkinliklerin öğrenci ve öğretmen etkileşimi sunan küçük grup çalışmasıyla yürütülmesine imkân sağlamaktadır (Bergmann ve Sams, 2012; Bishop ve Vergeler, 2013). Öğrencilerin bilgi alışverişi yapmalarına yardımcı olacak bu tür grup çalışmalarının öğretim sürecine dâhil edilmesinin üst düzey becerilerin kazandırılmasına katkı sağlayabileceği belirtilmektedir (Aydın ve Demirer, 2017). Zainuddin ve Halili (2016), sınıf içi etkinliklerin grup tartışmaları içinde yürütülmesinin öğrencilerin eleştirel ve yaratıcı düşüncelerini inşa edebilmek için oldukça önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bu imkânları sunan ters-yüz sınıf modeline göre tasarlanan bir öğrenme ortamının, öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerine etkisini araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Diğer taraftan, istatistiksel sürecin öğrencilerin istatistik okuryazarlığına etkisini araştıran sınırlı sayıda çalışma olup bu sürecin ters-yüz sınıf ortamında uygulandığı bir araştırmayla karşılaşılmamıştır. İstatistiksel süreç kapsamında araştırma ve uygulamaların yapılmasına imkân verecek olan ters-yüz sınıf modelinin öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerinin gelişimine nasıl etki edeceğinin araştırılması alandaki eksikliği giderme noktasında önemli görülmektedir.

İstatistik okuryazarlığının geliştirilmesi için yapılan önerilerde gerçek verilerin kullanılması ve okul dışı bağlamlara dair çeşitli problem durumlarının sınıf ortamına getirilerek incelenmesi önemle vurgulanmaktadır. Öğretmenlerin bu önerileri içeren etkinlikleri istatistik öğretimine dâhil etmelerinin öğrencilerin istatistiksel muhakemelerini geliştireceği de belirtilmektedir. Bununla birlikte, istatistik eğitiminde okul ve sınıf içerisinde kullanılacak etkinliklere yer veren çalışma sayısının oldukça az olduğu görülmektedir (Ben-Zvi, 2004; Güven, Öztürk ve Özmen, 2015). Hâlbuki araştırma sonuçları dikkate

alındığında, öğrencilerin yaşadıkları zorlanmaların nedenleri arasında işlemsel öğrenme sonucu yorum yapamama, kavramlara doğru anlamlar yükleyememe, kavramları somut deneyimlere dayanarak öğrenmeme ve değişkenler arasındaki ilişkileri grafiksel ortamda anlayamama ve yorumlayamama yer almaktadır (Bayazit, 2011; Toluk-Uçar ve Akdoğan, 2009). Bu hususta, öğrencilerin somut deneyimler yaşayabilecekleri, öğrendiklerini uygulayabilecekleri, neden-sonuç ilişkisi kurarak yorumlayabilecekleri etkinlikler tasarlayarak hem öğrenmeyi etkili kılmak hem de etkinlikleri sayı ve çeşitlilik açısından zenginleştirmek önemli görülmektedir. Gal (2002), öğrencilerin istatistik okuryazarlığını geliştirmek için öğretmenlere uygun kaynak ve araçların sağlanması gerektiğini ileri sürmektedir. Bu doğrultuda mevcut çalışma kapsamında tasarlanan etkinliklerin öğretime kazandırılmasının mevcut istatistik öğretiminin gelişimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

İstatistik okuryazarlığının oldukça geniş ve kapsamlı bir konu olması bu yeterliliğin ölçülmesi ile ilgili sınırlılıkları da beraberinde getirmektedir. Araştırmalarda istatistik okuryazarlığı çoktan seçmeli veya açık uçlu sorulardan oluşan testlerle ölçülmektedir (Koparan, 2012; Schield, 2006; Watson ve Callingham, 2003). Literatürde temel kavramlara odaklanan (tablo ve grafik okuma, olası hataları fark etme vb.), yetişkinlerin istatistik okuryazarlığını araştıran (Schield, 2006) ve ortaokul kademesine yoğunlaşan (Watson ve Callingham, 2003) aritmetik ortalama, medyan, mod gibi merkezî eğilim ve yayılım ölçüleri, olasılık, tablo ve grafik okuma gibi konuları içeren testler kullanılmıştır. Bu anlamda bu çalışmalarda istatistik okuryazarlığına yönelik kullanılan ölçme araçlarının sınırlı olduğu görülmektedir. GAISE (2005) raporunda öğrenci öğrenmelerini ölçen ve geliştiren değerlendirmelerin sadece istatistiksel hesaplamalara değil temel fikirleri anlamaya da odaklanması gerektiği vurgulanmaktadır. Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerinin belirlenmesi için alternatif ölçme değerlendirme kaynaklarından faydalanılması göz önüne alınarak öğrencilerin düşüncelerini ortaya koyacak istatistik okuryazarlığı testleri geliştirilmiştir. Geliştirilen testlerin, bu yönüyle gelecekteki çalışmalar için alanyazına da katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları

İstatistik okuryazarlığı üst düzey bir beceri gerektirdiğinden gelişimin gözlenmesi için uzun zamana ihtiyaç vardır. Öğretim sürecinde her bir kazanım için sınırlı süre verildiğinden istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeli uygulamaları dört hafta ile sınırlandırılmıştır.

1. 4. Araştırmanın Varsayımları

Araştırma bulgularının etkili bir şekilde çözümlenmesi ve yorumlanması amacıyla;

1. İstatistik okuryazarlığı testinin ve ters-yüz sınıf modeline yönelik göstergelerin kapsam geçerliğini sağlamak için başvurulan uzman görüşlerinin yeterli olduğu,
2. Mülakat ve test sorularına cevap veren öğrencilerin samimi oldukları,
3. Uygulama süresince yürütülen grup çalışmalarında öğrencilerin istatistiksel süreci deneyimlemeye yönelik etkinlikleri dikkatli ve istekli bir şekilde yürüttükleri varsayılmıştır.

1. 5. Tanımlar

İstatistik okuryazarlığı: Temel istatistiksel kavramları bilme, istatistiksel veriler üzerinde muhakeme etme, tablo ve grafikleri yorumlama, sonuçları eleştirel olarak değerlendirme ve bağlam içinde yorumlama yeterliği olarak tanımlanmıştır.

İstatistiksel süreç: Bir araştırma sorusu oluşturma, bu doğrultuda bir araştırma tasarlama, veri toplama, verileri düzenleme, analiz etme, farklı temsillerle gösterme, çıkarımda bulunma ve sonuçları paylaşmayı içeren bir süreçtir.

Ters-yüz sınıf: Konu ile ilgili teorik bilgilerin ders öncesinde sınıf dışı ortamda edinildiği, sınıf ortamında etkileşimli grup çalışmalarıyla zenginleştirilmiş uygulamaların yapıldığı bir öğrenme ortamıdır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Araştırmanın kuramsal çerçevesi oluşturulurken istatistik okuryazarlığının kapsamı, istatistik okuryazarlığı modelleri, istatistiksel süreç ve istatistik okuryazarlığı ile ilgili yürütülen çalışmalar dikkate alınmıştır.

2. 1. 1. İstatistik Okuryazarlığı

Medyada yer alan verilerin artması ve bunları anlamlandırma ihtiyacının ortaya çıkması istatistik okuryazarlığının önem kazanmasına neden olmuş ve bu etki matematik öğretim programlarına da yansımıştır. İstatistik okuryazarlığının oldukça geniş çaplı bir kavram olduğu ve istatistikle ilgili kavramların ve kuralların bilinmesinden çok daha fazlasını gerektirdiği ifade edilmiştir (Ridgway vd., 2011; Sharma, 2017; Sproesser vd., 2014; Walsh Jr, 2011; Watson, 2006; Watson ve Kelly, 2007). Pek çok araştırmacı tarafından istatistik okuryazarlığının karşılaşılan bilgilerin anlamlandırılması, ilgili bağlam içinde yorumlanması ve alınan kararlar üzerinde etkili olduğunu bildirilmiştir.

1989 yılında NCTM ilkokul, ortaokul ve lise kademelerinde istatistik öğretimi yapılmasını önererek istatistiksel anlayışın gerekliliğini kabul etmiştir. İstatistiksel anlayışın kabulünün devamında ASA ve NCTM iş birliğiyle istatistik öğretiminde istatistik okuryazarlığına önem verilmeye başlanmıştır. Bu önem dünya genelinde öğretim programlarına yansımış, Güney Afrika ve Yeni Zelanda gibi ülkelerin programlarında yapılan düzenlemelerde istatistik hesaplamanın ötesinde istatistiksel akıl yürütmenin ön plana alındığı ve istatistik okuryazarlığının farklı yönlerden geliştirilmesine odaklanıldığı görülmüştür. İstatistik okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik yapılan çalışmalarda medya haberleri ve basın bültenlerinin değerlendirilmesine özellikle önem verilmiştir. Çünkü haber kaynaklarındaki çeşitliliğin artması verilerin güvenilirliğinin sorgulanmasını da beraberinde getirmiştir. Bu verilerin eleştirel olarak incelenmesinin alınacak kararlar üzerinde etkili olacağı bildirilmiştir.

İstatistik okuryazarlığının oldukça geniş kapsamlı bir kavram olması, içeriği ve özelliklerinin net olarak tanımlanması ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. İstatistik okuryazarlığı için yapılan farklı tanımlamalar olmakla birlikte henüz bir görüş birliğine varılamamıştır. Wallman (1993) istatistik okuryazarlığını; günlük hayatta yer alan istatistiksel sonuçları anlamlandırma ve eleştirel olarak değerlendirme ile istatistiksel düşünmenin kişisel ve iş hayatında alınan kararlar üzerindeki etkisini kavrama becerisi olarak tanımlamıştır. Gal' a

(2002) göre istatistik okuryazarlığı, tartışma ve mesajlarda yer alan istatistiksel verileri ilişkilendirme, yorumlama ve eleştirel olarak değerlendirme yeteneğidir. GAISE (2005) raporunda ise istatistiğin ana dilini (istatistiksel kavramların ve sembollerin anlamını bilmek ve grafikleri okuyabilmek) ve temel fikirlerini anlamak olarak tanımlanmaktadır. Genel olarak tanımlar incelendiğinde, veri okumanın ötesinde bu verilerin anlamlandırılarak yorumlanması ve eleştirel olarak değerlendirilmesinin vurgulandığı dikkat çekmektedir. Bu çalışmada istatistik okuryazarlığı, temel istatistiksel kavramları bilme, istatistiksel veriler üzerinde muhakeme etme, tablo ve grafikleri yorumlama, sonuçları eleştirel olarak değerlendirme ve bağlam içinde yorumlama yeterliği olarak tanımlanmıştır.

2. 1. 2. İstatistik Okuryazarlığı Modelleri

İstatistik okuryazarlığının oldukça geniş kapsamlı bir kavram olması daha iyi anlaşılması ihtiyacını ortaya çıkarmış ve farklı araştırmacılar tarafından istatistik okuryazarlığı modelleri ortaya koyulmuştur (Gal, 2002; Watson, 1997, 2006; Watson ve Callingham, 2003). Watson (1997) üç aşamalı hiyerarşik modeli, öğrencilerin istatistik okuryazarlığının gelişimini altı seviyede takip eden Watson ve Callingham (2003) modeli ve istatistik okuryazarlığının bileşenlerine yer veren Gal (2002) ve Watson (2006) modeli dikkat çekmektedir.

2. 1. 2. 1. Watson (1997) Modeli

İstatistik okuryazarlığının hem istatistiksel bilgi hem de üst düzey bilişsel yeterlikler gerektiren karmaşık bir yapı olduğu ifade edilmiştir (Sharma, 2017; Tognolini, 1996). Bu yapının anlaşılması ve içerdiği yeterliklerin belirlenmesi için istatistik okuryazarlığına ilişkin farklı modeller geliştirilmiştir. Bunların ilki 1997 yılında Watson tarafından geliştirilen ve üç aşamadan oluşan hiyerarşik bir modeldir.

Watson (1997), istatistiksel düşüncenin istatistik eğitiminin önemli bir parçası olduğu kabul edildikten sonra ilişkili becerileri ve karmaşıklık seviyelerini tanımlamanın gerekli olduğuna dikkat çekmiştir. Bu tanımlamanın ayrıca öğretmenlere öğrenme deneyimlerini yapılandırmada ve ilgili değerlendirmeyi planlamada yardımcı olacağını belirtmiştir. İstatistik okuryazarı olmak için gerekli olan becerileri üç aşamadan oluşan hiyerarşik bir modelde ele almıştır. Bu aşamalar; olasılık ve istatistikle ilgili temel terminolojinin bilinmesi, istatistiksel dilin ve kavramların sosyal bağlamlar içinde anlaşılması ve hatalı istatistiksel bilgiler içeren iddiaların kabul veya reddedilmesinde sorgulayıcı bir tutum geliştirilmesi şeklindedir. Her bir aşamanın gerektirdiği yeterlikler şunlardır:

1. Olasılık ve istatistikle ilgili temel terminolojinin bilinmesi: Hiyerarşinin ilk aşamasında temel istatistiksel kavramların öğretilmesi yer almaktadır. Bu kavramlara öğretim programında doğrudan yer verilmektedir. Farklı öğretim seviyelerinde yer alan yüzde, ortalama, medyan, grafikler, yayılım ölçüleri, olasılık ve veri analizi gibi konuların anlaşılmasını içermektedir.
2. İstatistiksel dilin ve kavramların sosyal bağlamlar içinde anlaşılması: Temel istatistiksel kavramları edinmiş olan öğrenciler sosyal yaşamda farklı durumlarla karşılaştıklarında bunları anlamak isterler. Bu noktada öğrendikleri kavramları sadece hesaplama yapmanın ötesinde olayları yorumlarken kullanma ihtiyacı duyarlar. Bu aşamadaki öğrencilerin öğrendikleri kavramların diğer bağlamlarda ne anlama geldiğini tanımlamaları ve yapılan iddiaları anlamlandırmaları beklenir. Bu seviyedeki gereksinim, karşılaşılan durumlardan sonuç çıkarmak ve karar almak için istatistikleri anlamak ve yorumlamaktır.
3. Hatalı istatistiksel bilgiler içeren iddiaların kabul veya reddedilmesinde sorgulayıcı bir tutum geliştirilmesi: Öğrencilerden sürekli olarak karşılaştıkları sonuçları sorgulamaları gerektiğinin farkında olmaları beklenir. Medyada yer alan haber, rapor ve metinlerde zaman zaman yanlış veya yetersiz bilgi olabileceğinden bunlara doğrudan inanmak yanıltıcı olabilir. Öğrencileri doğrudan inandıkları bir durumdan çıkarıp verileri ve iddiaları akıllıca sorguladıkları bir yere taşımak istatistik okuryazarlığının önemli bir yönü olarak belirtilmiştir. Bu düzeyde gerekli olan sorgulama becerileri Gal (1994) tarafından ifade edilen eleştirel yaklaşımı gerekli kılan örnekleme, ham verilerin dağılımı, uygun istatistiklerin kullanımı, grafikler, iddiaların nedenleri ve olasılıklı durumlardır. Bu aşamada istatistiksel kavramların öğrenilmesi ve anlaşılmasından ileriye giderek bunların sorgulanmasını gerektiren karmaşık düşünme süreçlerine vurgu yapılmaktadır.

Watson (1997) modelinde genel olarak basitten karmaşığa doğru ilerleyen hiyerarşik bir yapı görülmektedir. Temelde istatistiksel kavramların öğrenilmesine yer verilirken devamında bunların sosyal bağlamların anlaşılması amacıyla kullanılması yer almaktadır. En üst seviyede ise tüm bu kazanımların üstünde eleştirel ve sorgulayıcı bir tutum geliştirilmesinden bahsedilmektedir.

2. 1. 2. 2. Watson ve Callingham (2003) Modeli

Watson ve Callingham (2003), istatistik okuryazarlığı seviyelerindeki gelişimin istatistiksel kavramların öğrenilmesi ve bunların sosyal bağlamlarda kullanılması ile nasıl ilişkilendirileceğini ortaya koymak için bir model geliştirmişlerdir. Bu model, Biggs ve Collis (1982) tarafından geliştirilen SOLO (Structure of the Observed Learning Outcome) taksonomisini kullanarak üç aşamalı hiyerarşik istatistik okuryazarlığı modelini ortaya koyan Watson (1997) modeline dayanmaktadır. Bu model kişiye özgülikle başlayıp eleştirel-matematiksele doğru giderek karmaşık düşünmeyi gerektiren altı seviyeden oluşmaktadır. Watson ve Callingham (2003) modelinin her bir seviyesinin gerektirdiği yeterlikler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Watson ve Callingham (2003) İstatistik Okuryazarlığı Seviyeleri

Seviye	Seviye Adı	Göstergeler
1	Kişiye Özgü	Bağlamı kişiye özgü deneyimlerle ilişkilendirme, istatistiksel terimlerin gereksiz tekrarı, basit düzeydeki tablo verilerini okuma ve birebir sayma gibi temel matematiksel beceriler.
2	İnformal	Bağlam üzerine istatistiksel olmayan inançları yansıtan günlük dilde açıklamalar, terminolojinin kullanımına giriş olarak bir adım, temel ve basit düzeyde tablo ve grafikler üzerinde çalışma ve olasılık hesaplamaları.
3	Tutarlı Olmayan	Gerekçesi sunulmamış doğru cevaplar, istatistiksel fikirlerin nicel kullanımından ziyade nitel kullanımı, bağlamı destekleyici nitelikte seçici etkileşim.
4	Tutarlı, Eleştirel Olmayan	Bağlama uygun ancak eleştirel olmayan açıklamalar, çok yönlü terminoloji kullanımı, sadece olasılığın geçtiği yerlerde değişimin göz önüne alınması, ortalama, basit olasılıklar ve grafik özellikleriyle ilgili istatistiksel beceriler.
5	Eleştirel	Orantısız muhakeme içermeyen tanıdık ve tanıdık olmayan bağlamlara eleştirel ve sorgulayıcı katılım, terminolojinin doğru kullanımı, olasılığın nicel yorumu ve değişimin anlamlandırılması.
6	Eleştirel-Matematiksel	Özellikle medya veya olasılık içeren bağlamlarda orantısız muhakemenin kullanıldığı eleştirel sorgulama, tahmin yaparken belirsizlik ihtiyacının anlaşılması ve bunu istatistiksel dilin kullanımına yansıtma.

Tablo 1'e göre Watson ve Callingham (2003) modelinin birinci seviyesinde (kişiye özgü) temel matematiksel becerileri içeren ve kişisel düşünceleri ön plana alarak bağlamla ilişkisi olmayan cevaplar verilmektedir. İkinci seviyede (informal) istatistiksel bilgiden ziyade sezgilere dayalı açıklamalar ve basit tablo/grafikleri okuyup verilerle temel işlemler yapılmaktadır. İlk iki seviyedeki öğrenciler istatistiksel dili ve kavramları kullanma yeterliliğinde değildir (Sharma, 2017). Üçüncü seviyeye (tutarlı olmayan) geldiğinde istatistiksel düşüncelerin kullanılmaya başlandığı ve bağlamın farkına varıldığı

görülmektedir. Dördüncü seviyede (tutarlı, eleştirel olmayan) bu istatistiksel düşüncelerin geliştirildiği ancak farklı düşünceler arasında eleştirel bağlantıların kurulamadığı dikkat çekmektedir. Bu iki seviyede öğrenciler bağlama dâhil olmaya ve içinde gömülü olan istatistiği ortaya çıkarmaya başlamaktadır (Sharma, 2017). Beşinci seviyede (eleştirel) bağlamda yer alan istatistiksel fikirler eleştirel ve sorgulayıcı bir tutumla değerlendirilmektedir. Altıncı ve en üst seviyeye (eleştirel-matematiksel) gelindiğinde basında yer alan makale, istatistik raporu gibi çeşitli kaynaklar üzerinde orantısal muhakeme edilebildiği, belirsizlik ve olasılıklı dilin fark edildiği ve kullanıldığı görülmektedir. Son iki seviyede öğrenciler istatistiksel veri içeren haber, rapor vb. yayınlarda yer alan ifade ve iddiaları eleştirel bakış açısıyla irdelleyerek sorgulayabilmektedir. Watson ve Callingham (2003) ders kitaplarında yer alan soruların birinci ve ikinci seviye gereksinimlerini karşılayabileceğini ve bu soruların öğrencileri eleştirel düşünmeye yönlendirecek bağlamlar sunma ihtimalinin oldukça düşük olduğunu belirtmektedir. Öğrencileri motive etmek ve eleştirel düşünmeye teşvik etmek için öğretmenlerin medya raporlarında yer alan farklı bağlamları araştırıp sınıfa getirmelerinin bir zorunluluk olacağına altını çizmektedirler.

Watson ve Callingham (2003) modelini güçlü ve geçerli kılan, bu modelin 3. sınıftan 9. sınıfa kadar farklı öğretim kademelerinde öğrenim gören 3000'den fazla Avustralyalı öğrenciye uygulanmış ve alınan cevaplarla doğrulanmış olmasıdır. Böylece istatistik okuryazarlığı için öğretimin nasıl ve ne zaman yapılacağına ve öğrencilerin gelişimine yardımcı olmak için öğretimin nasıl destekleneceğinin belirlenmesi sağlanmıştır. Callingham ve Watson (2017) istatistik okuryazarlığı seviyelerini yeniden incelemek amacıyla 5. sınıftan 10. sınıfa kadar 7000'den fazla öğrenci cevabı üzerinden bu hiyerarşinin hâlâ geçerli olduğunu doğrulamışlardır. Seviyeler doğrulanırken ortaokul seviyesindeki öğrencilerin çalışmaya dâhil edilmesi, bu kademedeki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerinin belirlenmesinde Watson ve Callingham (2003) modelinin kullanılabilmesi anlamına gelmektedir.

Watson ve Callingham (2003) modelinin seviyelerinde istatistik okuryazarlığı bileşenleri (veri toplama, veri temsili, veri analizi ve çıkarım) için öğrencilerden beklenen yeterlikler ayrı ayrı ele alınmış ve Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Watson ve Callingham (2003) İstatistik Okuryazarlığı Modelinin Bileşenlere Göre Göstergeleri

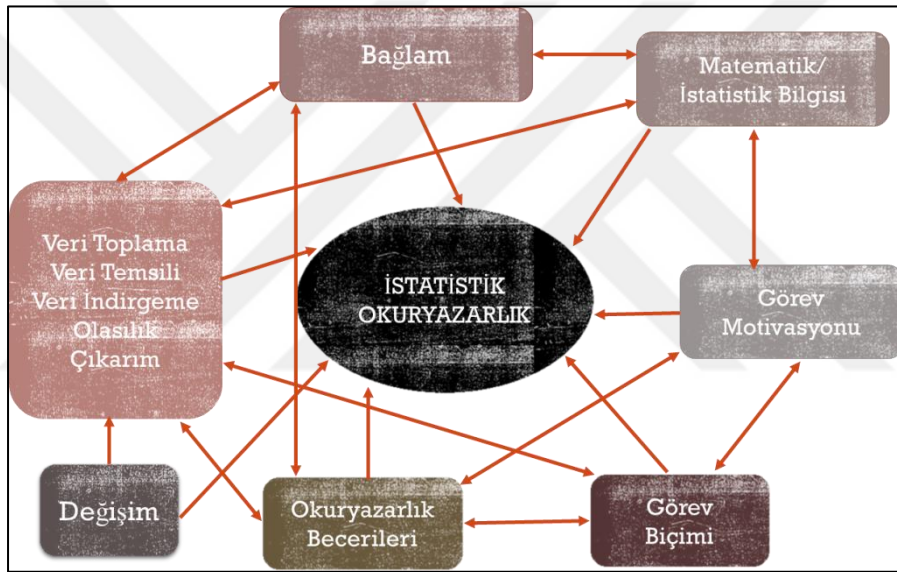
Seviye	Bileşen			
	Veri Toplama	Veri Temsili	Veri Analizi	Çıkarım
1. Kişiyeye Özgü	Öğrenciler veri toplarken uygun olmayan ve kişisel inanışlarını yansıtan örneklem seçerler.	Öğrenciler temel düzeyde tablo ve grafikteki değerleri okuyabilirler, bir resim grafiğindeki şekilleri sayabilirler.	Öğrenciler merkezî eğilim fikrinden uzaktır. Bu nedenle merkezî eğilim ölçülerini hesaplayamazlar.	Öğrenciler çıkarım yapmaktan uzaktır. Çıkarımlar kişisel görüşlerini yansıtan hayalî açıklamalardan oluşur.
2. İnfomal	Öğrenciler uygun olmayan bir örneklem seçer ve bunu kişisel gerekçelerle destekler. Örneklemin tek bir özelliğine odaklanırlar.	Öğrenciler tablo ve grafiklerde yer alan veriler arasında temel aritmetiksel işlemleri yapabilirler. Verileri büyüklüklerine göre karşılaştırabilir, en büyük ve en küçük bağlamdaki grafikleri okuma ve yorumlamada uygun olmayan işlemler yaparlar. Grafik oluştururken iki değişken arasındaki ilişkiyi doğru şekilde yansıtamazlar.	Öğrenciler günlük dilde kullandığı ifade ve tek kelimelik kısa yanıtlarla aritmetik ortalamanın anlamını açıklamaya çalışırlar. Mod ve medyan kavramlarına uzaktırlar.	Öğrencilerin çıkarımları genellikle istatistiksel bilgilere dayanmaz, daha çok sezgiseldir. Bağlamın alakasız bir yönüne ilişkin çıkarım yaparlar.
3. Tutarlı Olmayan	Öğrenciler örneklemin uygun olmayan özelliklerine odaklanırlar.	Öğrenciler bir grafiği yorumlarken doğrudan grafikteki değerlere odaklanır, bağlamı dikkate almazlar. Grafik oluştururken değişkenler arasındaki ilişkiyi doğru şekilde yansıtamaz veya eksen adı, aralık gibi unsurları içermeyen basit grafikler çizerler.	Öğrenciler ortalama kavramını tanımlamaya ihtiyaç duyarlar. Formül ihtiyacını günlük dilde kullandıkları ifadelerle belirtirler.	Öğrenciler merkez dışı konulara odaklanarak çıkarım yaparlar.
4. Tutarlı, Eleştirel Olmayan	Öğrenciler örneklem kavramını açıklayabilirler. Örneklemin birden çok özelliğine odaklanabilirken bunlar arasında bağlantı kuramazlar. Evreni temsil eden örneklem belirleyebilirler.	Öğrenciler bir grafiği yorumlarken bağlamı dikkate almaya başlarlar. Bağlam bu aşamada önemlidir. Grafiğin şeklini tanımlarken istatistiksel açıklamalar yaparlar. Değişkenler arasındaki ilişkiyi büyük oranda doğru yansıtan veri temsilleri oluşturabilirler. Veriye uygun temsil türünü açıklayabilir ve gerekçe sunabilirler.	Öğrenciler bir veri setinin aritmetik ortalama ve medyanını hesaplayabilirler. Bir veri setinin merkezî eğiliminin nasıl belirleneceğini ve ortalamasının nasıl hesaplanacağını anlatabilir. Uç değerlerin merkezî eğilim üzerindeki etkisinden habersizdirler.	Öğrenciler çıkarım yaparken merkezî konularda tutarsız cevaplar verirler. Bir tablo veya grafik üzerinden veri temelli sorgulama yapabilirler. Bağlamın farkındadırlar ancak eleştirel sorgulama yapamazlar.

Tablo 2'nin devamı

Seviye	Bileşen			
	Veri Toplama	Veri Temsili	Veri Analizi	Çıkarım
5. Eleştirel	Öğrenciler örneklemin birden çok özelliği arasında ilişki kurabilirler. Seçimlerini uygun istatistiksel açıklamalarla gerekçelendirebilirler. Rastgele örneklem seçebilirler. Çoğunlukla aşına oldukları bağlamlarda örneklem seçme eğilimi vardır.	Öğrenciler bir grafik üzerinde aynı anda iki değişken arasındaki ilişkiyi gösterebilir ve tüm elemanları içeren doğru temsiller oluşturabilirler. Aynı zamanda iki değişken arasındaki ilişkiyi bağlam içinde yorumlayabilirler. Bu durum, iki değişkenle aynı anda baş edebilme yeterliliğini gösterir. Grafiği yorumlarken sıra dışı durumları fark edebilirler.	Öğrenciler bir veri setinin merkezî eğilimini bulurken aritmetik ortalama ve medyanı bir arada kullanabilirler.	Öğrenciler bağlamın farkına vararak eleştirel sorgulama yapmaya başlarlar.
6. Eleştirel- Matematiksel	Öğrenciler eleştirel bakış açısıyla aşına olmadıkları bağlamlarda örneklem seçebilirler. Karmaşık bağlamlarla başa çıkabilirler.	Öğrenciler değerleri okumanın yanında ilgili bağlamı da içeren birden fazla yargı oluşturacak şekilde veri temsillerini yorumlayabilirler. Grafikler üzerinde orantısal hesaplamalar yapabilirler. Bir veri setinin modunu nokta yığının şemasında fark edebilirler.	Öğrenciler bir veri setindeki uç değerlerin merkezî eğilim üzerindeki etkisinin farkındadır. Hesaplama yaparken bu değerleri dikkate alarak uygun merkezî eğilim ölçüsüne karar verebilir.	Öğrenciler çıkarım yaparken belirsiz durumları dikkate alarak ifadelerine yansıtırlar. Bir grafik değerlendirilirken grafikte yer almayan veriler de göz önünde bulundurularak veri ötesini okuyabilirler. Bu durumda gerçekleşme olasılığı olan ve olmayan durumları belirleyebilirler. Olasılıklı bir dil kullanırlar. Neden-sonuç ilişkisi kurarak eleştirel sorgulama yaparlar.

2. 1. 2. 3. Watson (2006) Modeli

Watson (2006) modelinde istatistik okuryazarlığına en geniş anlamda katkıda bulunan bileşenleri tanımlamıştır. Bu bileşenler, Watson ve Callingham (2003) modelinde istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemek amacıyla incelenen öğrenci cevaplarından yola çıkılarak belirlenmiştir. Watson (2006) modelinde istatistik okuryazarlığına ilişkin yedi ayrı bileşene yer vermiştir. Bu bileşenler matematik/istatistik bilgisi, bağlam, okuryazarlık becerileri, görev biçimi, görev motivasyonu, değişim ve öğretim programında istatistik ve olasılık öğrenme alanı kapsamında ele alınan veri toplama-veri temsili-veri indirgeme-olasılık-çıkartım olarak belirlenmiştir. Watson (2006) modelinde yer alan bileşenler ve birbirleriyle ilişkisi Şekil 1'deki gibidir.



Şekil 1. Watson (2006) istatistik okuryazarlığı modeli ve bileşenleri

Watson (2006), öğrencilerin matematik bilgisinin öğretim programı kapsamında oran, orantı, yüzde ve parça-bütün ilişkisini bilmenin ötesine geçmeyeceğini ifade etmektedir. İstatistik bilgisi ise ortalama hesaplama, temel düzeyde olasılık hesabı ve bağımsız olayların olasılıklarına dayanmaktadır. Ayrıca temel kavramların tanımlarının bilinmesi önemlidir. Bağlam, istatistik okuryazarlığının oldukça önemli bir bileşeni olarak vurgulanmaktadır. Öğrencilerin aşina oldukları bir bağlam üzerinde daha ilgili ve istekli çalıştıklarını belirtilmektedir. Watson (2006) bağlamı üç farklı şekilde ele almaktadır. İlk olarak temel olasılık hesabı ve tablo/grafik okuma gibi temel beceriler kazanıldıktan sonra öğrencilerin anlayabileceği matematiksel bağlam görevleridir. İkincisi öğrencilerin okuldaki deneyimlerine benzer durumlar içeren sınıf ve okul içi araştırma görevleridir. Üçüncüsü ise öğrencilerin aşina olmadıkları ve okul dışı bağlamlar içeren medya verilerine dayalı

görevlerdir. Öğrencilerin daha karmaşık ve tanıdık olmayan bağlamlar üzerinde çalışmasının üst düzey istatistik okuryazarlığı performansı gerektirdiğini belirtmektedir. Değişim, istatistik okuryazarlığı bileşenleri arasında oldukça önemlidir ve istatistiğin ortaya çıkmasında etkin rol oynamaktadır (Watson, 2006). Okul yıllarında verileri görselleştirerek var olan değişim ile ilgili karar verilmesinin ve veriler arasındaki değişimin yorumlanmasının önemli olduğunu vurgulamaktadır. Watson (2006) istatistik okuryazarlığı bileşenleri içinde okuryazarlık becerisine özellikle eleştirel açıdan yaklaşarak ayrı bir bileşen olarak yer vermektedir. Luke ve Freebody eleştirel okuryazar olmak için gerekli dört yeterliliği şu şekilde ifade etmektedir: bir medya metni üzerinde çalışma ve ilişkileri bulma, hangi kaynakların bir araya getirildiğini bularak metni anlama, nasıl kullanılacağı ve yorumlanacağını bilme, ifadelerin ötesine bakarak olası durumları belirleme (Watson, 2006). İstatistik okuryazarlığının gelişimi için farklı görev biçimlerinin önemli olduğunu belirten Watson, genel olarak açık uçlu sorular ve çoktan seçmeli sorular olmak üzere iki seçenekten bahsetmektedir. Görev motivasyonu, öğrencilerin çeşitli istatistik okuryazarlığı görevlerine yönelik eğilimlerini temsil etmektedir. Bilgi boyutunun yanı sıra inanç ve tutumları içeren eğilim boyutunun da istatistik okuryazarlığı için önemli ve gerekli olduğuna dikkat çekmektedir. Bu eğilimlerden bazılarını şüphecilik, hayal gücü, fikirlere açık olma, merak ve farkındalık şeklinde yer vermektedir. Watson (2006) bu eğilimlerin bağlam üzerinde çalışırken diğer bileşenlere yardımcı olacağını belirtmektedir. Son olarak matematik öğretim programında istatistik ve olasılık öğrenme alanında yer alan veri toplama-veri temsili-veri indirgeme-olasılık-çıkartım tek bir bileşen olarak sunulmaktadır. Watson (2006) dünyadaki pek çok öğretim programında olasılık konusunun yer aldığını belirterek şans, rastgelelik, risk gibi kavramların bilinmesinin önemine vurgu yapmaktadır. Veri toplama-veri temsili-veri indirgeme-çıkartım yeterliklerinin bir arada ele alınması Watson'ın (2006) istatistiksel sürece ayrı bir bileşen olarak yer verdiğini göstermektedir. Bu durumda istatistik okuryazarlığının istatistiksel süreç ile benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır.

Watson (2006), veri toplama bileşeninde bir araştırma için veri toplarken örneklemin belirlenmesi ve daha iyi anlaşılmasına önem vermektedir. Bu doğrultuda veri toplama ile ilişkili olan kavramları ortaya koymaktadır. Bunlardan örneklem büyüklüğü ve yöntem istatistik içeren metinlerde sıklıkla yer alan kavramlardır. Öğrencilerin veri toplama ile ilişkili kavramları öğrenebilmeleri için bazı temel matematiksel becerileri kazanmış olmalarını gerekli görmektedir. Örnek olarak, öğrenciler oran ve yüzde ile ilgili bilgileri kazandıktan sonra örneklem boyutunu kavramaya başlamaktadır. Benzer şekilde parça-bütün arasındaki ilişkinin öğrenilmesi örneklem-evren ilişkisinin anlaşılmasına zemin hazırlamasına rağmen bu becerilerin gelişmesi daha uzun zamanda gerçekleşmektedir

(Watson, 2006). Diğer taraftan temsil edilebilirlik fikri, örneklemin tanımlanması ve amacının ortaya koyulmasıyla gelişmektedir. Arzarello (1998), pek çok öğrencinin örneklem kavramını tam olarak bir topluluğu temsil eden homojen bir yapı olarak gördüğünü belirtmektedir. Bu görüş, istatistikte örneklemin evreni temsil eden heterojen bir yapı olması ile çelişmektedir. Örneklem ile evren arasındaki ilişki parça-bütün ilişkisine dayanmaktadır. Parça-bütün fikri ise bir parçanın neyi temsil ettiğini bilmek için örneklemin titizlikle tanımlanmasını gerekli kılmaktadır (Watson, 2006). Rastgelelik, veri toplama sürecinde örneklem belirlenmesinde oldukça önemli bir role sahiptir. Evrendeki her bir kişinin eşit seçilme şansının olması durumu olan rastgelelik, anlaşılması zor bir kavramdır (Watson ve Kelly, 2007). Bu kavrama ilişkin kolay ve açık tanımlamalar yapılmadan öğrencilerin bu kavramı öğrenmesinin ve nasıl anlamlandırılacağına karar vermesinin oldukça zor olacağını ifade etmektedirler. Rastgelelik kavramının öğrencilere kazandırılması için yapılacak tanımlamaların yanı sıra sınıf içinde bu kavramın geçtiği ifadelerin kullanılacağı uygulamalara da ihtiyaç olduğunu belirtmektedirler. Diğer taraftan, veri toplamada önyargının fark edilmesi eleştirel istatistik okuryazarlığın gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır. Önyargının ortaya çıkması genellikle küçük örneklem veya uygun olmayan örneklem yöntemi ile ilişkilidir. Öğrenciler bir araştırma için örneklem belirlerken evreni göz önüne almanın bir dereceye kadar farkına varmaktadır. Genellikle okul temelli bağlamlar üzerinde çalışan öğrenciler, önyargının sorgulanabileceği sosyal bağlamlar üzerine istatistiksel düşüncelerinde ilerleme gösterememektedir. Öğrencilerin eleştirel sorgulama becerilerinin geliştirilmesinde medyada yer alan haber ve metinlerin kullanılmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Watson, 2006).

Veri temsili, verilerin tablo/grafiğe dönüştürülerek görselleştirilmesi anlamına gelmektedir. Veri temsili genellikle veri toplama ile veri analizi arasında bağlantı kurmaktadır. Araştırma sürecinin başında belirlenen araştırma sorusu veri temsil türünü etkileyebileceğinden bu bağlantı önemlidir. Veri temsillerinden yola çıkarak verileri analiz etme, yorumlama, bir sonuca varma ve geleceğe dönük tahminlerde bulunma aşamaları gerçekleşmektedir. Veri temsili iki ana bileşeni grafik oluşturma ve yorumlamadır. Bu iki bileşen, hem öğrencilerin öğretim becerilerini kazandıkları öğretim programının hem de insanların başkaları tarafından üretilen grafikleri yorumlayabilecekleri istatistik okuryazarlığının gerekliliklerini yansıtmaktadır. Ölçek, oran, yüzde, daire grafiğinin özellikleri ve koordinat sistemi bazı öğrencilerin zorlandıkları kavramlardır. Bu kavramlar grafik yorumlamayı ve bundan daha fazla grafik oluşturmayı etkileyebilmektedir. Diğer taraftan bağlam, önyargının tanımlanması, hatalı tanımlamalara karşı geliştirilen eleştirel tutum ve değişim arasındaki bağlantılar da oldukça önemlidir.

Veri analizi, verilerin incelenerek dağılıma ilişkin genel bir resim ortaya çıkarılmasına yardımcı olmaktadır. Merkezî eğilim ve yayılım ölçüleri sosyal bağlamda pek çok duruma yönelik genel eğilimi belirlemek için kullanılmaktadır. Bu ölçülerden en sık karşılaşılan aritmetik ortalamadır. Bir veri setinin merkezî eğilimi bulunmak istendiğinde çoğunlukla ilk başvuru merkezî eğilim ölçüsüdür. Aritmetik ortalamanın öğretim programı ile ilişkisi diğer öğelerden ve istatistikçilerin kullandığı araçlardan daha fazladır (Capel, 1885). Aritmetik ortalama, 19. yüzyılda okulda çözülen problemlerde, 20. yüzyılda ise cebir ve aritmetik kitaplarında yer alarak öğretim sürecine dâhil olmuştur. Bunun yanı sıra mod ve medyanın matematik öğretim programına girmesi 20. yüzyılın sonunda gerçekleşmiştir (Australian Education Council [AEC], 1991, 1994). Bu durum aritmetik ortalamanın neden öğretmenler tarafından en çok kullanılan merkezî eğilim ölçüsü olduğunu açıklamaktadır. Bugün hâlâ hem okulda hem de günlük hayatta en çok kullanılan ölçü olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer taraftan, merkezî eğilim ölçüleri arasında en çok tartışılan mod bazı istatistikçiler tarafından merkezî eğilim ölçüsü olarak görülmemektedir (Utts, 1999). Öğretim programlarında genellikle veri analizinde verilerin ortalaması hesaplanırken temsili özellikleri göz ardı edilmektedir. Ortalamanın ilgili veri setini temsil etme özelliğinin ağırlıklı bir ortalama elde etmek için veri setlerini birleştirmenin anlaşılmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir. Böylece bir ortalamanın analiz edilmesi, temsil ettiği veri setindeki değişimin de değerlendirilmesine yol açacaktır.

Verilerin incelenmesi, analiz edilmesi ve yorumlanması verilere ilişkin bir sonuç çıkarılması ve geleceğe yönelik tahminlerde bulunulmasına katkı sağlamaktadır. Çıkarım yapmak, belirli bir istatistiksel alt yapı gerektirdiğinden bir grafiğin yorumlanması çıkarsamanın ilk aşaması olarak görülmektedir. Grafik türlerinin yanı sıra verileri sunmak ve sonuç çıkarmak için iki yönlü tablolar da kullanılabilir. Devamında bu tablo veya grafiksel gösterime dayalı olarak tahminlerde bulunulması istenmektedir. Bilgilerin net olarak verilmediği durumlarda merkezî eğilim ve yayılım gibi farklı faktörlerin dikkate alınarak tahminlerin yapılması beklenmektedir. Watson (2006), öğrencilere bu imkânı verecek deneyimlerin sağlanmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra, öğrencilerin başkalarının yaptığı çıkarımları sorgulamada tecrübe kazanmaları için çok az ya da hiçbir gerekçe sunulmayan çıkarımsal iddialarla çalışmalarının da önemli olduğunu vurgulamaktadır. Çıkarım sürecinin bu farklı yönlerinin öğrencilerin belirli istatistiksel prosedürleri yerine getirmeden çok önce çıkarımın neyi içerdiğine dair bir temel oluşturmasına yardımcı olacağı belirtilmektedir.

2. 1. 2. 4. Gal (2002) Modeli

Gal (2002), yetişkinler için farklı bağlamlarda karşılaşılan istatistiksel mesajları anlayabilmeleri, yorumlayabilmeleri ve eleştirel olarak değerlendirebilmeleri için bilgiye ve diğer yeterliklere dayalı bir istatistik okuryazarlığı modeli önermektedir. İstatistiksel bilgilerin anlaşılması ve yorumlanması sadece istatistik bilgisini değil aynı zamanda okuryazarlık becerileri, matematiksel bilgi ve bağlam bilgisi gibi diğer bilgi türlerinin de bilinmesini gerektirmektedir. Bununla birlikte, istatistiksel bilgilerin eleştirel bir şekilde değerlendirilmesinin (anlaşıldıktan ve yorumlandıktan sonra) eleştirel sorulara erişme, belirli inanç ve tutumlarla desteklenen eleştirel bir duruşu sergileme gibi yeterliklere bağlı olduğunu vurgulamaktadır. Bu doğrultuda, istatistik okuryazarlığı ve bilimsel okuryazarlık üzerine yapılan çalışmaları göz önüne alarak oluşturduğu model, bilgi ve eğilim olmak üzere iki ana bileşenden oluşmaktadır. Bilgi bileşeni okuryazarlık becerileri, istatistik bilgisi, matematik bilgisi, bağlam bilgisi ve eleştirel sorular olmak üzere beş alt bileşen; eğilim bileşeni ise eleştirel duruş ve inançlar ve tutumlar olmak üzere iki alt bileşen içermektedir. Gal (2002) modelinde yer alan bileşenler ve birbirleriyle ilişkisi Şekil 2'deki gibidir.



Şekil 2. İstatistik okuryazarlığı modeli ve bileşenleri (Gal, 2002).

Gal (2002), modelinde yer alan bileşenlerin birbirinden ayrı olarak değil bağlam temelinde bilgi ve eğilim bileşenlerinin bir arada ele alınmasıyla istatistik okuryazarlığı becerilerinin gelişebileceğini ifade etmektedir.

Gal (2002), bilgi bileşeninde daha çok bilişsel unsurlar üzerine odaklanmıştır. Bu unsurların insanların anlama, yorumlama, eleştirel olarak değerlendirme ve gerektiğinde istatistiksel mesajlara tepki gösterme becerisine katkıda bulunduğunu ileri sürmektedir.

Bilgi bileşeni altında okuryazarlık becerileri, istatistik bilgisi, matematik bilgisi, bağlam bilgisi ve eleştirel sorular olmak üzere beş alt bileşen yer almaktadır.

Okuryazarlık becerileri, istatistiksel mesajların anlaşılması ve bu mesajların içerdiği uyarıların farkına varılması için gerekli görülmektedir. Bireylerin farklı koşullarda yazılı veya sözlü olarak açıkça görüş bildirmeleri gerektiğinde, verdikleri cevapların başka bir dinleyicinin veya okuyucunun makul olup olmadığını değerlendirmesine olanak tanıyacak şekilde mantıklı olması ve yeterli kanıtları içermesi gerekliliği okuryazarlık becerilerini gerekli kılmaktadır (Gal, 2002). Böylece, istatistik okuryazarlığı ve genel okuryazarlığın iç içe olduğunu belirtmektedir. İstatistik bilgisi, temel istatistiksel terimlerinin, olasılıkla ilgili kavramların ve bunlarla ilgili kuralların bilinmesini içermektedir. İstatistiksel mesajları anlamak ve yorumlamak için bunların yanı sıra ilişkili matematiksel kavramların da bilinmesi gerekmektedir. Gal (2002), istatistik okuryazarlığının desteklenmesi için matematik bilgisinin gerekli olduğunu ve hangi tür bilgilerin okuryazarlığı desteklediğinin iyi belirlenmesi gerektiğini belirtmektedir. Yetişkinlerin, istatistiksel raporları doğru yorumlamasını sağlamak için yeterli düzeyde sayısal becerilere sahip olmaları beklenmektedir. Temel olarak yüzde, kesir, olasılık gibi kavramlar ile aritmetik ortalamanın bir veri setindeki uç değerlerden etkilenebileceği iddiasını tam olarak anlamak için bir aritmetik ortalamanın nasıl hesaplandığının bilinmesi gerekmektedir (Gal, 2002). Bağlam bilgisi, okuyucunun değişim ve hatanın kaynaklarına yönelik aşinalığını belirleyen temel faktördür. Eğer kişi verilerin toplandığı bağlama aşına değilse; gruplar arasındaki farkın kaynağının, belirli değişkenler arasında tespit edilen bir ilişki hakkında yapılacak alternatif yorumların ve bir çalışmanın hatalı gidebileceğinin fark edilmesi zorlaşmaktadır. Eleştirel sorular, istatistiksel metinlerin eleştirel bir şekilde değerlendirilmesine duyulan ihtiyacı temsil etmektedir. Medyada yer alan metinler çeşitli kaynaklar tarafından üretildiğinden farklı ihtiyaç ve hedeflere bağlı olarak sonuçlar nesnel ve dengeli biçimde sunulmamış olabilmektedir. Bu durumda okuyucunun mesajların geçerliliği, sunulan bilgilerin veya sonuçların altında yatan kanıtların niteliği ve güvenilirliği hakkında şüphelenmesi ve sorgulaması beklenmektedir. Yapılan sorgulama sonucu alınan cevaplar, istatistiksel mesajların eleştirel değerlendirme sürecini desteklemekte ve daha bilinçli yorum ve yargıların oluşturulmasına yol açmaktadır.

Gal (2002) bireylerin istatistik okuryazarı olması için gereken bilgi bileşenlerinin eyleme aktarılmasında bazı eğilimlerin var olması ve etkinleştirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Eğilimleri, istatistik okuryazarlığı için gerekli olan birbiriyle ilişkili üç farklı kavram için kullanmaktadır: eleştirel duruş, inançlar ve tutumlar. Gal, öncelikle eleştirel duruşa yer verirken devamında bunu vurgulayan inanç ve tutumları incelemiştir.

Yetişkinlerin bir dış uyarıcı olmadan hatalı, eksik veya taraflı mesajlara yönelik sorgulayıcı ve eleştirel bir duruş sergilemeleri beklenmektedir (Frankenstein, 1989'dan aktaran Gal, 2002). Gal, bireylerin karşılaştıkları istatistiksel sonuçları eleştirel sorularla incelemelerinin yanı sıra sorgulama ve değerlendirmeye yönelik içsel bir eğilimin gerekliliğini vurgulamaktadır. İnanç ve tutumlar, insanların eleştirel duruşlarını ve zihinsel çaba harcama isteklerini, bazen de istatistik okuryazarlığının bir parçası olarak risk alma istekliliğinin temelini oluşturmaktadır (Gal, 2002). Ayrıca yetişkinlerin istatistiksel muhakeme yeterliğine sahip olmanın yanı sıra istatistiksel düşünmeye karşı istekli olma ve ilgi gösterme konusunda olumlu bir bakış açısı geliştirmelerini gerekli görmektedir.

2. 1. 2. 5. İstatistik Okuryazarlığı Modellerinin Karşılaştırılması

İstatistik okuryazarlığına yönelik geliştirilen modeller incelendiğinde genel bir çerçeve sundukları ve benzer yeterlikleri içerdikleri dikkat çekmektedir. Watson (1997) modeli istatistiksel bilgi ve becerileri ön plana alarak basitten karmaşığa doğru bir hiyerarşi tanımlarken bu modelin sadece istatistiksel yeterlikleri dikkate aldığı görülmektedir. Bu yeterliklerin harekete geçirilmesi için ihtiyaç duyulan duyuşsal faktörler Gal (2002) modelinde karşımıza çıkmaktadır. Yetişkinler için geliştirdiği modelde Gal (2002), istatistiksel yeterliklerin gerekli olduğunu, bunun yanında bu bilgilerin farklı durumlarda kullanılabilmesi için içsel motivasyonun etkinleştirilmesini gerekli görmektedir. Benzer şekilde Watson (2006) da bilişsel yeterliklerin yanında inanç ve tutumları içeren duyuşsal becerilerin istatistik okuryazarlığı için önemli olduğunu ve bağlam üzerinde çalışırken diğer bileşenlere yardımcı olacağını belirtmektedir. Daha çok okul seviyesindeki öğrenciler için geliştirilen Watson (2006) modeli yetişkinler için de kullanılabilir. Diğer modellerden farklı olarak Watson (2006) modelinde istatistik okuryazarlığının gelişim sürecinde üzerinde çalışılacak olan etkinliklerin biçimlerine ve istatistiksel sürece (veri toplama-veri temsili-veri analizi-çıkarım) ayrı bir bileşen olarak yer verildiği dikkat çekmektedir. Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı gelişiminin izlenmesine olanak tanıyan Watson ve Callingham (2003) modeli bu gelişimi, kişisel cevaplardan eleştirel-matematiksel cevaplara doğru giden altı aşamada hiyerarşik bir yapıda incelemektedir.

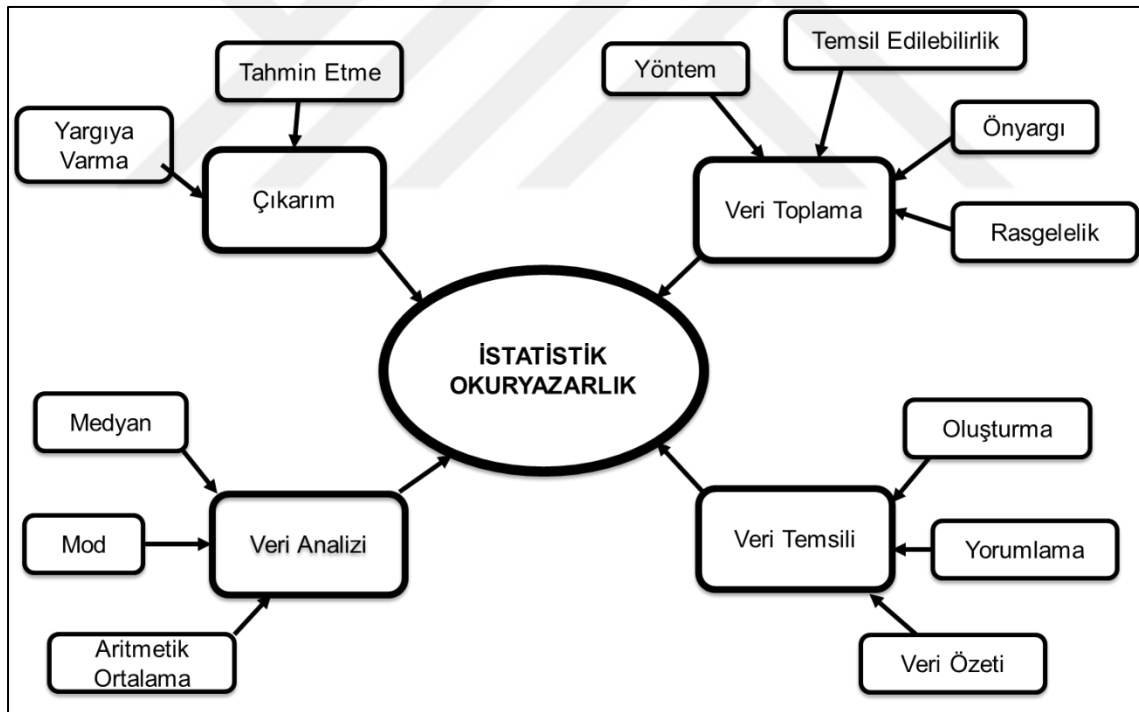
Gal (2002) ve Watson (2006) modeli istatistik okuryazarlığına yönelik bileşenleri tanımlarken Watson (1997) ve Watson ve Callingham (2003) modeli istatistik okuryazarlığına ilişkin seviyeleri belirlemiştir. İstatistik okuryazarlığının öğrenme ortamında nasıl geliştirileceğinin araştırıldığı bu çalışmada istatistik okuryazarlığı modellerinden bahsedilen iki ayrı boyutta yararlanılmıştır. Genel olarak tüm modellerde bazı bileşenlerin ortak olduğu görülmüştür. İstatistik okuryazarlığının alt yapısını oluşturacak kesir, yüzde, oran-orantı gibi matematiksel beceriler, istatistiksel terimler, istatistiksel kurallar, ortalama

hesaplama gibi becerileri içeren istatistik bilgisinin temel düzeyde gerekli olduğu belirtilmiştir. Bu bilgi ve becerilerin kullanılması ve geliştirilmesi için günlük yaşam durumlarını içeren farklı bağlamların önemli ve gerekli olduğu vurgulanmıştır (Gal, 2002; Watson, 1997; Watson, 2006; Watson ve Callingham, 2003). Watson (2006), bağlam bileşenini istatistik okuryazarlığının çok önemli bir bileşeni olarak ifade etmiş, öğrencilerin aşına oldukları bağlam üzerinde çok daha istekli ve ilgili çalıştıklarını da belirtmiştir. Bağlama olan aşinalık Gal (2002) tarafından da vurgulanmış ve kişilerin tanıdık olmayan bağlamlarda olası farklılıkların sebepleri, ilişkiler üzerine yapılacak değerlendirmeler gibi hususlarda zorlanabileceklerini ifade etmiştir. Bağlama yapılan vurgu dikkate alındığında, öğrencilerin istatistik okuryazarlığının geliştirilmesi için farklı bağlamlar üzerinde çalışma imkânı sunulmasının gerekli olduğu anlaşılmaktadır. Sınıf ortamında kullanılan etkinliklerin günlük yaşamdan farklı durumları içermesine ayrıca önem verilmiştir (Bidgood, 2014; Callingham ve Watson, 2017; GAISE, 2005; Gal, 2002; Watson, 2006). Bu etkinlik biçimlerini ayrı bir bileşen olarak inceleyen Watson (2006) istatistik okuryazarlığının gelişimi için farklı etkinlik formatlarının kullanılmasını önermektedir. İstatistik okuryazarlığından bahsederken eleştirel sorgulama becerisi üzerinde önemle durulduğu (Gal, 2002; Sharma, 2017; Utts, 1999; Wallman, 1993; Watson, 2006) dikkat çekmektedir. Gal (2002) bilgi bileşenlerini tanımlarken eleştirel soruları ayrı bir bileşen olarak ele almış, Watson (1997) ve Watson ve Callingham (2003) da üst seviyelerde eleştirel değerlendirmelere özellikle vurgu yapmışlardır. Watson (2006) da öğrencilerin eleştirel sorgulama becerisini kazanmalarına önem vermiş ve medya verilerinin kullanılmasını önermiştir. Bu doğrultuda, istatistik okuryazarlığının üst seviyelere çıkarılması amacıyla gerçekleştirilen istatistik öğretiminde öğrencilerin eleştirel bakış açısı geliştirmesi ve buna yönelik uygulamalara yer verilmesinin gerekliliği anlaşılmaktadır.

İstatistiksel bilgi ve becerilerin yanı sıra bunların eyleme dönüştürülmesine yardımcı olacak içsel yönelimler Gal (2002) ve Watson (2006) modellerinde ayrı bir bileşen olarak ele alınmıştır. Bilişsel becerilerin yanında şüphecilik, merak, istekli ve ilgili olma gibi duyuşsal faktörlere de yer verildiği görülmüştür. Mevcut çalışma kapsamında incelenecek bileşenlerin belirlenmesinde, alanyazında yer almasının yanı sıra sınıf ortamında gözlemlenebilir olmasının gerekliliği de etkili olmuştur. Bu doğrultuda, modellerde yer verilen duyuşsal faktörlerin pek çok durumdan etkilenebileceği ve sınıf ortamında gözlenmesinin kolay olmayacağı düşünülmüştür. Bu nedenle duyuşsal bileşenler araştırma kapsamına dâhil edilmemiştir.

Öğretim programında yer alan veri toplama-veri temsili-veri analizi-çıkartım bileşenleri Watson (2006) modelinde ayrı bir bileşen olarak yer almaktadır. Bunun yanı sıra Gal (2002) modelinde de farklı bileşenler altında bu yeterliklere yer verilmektedir. Bu

bileşenlerin istatistiksel sürecin aşamalarını oluşturması dikkat çekmektedir. İstatistik okuryazarlığının gelişiminde istatistiksel sürecin özellikle vurgulanması (Garfield vd., 2003; Leavy ve Hourigan, 2015; Watson, 2006) ve ayrı bir bileşen olarak yer verilmesi Watson (2006) modelini ön plana çıkarmaktadır. Sınıf ortamında yürütülecek uygulamalarda istatistiksel sürecin temel alınması bu bileşenlere ayrıca bir önem kazandırmaktadır. Ayrıca bu bileşenlerin öğretim programında istatistik öğrenme alanında yer alması, öğrenme ortamında gözlemlenmesini kolaylaştırmaktadır. Diğer taraftan, yetişkinlere yönelik olarak geliştirilen Gal (2002) modelinin aksine ilkokul, ortaokul ve lise kademelerindeki öğrenci cevaplarından yola çıkarak okul seviyesindeki öğrencilere odaklanması nedeniyle Watson (2006) modelinin ortaokul seviyesindeki öğrenciler için daha kullanışlı olduğu düşünülmektedir. Sunulan gerekçeler göz önüne alınarak mevcut çalışmada Watson (2006) modelinin veri toplama-veri temsili-veri analizi ve çıkarım bileşenlerine yer verilmiştir. Çalışma kapsamında incelenen bileşenler ve ilişkili kavramlar Şekil 3'te verilmiştir.



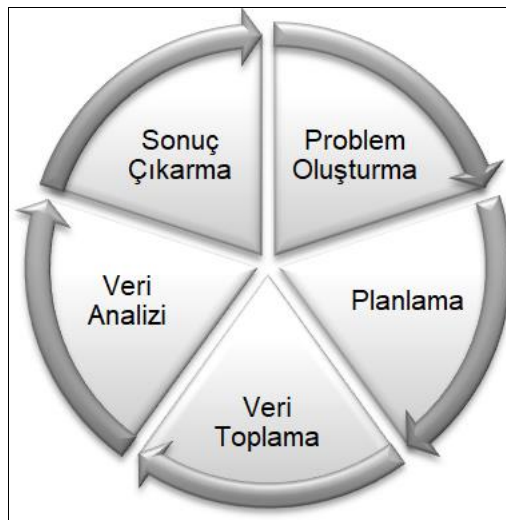
Şekil 3. İstatistik okuryazarlığı bileşenleri ve ilişkili kavramlar

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemeye yönelik Watson ve Callingham (2003) modeli sınıf ortamında farklı öğretim kademesindeki öğrenci verilerinden yararlanılarak geliştirilmiştir. Verilerin sınıf ortamından toplanması, istatistik öğretiminde yapılan uygulamaların öğrencilerin gelişimine nasıl etki ettiğinin ortaya koyulması açısından bu modeli ön plana çıkarmıştır. Böylece öğrenci seviyelerindeki

değişim hakkında öğretmenlere yol göstermiştir. İlaveten ortaokul seviyesindeki öğrencilerin de çalışmaya dâhil olması öğretim kademesine uygunluğun bir göstergesi olarak görülmüştür. Bu çalışmada, istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline göre yapılacak uygulamalardan önce ve sonra öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerinin belirlenmesinde Watson ve Callingham (2003) modelinde tanımlanan seviyelerin kullanılması uygun görülmüştür.

2. 1. 3. İstatistiksel Süreç

İstatistiksel bilgileri edinmenin yanında bu bilgilerin uygulanmasına duyulan ihtiyaç istatistikte teori ve uygulamanın bir arada kullanılmasını gerektirmektedir. Medya ve diğer istatistiksel raporların yorumlanması, bu raporlardaki verilerin nasıl toplandığı ve analiz edildiğinin sorgulanması gibi faaliyetlerde istatistiksel düşüncenin kullanılmasının yararlı olacağı belirtilmektedir (Gal, 2002; Watson, 2006; Wild ve Pfannkuch, 1999). Böylece istatistiksel muhakemenin altında yatan matematiksel fikirler ve süreçlerin deneyim edilmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu durum, bir problemle karşılaşıldığında bunu çözmek için gerçekleşen problem çözme süreciyle paralellik göstermektedir. Wild ve Pfannkuch (1999), istatistik kullanarak gerçek hayatta karşılaşılan problemleri çözerken yaşanan düşünme süreçleri üzerinde çalışmışlardır. Bu süreçte geliştirilen düşünme kalıpları, problem çözme stratejileri gibi unsurları istatistiksel öğelerle birleştirerek istatistiksel süreci ön plana çıkaran bir çerçeve oluşturmuşlardır. İstatistiksel süreci bir döngü olarak ele alan bu çerçeve problem oluşturma, planlama, veri toplama, veri analizi ve sonuç çıkarma olmak üzere beş süreçten oluşmaktadır. Wild ve Pfannkuch (1999) tarafından oluşturulan istatistiksel süreç döngüsü Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. İstatistiksel süreç döngüsü (Wild ve Pfannkuch, 1999).

İstatistiksel sürecin ilk aşaması bir problem durumunun ortaya koyulmasıdır. Problem belirlenirken araştırılmak istenen durumun tanımlanması, özetlenmesi, karşılaştırılması ve genelleştirilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca toplanacak veri türünün (kategorik veya sayısal) belirlenmesi için araştırma probleminin oluşturulması önemli görülmektedir (Watson, 2006). İstatistiksel sürecin nasıl ilerleyeceği, belirlenen problem doğrultusunda şekillenecektir. Leavy ve Hourigan (2015), merak uyandıran ve öğrencilerde veri toplamaya yönelik istek uyandıran bir araştırma probleminin belirlenmesini önermektedir.

Problem belirlendikten sonuçlanana kadar geçen sürede ihtiyaç duyulan şeylerin belirlenmesi için sürece dair bir planlama yapılmaktadır. Bu süreç örneklem seçimi, veri toplama yöntemi, veri işleme ve değerlendirme, veri temsili ve analizi işlemlerinin planlanmasını (Wild ve Pfannkuch, 1999) ve sonuçlarla ilgili öngörülerde bulunulmasını (Leavy ve Hourigan, 2015) içermektedir. Planlama sürecinde özellikle sayısal verilerin nasıl ölçüldüğü, ölçüm birimi ve problemde istenen özelliğe yönelik tanımlanmış olması önemli görülmektedir (Leavy ve Hourigan, 2015). Oluşturulan plan, bu süreçte olası durumların önceden belirlenmesine imkân sunacağından sürecin bütününe dair araştırmacılara rehber olacak bir yol haritası özelliği taşımaktadır.

Veri toplama, belirlenen araştırma problemine uygun verilerin toplanma sürecidir. Eğer ulaşılabilir ise evrenden, bu mümkün olmazsa örneklemden veri toplanmaktadır. Örnekleme belirlerken evreni temsil etmesine, rastgele seçimler yapılmasına ve önyargının dikkate alınmasına önem verilmelidir (Watson, 2006). Ayrıca görüşme, anket gibi yöntemler kullanılarak veri toplama işlemi gerçekleştirilmektedir. Veriler toplandıktan sonra sayım, ölçüm ve seçim gibi işlemlerle düzenlenmektedir. Böylece araştırmanın amacına uygun olan ve probleme cevap verecek nitelikteki veriler ayrılmaktadır.

Veri analizi sürecinde, toplanan veriler planlama sürecinde belirlenen analiz yöntemlerine göre analiz edilmektedir. Bununla birlikte, Wild ve Pfannkuch (1999) planlanmamış analizlerin de yapılabileceğini belirtmektedir. Veri analizi sınıflandırma, görselleştirme ve merkezî eğilim ve yayılımı belirleme bileşenlerini içermektedir. Bu süreçte veriler sınıflandırılmak üzere sıklık veya çetele tablosunda düzenlenmektedir. Bu tablo, verileri bütün olarak görme imkânı sunmaktadır. Düzenlenen veriler grafik, şema gibi farklı temsiller aracılığıyla görselleştirilmektedir. Burada veri türüne uygun temsillerin seçilmesi önemlidir. Verilerin analiz edilmesinde betimleyici istatistikler kullanılmaktadır. Merkezî eğilim, yayılım, veriler arasındaki ilişkiyi ve değişimi ortaya koyan ölçüler aracılığıyla veri setinin genel dağılımına ilişkin bilgiler elde edilmektedir. Bu süreçte dağılımın özelliklerine yönelik sorgulamalar yapılması, veri okumanın yanı sıra veriler arası ve veri ötesinin okunmasına da katkı sağlamaktadır (Curcio, 1987). Leavy ve

Hourigan'a (2015) göre veri okumayı gerektiren sorular genelde düşük düzeydedir ve tablo/grafikteki değerleri doğrudan tespit etmeyi içermektedir. Veriler arasını okumak, verilerin yorumlanması ve çözümlenmesi için birkaç adım atılmasını gerektirmektedir. Veri ötesini okumak ise veriler hakkında öngöründe bulunma ve sezgisel çıkarımlar yapmayı içermektedir.

İstatistiksel sürecin son aşaması, incelenen verilerden hareketle bir sonuca varmaktır. Veri analizinden elde edilen değerler yorumlanarak ve içinde bulunduğu bağlamla ilişkilendirilerek bir sonuç çıkarılmaktadır. Bu aşamada araştırma problemine tekrar dönülerek sonuçların bağlam içinde değerlendirilmesine dikkat edilmektedir. Öğrenciler bu aşamada araştırma süresince öğrendikleri bilgileri bir arada kullanarak bir sonuç çıkarmaktadır. Bu sonuçların diğer insanlarla paylaşılmasıyla yeni fikirlerin ortaya çıkması sağlanır. Oluşan fikirlerin yeni bir istatistiksel sürecin başlamasına zemin hazırladığı göz önüne alınırsa bu sürecin sürekli devam eden bir döngü içinde yer aldığı anlaşılmaktadır (Chance, 2002).

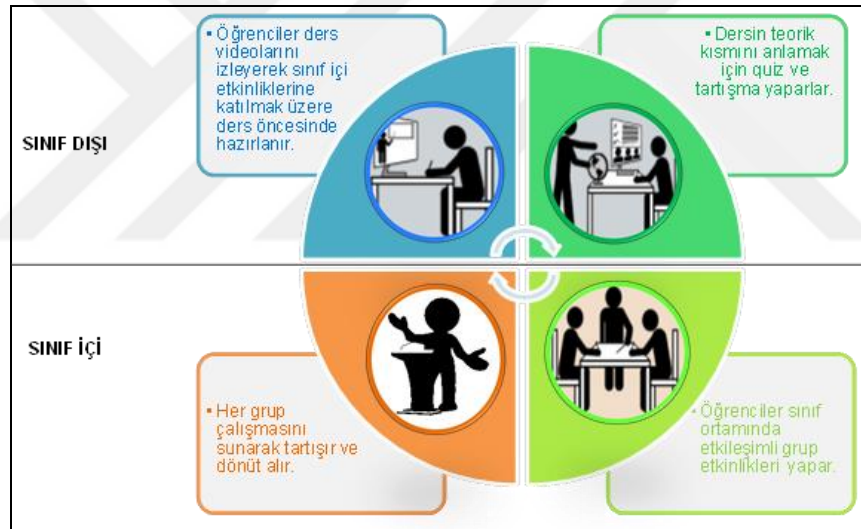
Wild ve Pfannkuch (1999), istatistiksel sürecin amacına uygun olarak gerçekleşebilmesi için bağlam üzerinde öğrenilmesine işaret etmektedir. Bu durumda öğrencilerin hedeflenen süreci sağlıklı bir şekilde deneyim etmeleri için bir bağlama ihtiyaç duyulduğu anlaşılmaktadır. Bir problem üzerinde belirtilen aşamaların uygulanabileceği örnek bağlamlar sunulduğunda, öğrencilerin tam anlamıyla istatistiksel süreci deneyim edebilecekleri ifade edilmektedir (Özmen, 2015).

2. 1. 4. Ters-Yüz Sınıf Modeli

Ters-yüz sınıf modeli, sınıf içinde yapılan öğretim ile sınıf dışında yapılan uygulamaların yer değiştirdiği bir öğrenme ortamını ifade etmektedir. Öğrencilerinin çeşitli etkinliklere katılması nedeniyle dersten geri kalmamaları için kimya öğretmeni olan Bergmann ve Sams tarafından 2007 yılında ortaya koyulmuştur (Bergmann ve Sams, 2009). Ters-yüz sınıf modelinde, bilginin aktarımı ders videoları yardımıyla sınıf dışında gerçekleştirilirken, bilginin özümsemesi ve yeni bilgilerin çıkarımı ise ders saatinde sınıf ortamında gerçekleşmektedir. Bu model kullanılarak yapılan uygulamalar incelendiğinde ders içeriğinin kısa süreli videolar şeklinde düzenlenerek çevrimiçi ortamda paylaşıldığı görülmektedir. Öğrenciler derse gelmeden önce; evde bu videoları izlemekte, videolara yorum yapabilmekte, birbirlerine veya öğretmene sorular sorabilmektedirler. Okulda ise işbirlikli grup çalışmaları ile öğrencilerin evde belirledikleri sorular üzerinden tartışmalar ve değerlendirmeler yapılmakta, içeriğin derinlemesine öğrenilmesi sağlanmaktadır. Ters-yüz sınıf modeli, öğrenci merkezli olarak bir yönüyle evde bireyselleştirilmiş öğrenmeyi, diğer yandan okulda grupta öğrenme durumlarını içeren bir model olarak her iki öğrenme

durumunu da içermektedir (Ronchetti, 2010). Bu model, öğrencinin kendi öğrenmesinin sorumluluğunu alabildiği ortamların oluşturulmasını önermektedir. Bu şekilde öğrencilerin sınıf etkinliklerinde görevlerini daha çok önemsemesi ve etkinliklerde etkileşimin artması ile anlamlı öğrenmeye katkı sağlanabilmektedir. Seaman ve Gaines (2013), öğrencilerin sınıf dışında teknoloji aracılığıyla ders içeriklerine erişebildikleri ve kendi öğrenmelerini izleyebildikleri, sınıf içinde ise işbirliği içinde gerçek yaşam durumlarını içeren uygulamalara imkân verdiğini ifade etmektedir. Başka bir ifadeyle ters-yüz sınıf modeli, sınıf dışında çevrimiçi bir ortamda dersin teorik kısmının işlendiği ve tartışmaların yapıldığı, sınıf ortamında ise bireysel ve grup çalışmasına dayalı konuyla ilgili uygulama ve etkinliklerin gerçekleştirildiği bir öğrenme modeli olarak tanımlanabilir.

Ters-yüz sınıf modeli sınıf dışında bilgisayar destekli bireysel öğretim ve sınıf ortamında etkileşimli öğrenme etkinlikleri olmak üzere iki bileşenden oluşmaktadır (Bishop ve Vergeler, 2013). Bu bileşenler Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Ters-yüz sınıf modelinin bileşenleri

Ters-yüz sınıf modelinin sınıf dışı bileşeninde, öğrenciler sınıf içi uygulamalar için derse hazırlık yapmaktadır. İlk olarak öğrenciler, konuya ilişkin teorik bilgilerin anlatıldığı öğretmen tarafından hazırlanan veya hazır olarak sunulan ders videolarını çevrimiçi ortamda izlemektedir. Ayrıca, ders içeriğini destekleyici videolar izleyebilir, yazılı ve sanal kaynaklardan konuya ilişkin araştırmalar yapabilmektedirler. Dersin teorik kısmının çevrimiçi ortamda gerçekleşmesi, ters-yüz sınıf modelinin sınıf dışı uygulamalarında teknolojinin önemli bir yer tuttuğunu göstermektedir. Nitekim bu modelin uygulamaları incelendiğinde, ders içeriklerinin önemli bir bölümünün hazırlanan videolarla sunulduğu görülmektedir. Bugün öğrencilerin teknoloji ile büyümekte olduğu, yaşamlarında teknolojiyi

aktif olarak kullandıkları (Tapscott, 2008) ve öğretim programında etkileşimli olarak bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılması gerektiği vurgulanmaktadır (MEB, 2013). Bu doğrultuda, ters-yüz sınıf modelinde kullanılan videolar öğrencilerin bireysel öğrenmelerinde önemli görülmekte (Bergmann ve Sams, 2012; Strayer, 2007) ve internette hazırlanan veya sonradan internete yüklenen videoların öğretimde etkili araçlar olduğu ifade edilmektedir (Young, 2012). Bu videolar yardımıyla konuya ilişkin ön bilgileri edinmiş olan öğrenciler uygulamalara katılmak üzere sınıfa hazır olarak gelmektedir. Sınıf içi bileşende, etkinlikleri grup çalışmasıyla gerçekleştirme, aktif öğrenme, serbest çalışma yapma ve anında dönüt alma gibi olanaklar öğrencilere sunulmaktadır. Sınıf içi uygulamalar, öğrencilerin etkinliklerini arkadaşlarına sunarak sınıf tartışması yapmaları, öğretmenin ve grupların geribildirim ve yansımalarıyla tamamlanmaktadır.

Ters-yüz sınıf modeline göre oluşturulan öğrenme ortamlarının tasarımı ile ilgili göz önünde bulundurulacak temel ilkeler şu şekilde belirtilmektedir (Kim, Kim, Khera ve Getman, 2014):

1. Öğrenciler sınıfa gelmeden önce çevrimiçi ortamda öğrenme materyalleri (ders videoları vb.) aracılığıyla ders öncesi hazırlık yapar ve bu hazırlık için öğrenci teşvik edilir.
2. Öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirmek ve sınıf etkinliklerine hazırlanmalarını sağlamak için gerekli ortam hazırlanır ve grup çalışması için gruplar oluşturulur.
3. Sınıf dışı ve sınıf içi etkinlikler arasında doğrudan ilişki kurulması sağlanır ve öğrencilere kapsamlı şekilde rehberlik edilir.
4. Öğrencilerin sınıf içi etkinliklerde değerlendirme yapmaları için gerekli zaman verilir.
5. Bireysel ya da grup olarak yapılan çalışmalara anında geribildirim verilir.
6. Ders içeriklerinin geliştirilmesi için erişimi kolay farklı teknolojilerin kullanımına yer verilir.

Bir öğrenme ortamının ters-yüz sınıf modeline uygun olarak tasarlanması için gerekli olan temel yapı taşları net olarak tanımlanmamasına rağmen birleştirici bileşenler belirlenmiştir (Hamdan, Mcknight ve Armstorm, 2013). Pearson ve Flipped Learning Network (2013) işbirliği ile esnek öğrenme ortamı, öğrenme kültürü, tasarlanmış içerik ve uzman eğitimci olmak üzere dört bileşen ortaya koyulmuştur. Bu bileşenler ters-yüz etmek anlamına gelen FLIP kelimesinin baş harflerine göre kodlanmış ve her birinin içerdiği göstergeler aşağıdaki gibi ifade edilmiştir:

1. F- Flexible Environment (Esnek Öğrenme Ortamı); grup çalışması, bağımsız çalışma, araştırma, farklı değerlendirme türleri, öğrenme alanlarının fiziksel olarak yeniden düzenlenmesi.
2. L- Learning Culture (Öğrenme Kültürü); öğrencilerin öğrenmeye doğrudan katılması, öğrenci ve öğretmen etkileşimi, bireysel hızda öğrenme, bireysel ve grup çalışma etkinlikleri.
3. I- Intentional Content (Tasarlanmış İçerik); sınıf düzeyine ve konuya bağlı olarak aktif öğrenme yöntemleri (akran öğretimi, probleme dayalı öğrenme, vb.), farklı materyaller (ders kitabı, sunu, video vb.).
4. P- Professional Educator (Uzman Eğitici); öğretmenin modelin gerekliliklerini ve nasıl uygulanacağını bilmesi, öğrencilere anlık geri bildirim vermesi, bireysel ve grup çalışması arasındaki geçişi belirlemesi, rehberlik etmesi.

Ters-yüz sınıf modeli sınıf dışında bireysel öğrenmeye sınıf ortamında ise işbirlikli ve etkileşimli etkinliklerle grup çalışmasına dayalı öğrenmeye olanak tanımaktadır. Bu modelin avantajları ders içeriğiyle alakalı gerçek hayattan örnekler verme, karmaşık süreçler hakkında öğrencileri daha derin düşünmeye sevk etme, bireysel öğrenmelerini geliştirme, birebir etkileşim kurma, grup çalışması yapma, problemlere farklı çözümler getirebilme, işbirlikli ve aktif öğrenme, arkadaşlarıyla tartışma ortamı sağlama ve eleştirel düşünebilme imkânı sunma olarak belirtilmektedir (Bishop ve Vergeler, 2013; Butt, 2014; McGivney ve Xue, 2013; Shafique ve Robinson, 2015; Shimamoto, 2012). Ters-yüz sınıf modeli bu anlamda öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olma, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alma, gerçek yaşam bağlamları ile uğraşma ve eleştirel düşüncelerine imkân vermektedir. Bu avantajların yanı sıra, ters-yüz sınıf modelinin çeşitli sınırlılıkları da bulunmaktadır. Öğrencilerin sınıf dışı ortamda teknolojik olanaklara sahip olmaması, ders videolarını izlerken olası yanlış ve eksik anlamaların anında düzeltilmemesi (Aydın ve Demirer, 2017; Enfield, 2013) ve öğrencilerin derse gelmeden önce videoları izlememesi (Bergmann ve Sams, 2012) en çok karşılaşılan durumlar olarak ifade edilmektedir. Aydın ve Demirer (2016), belirtilen sınırlılıkları ortadan kaldırmanın teknolojik araçlarla mümkün olabileceğini belirtmektedir.

2. 1. 5. Konu ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Bu çalışmada, istatistiksel süreci temel alarak ters-yüz sınıf modeline göre tasarlanan öğrenme ortamının ortaokul öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı seviyeleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu bölümde araştırmanın gerçekleştirilmesine temel oluşturan çalışmalara yer verilmiştir. Araştırma problemine çözüm bulma beklentilere

yönelik literatür taramasına istatistik okuryazarlığı ile ilgili çalışmalar ve ters-yüz sınıf modeli ile ilgili çalışmalar olmak üzere iki başlık altında yer verilmiştir.

2. 1. 5. 1. İstatistik Okuryazarlığı ile İlgili Yapılan Çalışmalar

İstatistik okuryazarlığı ile ilgili yapılan çalışmalar ilk olarak bu kavramın tanıtılmasına ve kavrama ilişkin modellerin ortaya koyulmasına yönelik olarak gerçekleştirilmiştir (Gal, 2002; Wallman, 1993; Watson, 1997, 2006; Watson ve Callingham, 2003). Rumsey (2002), literatürde istatistik okuryazarlığına ilişkin pek çok tanım yapıldığını ancak belirli bir tanım üzerinde karar verilemediğini ve tüm yeterlikler dikkate alındığında istatistik okuryazarlığının oldukça geniş kapsamlı bir kavram olduğunu belirtmiştir. İstatistik derslerinin temel amacını öğrencileri iyi bir istatistik okuryazarı vatandaşa olmaya teşvik etmek, bu yönde yetiştirmek ve iyi araştırmacılar olmalarını sağlamak olarak ifade etmiştir. Bu doğrultuda, öğrenciler için 'istatistiksel yeterlilik' ve 'istatistiksel vatandaşlık' olmak üzere iki farklı öğrenme çıktısından bahsetmiştir. İstatistiksel yeterlilik beş bileşenden oluşmaktadır: veriye yönelik farkındalık, temel istatistiksel kavramlar ve terminolojiyi anlama, veri toplamanın ve istatistik üretmenin temellerini bilme, temel yorumlama becerileri (sonuçların problem bağlamında ne anlama geldiğini açıklayabilme) ve temel iletişim becerileri (sonuçları başka kişilere açıklayabilme). Öğrenciler temel işlevsel bilgiyi kazandıktan sonra soru sorma, sorgulama, karşılaştırma, açıklama ve daha üst düzeyde değerlendirme yapmaya ihtiyaç duyarlar. Bunun için kendi başlarına düşünebilmeleri, kendi sorularını tanımlayabilmeleri ve istatistikleri kullanarak kendi çözümlerini geliştirebilmeleri gerekir. Böylece istatistiksel olarak düşünen ve muhakeme eden bir birey olarak istatistiksel vatandaş olabileceklerini belirtmiştir. Bahsedilen öğrenme çıktılarına ulaşabilmek için istatistiksel bir problemin gerçek bir bağlamda sunulmasının önemli olduğunu ve araştırma sürecini yaşayarak öğrencilerin öğrenme, sorgulama ve akıl yürütme becerilerinin artacağını ifade etmiştir.

Gal (2003), yetişkinlerin ve öğrencilerin istatistik okuryazarlığının geliştirilmesinin önemine vurgu yaptığı çalışmasında istatistik okuryazarlığı için öğretim yaklaşımlarını incelemiştir. Mevcut yaklaşımlarda yapılan uygulamalara ilişkin iki durum tespit etmiştir. İlk olarak genel istatistik bilgisi ve mevcut öğrenme deneyimleri ile sınırlı bir öğretimle öğrencilerin istatistik okuryazarlığının geliştirilmesinin zor olacağını belirtmiştir. Bu zorluk, transfer becerisi ve eleştirel sorulara aşinalığın sınırlı olması ve istatistik okuryazarlığı davranışını destekleyen eğilimlerin göz ardı edilmesinden kaynaklanmıştır. İkinci olarak, derslerde sadece olumsuz örnekler sunan özet niteliğindeki kısa istatistiksel raporlara yer vermenin istatistik okuryazarlığının gelişimini zorlaştıracığını belirtmiştir. Bu raporlar, etkili veya adil istatistiksel raporlama yapabilmek için istenen modelleri sunacak yeterlikte

değildir. Belirtilen bu güçlüklerin giderilmesi için istatistik öğretiminde hem hatalı hem de etkili gerçek istatistiksel raporlar, tablo ve grafiksel gösterimleri içeren örnek durumların kullanılması önerilmiştir. Bu tür örnek raporların;

1. Öğrencileri örnekleri iyi ve doğru bir şekilde yorumlamaya ve değerlendirmeye hazırlayacağı,
2. Öğrencilerin rapor sonuçlarında yer alan ikilemlere karşı duyarlılığını arttıracacağı,
3. İstatistiksel iletişim için fırsatları artıracacağı ve
4. Öğretmenler üzerindeki bilgi yoğunluğu ve zaman baskısının azaltılmasına yardımcı olacağını bildirmiştir.

İstatistik okuryazarlığının kapsamı belirlendikten sonra öğrencilerin bu beceriyi kazanmasına yönelik yapılan öğretim uygulamalarına yer veren çalışmalar yürütülmüştür. Bu çalışmalarda çeşitli materyal ve teknikler kullanılarak yürütülen uygulamaların öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerine nasıl etki ettiğine yer verilmiştir (Canavaro, 2014; Gelman, Nolan, Men, Warmerdam ve Bautista, 1998; Mittag, 2010; Reston, 2005).

Watson ve Callingham (2003), istatistik okuryazarlığına yönelik hiyerarşik bir yapı oluşturmak ve hiyerarşinin her bir seviyesini tanımlamayı amaçlayan bir çalışma yürütmüştür. Araştırmaya 3. sınıftan 9. sınıfa kadar farklı öğretim kademelerinde öğrenim gören 3000'in üzerinde öğrenci dâhil edilmiştir. Veriler 80 soru maddesi içeren bir test aracılığıyla toplanmış ve Rasch analizi ile incelenmiştir. Analiz sonucunda istatistik okuryazarlığına yönelik altı seviyeden oluşan bir hiyerarşik yapı oluşmuştur: kişiye özgü, informal, tutarlı olmayan, tutarlı-eleştirel olmayan, eleştirel ve eleştirel-matematiksel. Bu seviyelerin her birinde öğrencilerden beklenen yeterlikler detaylıca tanımlanmıştır. Bu çalışmanın devamı olarak Watson ve Callingham (2004), 5. sınıftan 10. sınıfa kadar toplam 673 öğrencinin istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemek için bir çalışma yürütmüştür. Araştırmanın verileri öğrencilerin istatistiksel anlayışlarını yansıtabilecekleri ortalama ve olasılık, örneklem ve çıkarım, veri gösterimi ve değişim olmak üzere üç başlık altında yer alan sorularla toplanmıştır. Elde edilen veriler Watson ve Callingham (2003) tarafından oluşturulan 6 seviyeli hiyerarşik yapıya göre analiz edilmiştir. Araştırma sonuçları, öğretim kademesi yükseldikçe öğrenci performanslarının da yükseldiğini, bununla birlikte 7. sınıftan 8. sınıfa geçen öğrencilerde çok az bir değişim olduğunu ortaya koymuştur. 10. sınıf öğrencilerinin en yüksek iki seviyeye (eleştirel ve eleştirel-matematiksel) ulaşmayı başardığı, tüm öğrencilerin %25'inin de bu seviyelere çıkabildiği sonucuna ulaşılmıştır. Genel olarak tüm sınıf kademelerinde öğrencilerin 4. seviyede yoğunlaştıkları görülmüştür. Diğer taraftan, öğrenci cevaplarının sadece sınıf düzeyi ve öğrenme deneyimleriyle değil aynı zamanda öğrenme imkânlarıyla da ilişkili olduğu

belirtmiştir. Öğrencilerin değerlendirildiği hiyerarşik yapının matematiksel yeterliklerin yanı sıra giderek karmaşıklaşan bağlamlarla da etkileşimli olduğu vurgulanmıştır. Bu doğrultuda, öğrencilere hem istatistiksel içeriği hem de bunu farklı yaşam bağlamlarında uygulama imkânı sunmanın istatistik okuryazarlığının gelişimi için gerekli olduğu ifade edilmiştir. Callingham ve Watson (2017), 2003 yılında tanımladıkları istatistik okuryazarlığı seviyelerinde bir farklılık olup olmadığını belirlemek için bir çalışma yürütmüşlerdir. 5. sınıftan 10. sınıfa kadar farklı seviyelerden öğrencilerin dâhil edildiği çalışmada 78 soru maddesi üzerinden 7000'in üzerinde öğrenci cevabı elde edilmiştir. Araştırma bulguları, altı seviyeli istatistik okuryazarlığı modelinin hâlen geçerli olduğunu doğrulamıştır. Ayrıca, istatistik okuryazarlığı hiyerarşisinin öğrencilerin gelişimlerini izlemek için kullanılabileceğini ve iyi planlanmış öğretimlerle performanslarının artırılabilirliğini göstermiştir.

Doyle (2008), yüksek lisans tezi kapsamında ortaöğretim 9 ve 10. sınıf kademelerinde istatistik okuryazarlığının öğretimini araştırmıştır. Bir eylem araştırması olarak yürütülen çalışmaya üç öğretmen dâhil edilerek öğretim programında yapılan değişikliklere cevaben istatistik ve istatistik okuryazarlığının öğrenilmesi ve öğretilmesi amacıyla sınıf uygulamalarına yönelik yöntem tasarlanması ve uygulanması üzerine çalışmalar yapılmıştır. Bu amaçla istatistik okuryazarlığı ve düşünme modelleri ile dil öğrenme ve okuryazarlık odaklı öğretim ilkelerinin kullanıldığı bir çerçeve benimsenmiştir. Bunlar öğretmen ve öğrencilerin istatistikle ilgili kavramları bilmesinin önemi, istatistik derslerinde dil ve okuryazarlığın önemi, istatistik okuryazarlığını kolaylaştırmak için öğretim ilkeleri ve eleştirel bir okuryazarlık tutumu benimsenmesini içermektedir. Veriler öğretmenlerle yapılan tartışmalar, ders gözlemleri, öğretmenler ve öğrencilerle yapılan görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada, istatistik okuryazarlığını geliştirmek için gerekli olan önemli değişikliklerin içerik bilgisinden ziyade sınıfta kullanılan yöntemle ilgili olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca dil öğrenme ilkelerinin öğretim programına dâhil edilmesi durumunda bunun başarılabileceği belirtilmiştir.

Garfield ve delMas (2010), öğrencilerin istatistiksel muhakeme, düşünme ve istatistik okuryazarlığını değerlendirmek amacıyla bir web sitesi tasarlamış, sunulan kaynaklardan bazılarını açıklamış ve kaynakları kullanma yollarını anlatmıştır. The Assessment Resource Tools for Improving Statistical Thinking (ARTIST) ismini verdikleri site, üniversite seviyesindeki eğitimcilere öğrencilerini değerlendirme kaynakları sağlamak için geliştirilmiş olup ortaöğretim düzeyindeki istatistik öğretmenleri için de bu sitenin yararlı olacağı belirtilmiştir. Bu web sitesinde öğrencilerin istatistik okuryazarlığını değerlendirmek için kelime ve sembollerini anlama, terimleri ve grafikleri okuma, anlama ve yorumlamayı içeren kaynaklar sunulmuştur. İstatistiksel muhakemelerini değerlendirmek

için istatistiksel bilgileri kullanarak muhakeme etme ve istatistiksel düşünmeyi değerlendirmek için de istatistiksel bilgileri içeren sorular sorma ve bunların cevapları doğrultusunda karar almayı gerektiren kaynaklara yer verilmiştir. Bu kaynaklar farklı programlarda yürütülen istatistik derslerine yardımcı olmak, öğrencilerin istatistik öğrenmesini değerlendirmek, bireysel öğrenci başarısını değerlendirmek, kursları değerlendirmek ve geliştirmek ve reform temelli öğretim yöntemlerinin önemli öğrenme sonuçları üzerindeki etkisini değerlendirmek için tasarlanmıştır. Bu sitede 11 istatistik konusuna ait 1000'in üzerinde soru, 24 farklı içerik (normal dağılım, merkezî eğilim ölçüleri, iki değişkenli veriler vb.), üç farklı soru türü (açık uçlu, çoktan seçmeli, performans görevi) ve üç tür bilişsel sonuca (istatistik okuryazarlığı, muhakeme ve düşünme) yer verilmiştir. Konu testinin her birindeki madde sayısı 7 ile 15 arasında değişmekte olup öğrencilere sınıfta veya sınıf dışı çevrimiçi ortamda bu testlere katılma imkanı sunulmuştur. Testlerde veri toplama, veri temsili, merkezî eğilim ve yayılım ölçüleri, normal dağılım, olasılık, iki değişkenli nicel ve kategorik veriler, örnekleme dağılımları, güvenilirlik aralığı ve önemlilik testleri konularına yer verilmiştir. ARTIST web sitesi ölçme ve değerlendirme yönünden geliştirme ve değerlendirme için kullanılan uygulamaları değiştirme konusunda öğretmenlere alternatifler sunmaktadır.

Kaplan ve Thorpe (2010), istatistik okuryazarlığının teorisini açıklayan ve gerçek bir problem durumu üzerinden yetişkinlerin istatistik okuryazarlığı seviyelerini değerlendiren bir pilot çalışma yürütmüştür. Veri toplamak için Kaplan (2009) tarafından kullanılan 'Babadan e-posta var' adlı problem durumu üzerinde çalışılmıştır. Araştırmaya 40 katılımcı dâhil edilmiş ve alınan cevaplar Watson ve Callingham (2003) istatistik okuryazarlığı seviyelerine göre değerlendirilmiştir. Araştırma sonunda, öğrenciler için belirlenen istatistik okuryazarlığı seviyelerinin yetişkin istatistik okuryazarlığının değerlendirilmesi, sınıflandırılması ve tanımlanması için de kullanılabilmesi belirtilmiştir.

Koparan (2012), doktora tez çalışmasında proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerine ve istatistiğe yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Ortaokul 8. sınıf kademesindeki öğrencilerle deneysel bir çalışma yürütmüştür. Çalışmanın verileri istatistik okuryazarlığı testi ve tutum ölçeği ile toplanmıştır. İstatistik okuryazarlığı testinden elde edilen veriler Watson ve Callingham (2003) tarafından oluşturulan altı seviyeli hiyerarşik modele göre değerlendirilmiş ve Rasch modeli ile analiz edilmiştir. Araştırmada, istatistik okuryazarlığı seviyeleri ve istatistiğe yönelik tutum açısından proje tabanlı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İstatistik okuryazarlığı bileşenlerine göre sadece çıkarım bileşeninde iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunamamış, diğer bileşenlerde deney grubu lehine anlamlı

farklılık olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin istatistiğe yönelik tutumları ile istatistik okuryazarlığı seviyeleri arasındaki ilişki incelenmiş ve yüksek seviyede pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Yolcu (2012), yüksek lisans tez çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin istatistik okuryazarlığını, istatistiğe yönelik tutumlarını ve bunlar arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Dokuz farklı okuldan toplam 1074 öğrencinin dâhil edildiği bu çalışmada araştırmanın verileri 27 maddelik istatistiğe yönelik tutum ölçeği ve istatistik okuryazarlığı testi ile toplanmıştır. Teste verilen cevaplar Watson (1997) üç aşamalı hiyerarşik modeline göre değerlendirilmiştir. Araştırma sonunda, öğrencilerin en yüksek performansı istatistiksel bilgileri bağlam içinde yorumlama, en düşük performansı ise uygun olmayan iddiaların değerlendirilmesi aşamasında gösterdikleri görülmüştür. Ayrıca, testten alınan puanlar konu alanlarına göre değerlendirildiğinde örneklem, grafikler ve olasılık konularına ilişkin puan ortalamalarının birbirine yakın ve ortalama seviyesinde olduğu görülmüştür. Bununla birlikte ortalama, çıkarım ve yayılım konularında daha düşük puanlar elde edilmiştir. Diğer taraftan, öğrencilerin istatistiğe yönelik olumlu tutum sergilediği ve istatistik okuryazarlığı ile istatistiğe yönelik tutumları arasında olumlu ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Özmen (2015), farklı programlarda yürütülen istatistik derslerini içerik, yöntem gibi unsurları dikkate alarak gözlemlemiş ve bu programlarda öğrenim gören lisans öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı düzeylerini belirlemeye yönelik bir doktora çalışması yürütmüştür. 7 farklı fakültenin 9 ayrı programında yürütülen istatistik derslerini istatistik okuryazarlığı göstergelerine göre gözlemlemiştir. Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemek için açık uçlu sorulardan oluşan ve araştırmacı tarafında geliştirilen istatistik okuryazarlığı testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler Watson ve Callingham'ın (2003) tanımladığı istatistik okuryazarlığı seviyelerine göre değerlendirilmiş ve Rasch modeline göre analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, istatistik öğretiminde kullanılan yaklaşım, yöntem ve uygulamaların lisans öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı seviyelerine etki ettiği belirlenmiştir. İstatistik derslerinde, istatistik okuryazarlığı göstergeleri açısından en çok bağlam ve muhakeme bileşenlerine yönelik uygulamalar görülürken en az temel kavramların bilinmesi ve istatistiksel süreç bileşenlerine rastlanmıştır. Bunun yanı sıra öğrencilerin mevcut istatistik bilgisi, üniversiteye giriş puanları gibi farklı faktörlerin de istatistik okuryazarlığı seviyeleri üzerinde etkisinin olduğu görülmüştür.

Güler, Gürsoy ve Güven (2016), istatistiksel veriler içeren gazete makalelerini kullanarak öğrencilerin eleştirel bakış açılarını incelemişlerdir. Çalışma, Gal (2004) tarafından geliştirilen istatistik okuryazarlığı modelindeki eleştirel sorular bileşeni temel alınarak yapılandırılmıştır. Çalışma grubuna ortaokul 8. sınıf kademesinde üç farklı başarı

seviyesinden (düşük, orta, iyi) üçer kişi olmak üzere toplam 9 öğrenci dâhil edilmiştir. Araştırma kapsamında veriler metin, tablo, grafik, hatalı veya eksik bilgi içeren dört farklı gazete makalesi aracılığıyla toplanmıştır. Makaleler öğrencilere verilmiş ve bir ders saati süresince örneklem, veri toplama, veri temsili ve veri desteği açısından sunulan tüm gazete makalelerini incelemeleri istenmiştir. Makalelere yönelik öğrenci görüşleri birebir yapılan mülakatlarda Gal (2004) tarafından belirlenmiş olan 10 eleştirel soru aracılığıyla alınmıştır. Veriler, bu sorulardan hareketle oluşturulan altı kategori (tutarlılık, örneklem, veri toplama, veri analizi, veri temsili, veri desteği) altında analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre pek çok öğrenci makaledeki araştırmanın kendi içinde tutarlı olup olmadığını sorgulamamış, örneklem büyüklüğüne odaklanarak evren-örneklem ilişkisi kuramamış ve verilerin nasıl toplandığını veya ne tür veri toplama araçlarının kullanıldığını sorgulamamıştır. Sınırlı sayıda öğrenci makalelerdeki veri dağılımını incelerken öğrencilerin çoğu sunulan istatistik ve grafiklerin verilere uygun olup olmadığını ve haberin yanlış olma olasılığını göz ardı etmiştir. Son olarak, haber sonuçlarını desteklemek için verilerin yeterli olup olmadığını belirlemek amacıyla verilenden farklı bir bilgiye ihtiyaç duymamış, ek hesaplamalar yapmamış ve verilen verileri yakından sorgulamamışlardır. Bu sonuçlar doğrultusunda, öğrencilerin istatistiksel kavramları anlamalarına ve eleştirel düşüncelerini geliştirmelerine fırsat veren öğrenci merkezli öğrenme ortamlarının oluşturulmasını ve gerçek hayattaki örnek durumları içeren istatistiksel uygulamalar yapılmasını önerilmişlerdir.

Kaplan ve Rogness (2018), istatistiksel sözcük belirsizliğini ele almak için etkinlik oluşturmaya yönelik bir süreç tasarlamışlardır. Bu süreç sözcüksel olarak belirsiz terimi tanımlama, mevcut kullanımı tespit etmek için öğrencilerden veri toplama, bu verileri değerlendirerek öğrencilerin doğru terim kullanımını geliştirecek etkinlikler tasarlama, etkinliğin değerlendirilmesi için katılımcı öğrencilerden veri toplama ve bu verilere göre etkinliği tekrar düzenleme aşamalarından oluşmaktadır. Bu doğrultuda öğrenci öğrenmeleri üzerinde yüksek etkiye sahip olması amaçlanan üç etkinliğe yer vermişlerdir. Bu etkinlikler istatistikte sözcüksel olarak belirsiz kelime ya da kelime çiftleriyle ilişkilendirilmiştir. Bu etkinliklerden 'Zebraya Karşı Şapka' etkinliği ile öğrencilerin rastgele kelimesinin günlük dildeki ve istatistiksel bir terim olarak kullanımı örneklendirilmiştir. 'Hepsine Karşı Küçük' ve 'Şeker Kavanozu' etkinlikleriyle de parametre ve istatistik terimlerinin kullanımına değinmişlerdir. Araştırma sonucunda, bu etkinliklerin hem öğrencilerin kelimeleri tanımlama yetenekleri hem de kelimelerin etrafındaki içerik sorularını cevaplama kapasiteleri üzerinde olumlu bir etki gösterdiği görülmüştür.

İstatistik okuryazarlığının gelişiminde istatistiksel sürecin önemli bir yeri olduğu ve öğrencilerin bu süreci deneyim etmelerinin önemli olduğu vurgulanmaktadır (GAISE,

2005; Watson, 2006). Bu doğrultuda istatistiksel süreci deneyim eden öğrencilerin istatistik okuryazarlığının gelişimlerini inceleyen çalışmalara rastlanmaktadır.

Marshall ve Swan (2006), M&Ms şekerlemelerini kullanarak sınıf içinde istatistiksel sürecin yaşandığı örnek bir uygulama yapmışlardır. Öğrenciler dört gruba ayrılmış ve her gruba 55 gramlık şekerleme paketleri verilmiştir. Her pakette altı farklı renkte şekerleme olduğu dikkate alınarak öğrencilerden her renkten kaç tane ve her birinin ağırlığının kaç gram olabileceği gibi farklı tahminler yapmaları istenmiştir. Daha sonra paketleri açmaları, sayım yapmaları ve şekerlemeleri kullanarak farklı türde grafikler oluşturmaları istenmiştir. Son olarak sunulan verilerin nasıl yorumlanacağı hakkında tartışma yapmaları sağlanmıştır. Sonuç olarak, veri toplama işleminin öğrenciler tarafından yapılmasının onlara veri toplamanın yanı sıra bu verileri düzenleyerek yorumlama imkânı sunduğu belirtilmiştir. Ayrıca tablo/grafik gibi farklı temsillerle gösterilen verileri okuma ve yorumlamayı öğrenmenin istatistik okuryazarlığını geliştireceği belirtilmiş, istatistik okuryazarı bireyler yetiştirmek için verileri analiz etme ve yorumlamanın önemli olduğu vurgulanmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda, öğrencilerin istatistiksel süreci yaşaması ve kendi verilerini toplayarak bu veriler üzerinde işlem yapma imkânı sunulması önerilmiştir.

Leavy ve Hourigan (2015), iki senaryo üzerinde 6. sınıf seviyesindeki öğrencilerle istatistiksel süreci uygulamaya yönelik bir çalışma yürütmüşlerdir. 'Olay Yeri' ve 'Gizemli Oyuncu' başlıklı iki etkinlik, Wild ve Pfannkuch (1999) tarafından oluşturulan istatistiksel süreç döngüsüne göre yapılandırılan sınıf ortamında uygulanmıştır. 'Olay Yeri' etkinliğinde bir ayakkabı izinden yola çıkarak bu ayakkabı izinin sahibini bulmaya yönelik bir araştırma süreci gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler, sınıf arkadaşlarından veri toplayarak bu verileri analiz etmiş ve ayakkabı izinin kendi sınıflarına ait olup olmadığına yönelik bir olay yeri raporu yazmışlardır. 'Gizemli Oyuncu' etkinliğinde ise bir oyuncunun rugby ve futbol milli takımından hangisine ait olduğunun bulunması istenmiştir. Bu oyuncunun ve her iki takımda yer alan oyuncuların boy ve kilo bilgisi verilmiştir. Bu bilgileri kullanarak öğrenciler boy ve kilo ortalamalarını bulup gizemli oyuncununkiyle karşılaştırarak ait olduğu takımı bulmuşlardır. Araştırma sonuçlarına göre, istatistiksel sürece dayalı yapılan uygulamalar öğrencilere verilerin dağılımını göstermek, özetlemek ve karşılaştırmak için grafiklerin ve istatistiksel ölçülerin (merkezî eğilim, yayılım vb.) işlevsel kullanımını görme fırsatı sunmuştur. Bunun yanı sıra öğrencilerin kendi araştırmalarını tasarlayarak araştırma yapma konusunda heyecanlandıkları, kendi verilerini topladıkları ve bu verileri anlamaya çalıştıklarını belirtmişlerdir. Bu durum öğrencilerin matematiksel gücünü, güvenini ve merakını geliştirmelerine katkı sağlamıştır.

2. 1. 5. 2. Ters-Yüz Sınıf Modeli ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Ters-yüz sınıf modelinin matematik öğretimindeki uygulamalarını inceleyen çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalarda genellikle ters-yüz sınıf modeline göre tasarlanan öğrenme ortamında yürütülen derslerin akademik başarı ve tutum üzerindeki etkisi incelenmiştir (Bhagat vd., 2016; Chen, Yang ve Hsiao, 2016; Schroeder, McGivney-Burrelle ve Xue, 2015; Şahin, Cavlazoğlu ve Zeytuncu, 2015).

McGivney-Burrelle ve Xue (2013) Analiz II dersinde belirsiz integral konusunu ters-yüz sınıf modeline dayalı uygulamalarla yürütmüş ve modelin getirdiği kolaylıklar ve güçlükleri incelemişlerdir. Bir grupta sadece belirli integral konusu ters-yüz sınıf modeline göre anlatılırken diğer grupta tüm konularda mevcut öğretime devam edilmiştir. Dönem başından ilk sınava kadar her iki grupta da mevcut öğretime devam edilmiş, ikinci sınava kadar geçen sürede ise deney grubunda dersler ters-yüz sınıf modeli ile yürütülmüştür. Her iki grubun ilk sınav ortalamaları birbirine oldukça yakın olmasına rağmen deney grubunun ikinci sınav ortalamasında artış olduğu görülmüştür. Benzer sonuçlar dönem sonunda tüm öğrencilerin değerlendirildiği sınav sonuçlarına da yansımıştır. Ayrıca ters-yüz sınıf modelinin uygulandığı gruptaki öğrencilerin modele ilişkin görüşlerini almak amacıyla bir anket uygulanmış ve öğrenciler ders videolarının kısa ve takip etmesi kolay, durdurulabilir, tekrar izlenebilir, ders öncesi hazırlık yapma ve kendi hızına uygun not tutma gibi imkânlar sağladığını belirtmişlerdir. Zor olan problemleri sınıfta çözmek, problem çözerken eğitmeninden yardım istemek ve sınıf içerisinde kendi hızlarına uygun ilerlemekten memnun olduklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin büyük bir kısmı ters-yüz sınıfta ders işlemeyi sevdiğini, bazı öğrenciler ise ders videolarını izlerken eğitime soru sormadıklarından bu modeli tercih etmeyeceklerini bildirmişlerdir.

Heo ve Choi (2014), öğrencilerin akademik başarıları ile evde ders videosu izlemeye gönüllü katılım arasındaki ilişkiyi ve sınıf içi etkinliklere katılım ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışma kapsamında uygulamalar 7. sınıf seviyesindeki bir sınıfta 'Tam Sayılar ve Rasyonel Sayılar' konusu üzerinde bir ay süresince yürütülmüştür. Sınıftaki öğrenciler 4-5 kişilik 6 gruba ayrılmış ve sınıf içi etkinliklerde grup çalışması yapılmıştır. Ayrıca öğrenci performanslarını değerlendirmek için uygulama süresince çeşitli testler yapılmıştır. Araştırma sonunda gönüllü olarak evde ders videosu izlemenin öğrencilerin ders başarıları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin derse katılımları ile akademik başarıları arasında yüksek oranda olumlu bir ilişki bulunmuştur.

Saunders (2014), doktora tez çalışmasında ters-yüz sınıf modelinin ortaöğretim seviyesindeki öğrencilerin matematik dersinde polinom konusundaki akademik başarı ve eleştirel düşünme becerisi üzerindeki etkisini incelemiştir. Deney grubunda ters-yüz sınıf

modeline dayalı, kontrol grubunda ise çoğunlukla öğretmen anlatımının hâkim olduğu uygulamalara yer verilmiştir. Araştırmaya 11. sınıfa devam eden deney grubunda 28 ve kontrol grubunda 30 olmak üzere toplam 58 öğrenci dâhil edilmiştir. Veri toplamak amacıyla 34 sorudan oluşan ön test ve son test kullanılmıştır. Bunlardan 29 tane çoktan seçmeli soru polinom konusundaki akademik başarıyı ve 5 tane açık uçlu soru da eleştirel düşünme becerisini belirlemeye yöneliktir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, ters-yüz sınıf modelinin öğrencilerin matematik başarıları ve eleştirel düşünme becerisi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki oluşturmadığını göstermiştir. Bununla birlikte, öğrenci başarılarını düşürme endişesi duymadan alternatif bir yöntem olarak öğretmenlerin ters-yüz sınıf modelini kullanmaları önerilmiştir.

Leo (2017), doktora tez çalışması kapsamında ters-yüz sınıf modelinin ortaokul öğrencilerinin akademik başarıları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Eylem araştırması olarak tasarlanan çalışma, altı hafta boyunca 'Tam Sayılar ve Rasyonel Sayılar' ünitesinde 7. sınıfta öğrenim gören 23 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmanın verileri uygulama süresince tutulan alan notları, öğrencilerin akademik başarılarını belirlemek için 51 sorudan oluşan başarı testi (ön ve son test) ve tutumunu belirlemek için dört açık uçlu sorudan oluşan bir anket aracılığıyla toplanmıştır. Başarı testinden elde edilen veriler t-testi, alan notları ve anket verileri ise nitel yaklaşımlarla analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, ters-yüz sınıf modeline göre işlenen derslerin öğrencilerin matematik test puanlarını yükselttiği görülmüştür. Ayrıca gerekli bilgileri doğrudan almaya alışkın olan öğrencilerin bir kısmı bu modele karşı direnç gösterirken, çoğunluğu ters-yüz sınıf modelinin ders içeriğini anlama ve tutumları üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ifade etmiştir.

Song ve Kapur (2017), ters-yüz sınıf modelinin öğrencilerin işlemsel bilgilerini ve matematiksel kavramları kavramsal olarak anlamalarını sağlama üzerindeki etkisini incelemiştir. Ortaokul 7. sınıf kademesinde polinom konusunun işleniş kapsamında uygulamalar iki hafta boyunca toplam 10 ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada bir grupta ters-yüz sınıf modeline göre diğer grupta ise 'hata üretmeye dayalı ters-yüz sınıf' tasarımına göre uygulamalar yapılmıştır. Kapur (2016) tarafından geliştirilen 'hata üretmeye dayalı ters-yüz sınıf' modelinde öğrenciler konuya dair temel bilgileri edinmeden önce sınıf ortamında etkinlik ve problemler üzerinde çalışır ve konuyla ilgili eksiklik ve başarısızlıkların ortaya çıkması beklenmektedir. Bu çalışmadan sonra öğrenciler evde konuyla ilgili ders videolarını izleyip edindikleri bilgileri kullanarak sınıf ortamındaki eksikliklerini gidermektedir. Araştırmanın verileri alan testi, odak grup görüşmesi ve videoların izlenmesine yönelik bir anket yardımıyla toplanmıştır. Araştırma sonunda her iki gruptaki öğrencilerin polinom konusuna ilişkin işlemsel bilgilerinde gelişme görülmüştür. Bununla birlikte, hata üretmeye dayalı ters-yüz sınıfta öğrenim gören öğrencilerin

kavramsal öğrenmeye yönelik performanslarının daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu doğrultuda, hata üretmeye dayalı ters-yüz sınıf modelinin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede daha etkili olabileceği önerilmiştir.

Ters-yüz sınıf modelinin istatistik öğretimindeki uygulamalarını inceleyen çalışmalara rastlanmıştır. Bu çalışmalarda genellikle ters-yüz sınıf modeline göre yürütülen istatistik derslerinin öğrencilerin ders performansları ile ders ve modele yönelik tutumlarına nasıl etki ettiği araştırılmıştır (Carlson ve Winqvist, 2011; Gundlach, Richards, Nelson ve Levesque-Bristol, 2015).

Strayer (2012), geleneksel öğrenme ortamı ile ters-yüz sınıf ortamını öğrenme etkinlikleri ve ortam üzerindeki etkisi açısından incelemiştir. İstatistiğe Giriş dersi kapsamında bir grupta ters-yüz sınıf modeline göre uygulamalar yürütülürken diğer grupta ise mevcut öğretime devam edilmiştir. Her iki grup üniversite birinci veya ikinci sınıf kademesinde olup farklı programlara devam eden öğrencilerden oluşmaktadır. Karma yöntem araştırmasına göre tasarlanan çalışmada iki sınıfın öğrenme ortamlarını araştırmak için veriler alan notları, mülakatlar ve odak grup görüşmesi ile toplanmıştır. Öğrencilerin gerçek öğrenme ortamlarına ilişkin algılarını ve ideal (tercih ettikleri) öğrenme ortamlarının nasıl olması gerektiğine ilişkin görüşlerini almak için Fraser, Treagust ve Dennis (1986) tarafından geliştirilen CUCEL ölçeği kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler nitel ve nicel yaklaşımlar bir arada kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda ters-yüz sınıfta öğrenim gören öğrenciler işbirlikli öğrenme ve yenilikçi öğrenme yöntemlerine karşı daha geniş bir bakış açısı kazanmış olmalarına karşın sınıf ortamından memnun olmadıkları ve bazı etkinlikleri anlamada zorluk çektikleri yönünde görüş bildirmişlerdir.

Dove (2013), öğrencilerin ters-yüz sınıf modelini ve uygulama sonunda öğrenme olanaklarını nasıl algıladıklarını araştıran bir çalışma yürütmüştür. Üniversite düzeyinde gerçekleştirilen bu araştırma İstatistik I dersi kapsamında eylem araştırması olarak tasarlanmıştır. 21 öğrencinin dâhil olduğu uygulamalar bir dönem boyunca devam etmiştir. Öğrenciler sınıf dışında öğretim elemanı tarafından çekilen ders videolarını izlerken ders saatinde problem çözme uygulamaları, keşif temelli etkinlikler ve projeler üzerinde çalışmışlardır. Dönem sonunda öğrencilerin görüşlerini almak amacıyla iki çoktan seçmeli, iki açık uçlu ve sekiz tane de 4'lü likert tipinde olmak üzere toplam 12 sorudan oluşan bir anket kullanılmıştır. Öğrencilerin ters-yüz sınıf deneyimlerini belirlemek amacıyla sorulan açık uçlu sorularda ortak temalar oluşturulurken diğer sorularda ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin bu öğretim yönteminin istatistiksel kavramları anlamalarını geliştirdiği ve derse karşı motivasyonlarını arttırdığı yönünde görüş bildirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Wilson (2013), sosyal bilimler için gerekli olan lisans istatistik dersinde karşılaşılan zorlukların (öğrenci tutumu, motivasyonu, matematik kaygısı vb.) giderilmesi için bir öneri olarak ters-yüz sınıf modelinin uygulanması ve değerlendirilmesi amacıyla bir çalışma yapmıştır. Derse gelmeden önce ders kitaplarından ve istatistik ders içeriklerine yer veren çevrimiçi sitelerden (Khan Akademi vb.) derse hazırlık yapan öğrencilerle sınıf ortamında grup çalışmasına dayalı etkinlikler üzerinden uygulamalar yapılmıştır. Sınıf ortamında öğrencilerin değişken türleri ve ölçümler üzerine tartışmalarının ardından her bir gruba yerel gazetenin farklı bir bölümü verilmiştir. Her gruptan gazetenin kendi bölümünde rapor edilen istatistiksel bilgileri bulması, kullanılacak ölçüm birimine karar vermesi ve değişkenin süreksiz mi yoksa sürekli mi olduğunu belirlemesi gibi hususlar üzerinde çalışmaları ve sonuçlarını tüm sınıfla paylaşmaları istenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, öğrencilerin genel olarak ders notlarında yaklaşık %10'luk bir artış olduğunu göstermiştir. Bunun yanında öğrencilerin büyük bir kısmı gazetede yer alan gerçek verilerle çalışma, sınıf içinde etkinlik yapma ve grupça ödev hazırlamanın kendilerine yardımcı olduğunu bildirmişlerdir.

Peterson (2016), ters-yüz sınıf modelinin akademik başarı ve memnuniyet üzerindeki etkisini araştıran bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada ters-yüz sınıf modelinin uygulandığı grup deney, mevcut öğretimin devam ettiği grup kontrol grubu olarak alınmış ve üniversite seviyesinde İstatistik dersi kapsamında uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin akademik başarısını karşılaştırmak için tanımlayıcı istatistik ve hipotez testleri ile ilgili 29 sorudan oluşan final sınavı performansı dikkate alınmıştır. Ters-yüz sınıf modeline yönelik öğrenci memnuniyetlerini karşılaştırmak amacıyla üniversitenin ders değerlendirmesi yapmak için kullandığı açık uçlu ve likert tipi sorulardan oluşan bir değerlendirme formu kullanılmıştır. Öğrencilerin sınav performansları değerlendirildiğinde, deney grubundaki öğrencilerin puan ortalamalarında artış olduğu ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, bu öğrencilerin eğitmenle etkileşimlerinin arttığı ve bu uygulamaların zorlayıcı olmadığı yönünde ters-yüz sınıf modeline yönelik olumlu görüş bildirdikleri görülmüştür.

2. 2. Literatür Taramasının Sonucu

İstatistik okuryazarlığına yönelik literatür tarandığında istatistik okuryazarlığının tanımı, yeterlikleri ve bileşenlerini açıklayan çalışmaların yer aldığı görülmüştür (Gal, 2002; Rumsey, 2002; Wallman, 1993; Watson, 2006). Bu çalışmalar incelenerek mevcut çalışmanın şekillenmesi için istatistik okuryazarlığının kapsamı belirlenmiştir.

Yapılan literatür taraması bu çalışmayı iki farklı açıdan biçimlendirmiştir. Birincisi, çalışma kapsamında ortaokul öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı seviyelerini geliştirmeye

yönelik bir öğrenme ortamının tasarlanması, ikincisi ise tasarlanan öğrenme ortamında uygulanacak etkinlik ve ölçme araçlarının geliştirilmesidir. Literatür taramasının sonuçları bu doğrultuda değerlendirilmiştir.

İstatistik okuryazarlığına yönelik yapılan ilk çalışmaların genellikle istatistik okuryazarlığını tanıtmaya ve istatistik okuryazarlığı için model geliştirme üzerine olduğu görülmektedir. Literatürde farklı pek çok istatistik okuryazarlığı tanımı yer alırken istatistik okuryazarlığını açıklayacak modeller de geliştirilmiştir. Gal (2002) ve Watson (2006) modellerinde istatistik okuryazarlığı bileşenleri belirlenmiştir. Çalışma kapsamında incelenecek istatistik okuryazarlığı bileşenleri belirlenirken ortaokul seviyesine uygun olması, öğretim programında yer alan kazanımlarla ilişkili olması ve sınıf ortamında gözlemlenebilir olması dikkate alınmıştır. Bu amaç doğrultusunda geliştirilen modeller incelenmiş ve Watson (2006) istatistik okuryazarlığı modelinin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu modelde yer alan veri toplama-veri temsili-veri analizi-çıkartım bileşenlerine odaklanılmıştır. Belirlenen bileşenlere (veri toplama-veri temsili-veri analizi-çıkartım) tüm istatistik okuryazarlığı modellerinde farklı bileşenler altında ya da dolaylı olarak yer verildiği görülmüştür. Ayrıca bu bileşenler bir bütün olarak incelendiğinde istatistiksel sürecin içerdiği aşamalarla paralellik gösterdiği dikkat çekmiştir. Öğrencilere istatistiksel süreci yaşama imkânı sunması ve bu bileşenleri ayrı bir bileşen olarak ele alması nedeniyle Watson (2006) modeli tercih edilmiştir. Diğer taraftan, Watson (1997) ve Watson ve Callingham (2003) modelleri istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemeye yönelik hiyerarşik yapılar sunmuşlardır. Bu modeller incelenmiş ve çalışma kapsamında öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemek için Watson ve Callingham'ın (2003) tanımladığı altı kademeli hiyerarşik yapı (kişiyeye özgü, informal, tutarlı olmayan, tutarlı-eleştirel olmayan, eleştirel ve eleştirel-matematiksel) kullanılmıştır. Okul seviyesindeki öğrencilere yönelik oluşturulması, verilerin sınıf ortamından ve oldukça geniş bir öğrenci grubundan toplanması bu modelin seçiminde etkili olmuştur.

İstatistik okuryazarlığına yönelik betimsel çalışmaların ardından istatistik öğretimiyle ilgili çalışmalara yer verilmiştir. Bu çalışmalarda farklı uygulamalara yer verilerek istatistik öğretimi yapılmış ve istatistik okuryazarlığının yeterlilikleri ve gelişimi incelenmiştir (Kaplan ve Thorpe, 2010; Koparan, 2012; Reston, 2005). Bununla birlikte, öğrencilerin istatistik okuryazarlığını inceleyen daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir (Callingham ve Watson, 2017). Bu noktada istatistik okuryazarlığına yönelik yapılacak yeni çalışmaların bu eksikliğin giderilmesine katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

İstatistik okuryazarlığı erken yaşlardan itibaren her bireyin kazanması gereken bir beceri olarak görülmektedir (Gal, 2002; Garfield ve Ben-Zvi, 2008). Yapılan çalışmalar öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerinin düşük olduğunu ortaya koymaktadır

(Koparan, 2012; Leavy ve Hourigan, 2015; Watson ve Callingham, 2003; Watson ve Moritz, 2000). Bu doğrultuda, istatistik öğretiminde nihai hedefi olarak görülen istatistik okuryazarlığının (GAISE, 2005) geliştirilmesi için pek çok öneri sunulmaktadır. Özellikle gerçek veri kullanımı (Bidgood, 2014; Sharma, 2017), istatistiksel raporlara yer verilmesi (Best, 2001; Watson, 2006) ve problemlerin bir bağlam içinde sunulması (Gal, 2002; Watson, 1997, 2006) ön plana çıkmaktadır. Bunun yanı sıra, öğrencilerin öğrendikleri istatistiksel bilgileri günlük yaşam durumları üzerinde uygulaması, kendi verilerini toplaması ve değerlendirmesi (Hogg, 1991; Marshall ve Swan, 2006) gibi önerilerin yer aldığı görülmektedir. Bu doğrultuda, öğrencilerin istatistiksel bir problem üzerinde çalışması ve çözümü için araştırma yapabileceği istatistiksel bir süreci deneyim etmesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Araştırmacılar öğrencilerin istatistik okuryazarlığını geliştirmeye yönelik istatistiksel süreci yaşama imkânı sunulmasını önemli ve gerekli görmektedir (Garfield vd., 2003; Hardin vd., 2015; Watson, 2006). Bununla birlikte, sınıf içinde istatistiksel sürecin örnek uygulamalarına yönelik sınırlı sayıda çalışmaya (Leavy ve Hourigan, 2015; Marshall ve Swan, 2006) rastlanmıştır. Bu sınırlılık doğrultusunda öğrencilerin istatistiksel süreci deneyim etmelerine imkân sunacak etkinlikler tasarlanmıştır. Bu etkinliklerde istatistiksel veri içeren rapor ve medya haberleri (Best, 2001; Watson, 2006) ile gerçek verilerin kullanılması (Bidgood, 2014; Sharma, 2017), problemlerin bir bağlam içinde sunulması (Gal, 2002; Watson, 2006) ve öğrencilerin kendi verilerini toplaması (Hogg, 1991; Marshall ve Swan, 2006) gibi istatistik okuryazarlığının geliştirilmesi için yapılan öneriler dikkate alınmıştır. Ayrıca öğrencilerin etkinliğe katılmasında bağlamın ilgi çekici olmasının etkililiği (Carmichael, Callingham, Hay ve Watson, 2010) de göz önünde bulundurularak ortaokul seviyesindeki öğrencilerin ilgi alanları doğrultusunda problem durumları belirlenmiştir. Tüm bu unsurları içeren etkinlikler Wild ve Pfannkuch (1999) tarafından geliştirilen istatistiksel süreç döngüsü (problem, planlama, veri toplama, veri analizi, sonuç çıkarma) temel alınarak tasarlanmıştır. Ayrıca Watson'ın (2006), istatistik okuryazarlığının geliştirilmesinde açık uçlu soruların kullanılmasına yaptığı vurgu dikkate alınmış ve sınıf içinde yürütülen uygulamalar açık uçlu sorulardan oluşan bu etkinlikler aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.

İstatistik okuryazarlığının gelişimine yönelik yapılan önerilerin uygulanabilmesi ve öğrencilerin hedeflenen istatistik okuryazarlığı seviyelerine çıkarılabilmesi için yeni yöntem ve teknik arayışına girilmiştir. Özellikle öğrencilerin aktif olduğu (GAISE, 2005; Koparan ve Akıncı, 2015), grup çalışmasına (Leavy ve Hourigan, 2015; Martonosi ve Williams, 2016) ve sınıf tartışmasına (Gal, 2002; Watson ve Kelly, 2007) imkân veren yöntemlerin istatistik okuryazarlığının gelişimine katkı sağlayacağı belirtilmiştir. Sınıf ortamını aktif bir çalışma sahasına dönüştüren, öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenle etkileşim içinde

bulunmalarına olanak sağlayan, grup çalışması imkânı sunan ters-yüz sınıf modelinin alternatif bir model olduğu düşünülmüştür. Ayrıca sınıf zamanının uygulamalı etkinliklere ayrılması ve bu etkinliklerin grup çalışması ve sınıf tartışması kapsamında yürütülmesinin (Aydın ve Demirer, 2017; Bergmann ve Sams, 2012; Bishop ve Vergeler, 2013; Bösner vd., 2015) istatistiksel uygulamalar yapılmasına olanak sağlayacağı düşünülmüştür. Ters-yüz sınıf modelinin matematik öğretiminde uygulandığı çalışmalar genellikle akademik başarı (Bhagat vd., 2016; Ford, 2015), tutum (Jeong, 2014; Leo, 2017) gibi değişkenlere odaklanmıştır. Benzer şekilde, istatistik derslerinin ters-yüz edildiği çalışmalarda da çoğunlukla modelin istatistik konularının öğretimi (Dove, 2013; Peterson, 2016; Wilson, 2013), memnuniyet (Peterson, 2016; Strayer 2012) gibi temel değişkenler üzerindeki etkisi incelenirken eleştirel düşünme (Saunders, 2014) gibi üst düzey beceriler üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. Ters-yüz sınıf modelinin üst düzey yeterlikler üzerindeki etkisinin incelenmesi önerilmesine (Aydın ve Demirer, 2017; O'Flaherty ve Phillips, 2015) rağmen bu alanda daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulduğu anlaşılmaktadır.

İstatistik öğretiminde istatistik okuryazarlığına yapılan vurgu istatistik okuryazarlığının nasıl ölçüleceğine yönelik soruları da beraberinde getirmiştir. Araştırmacılar, pek çok beceri gerektiren istatistik okuryazarlığının ölçülmesinde farklı türde soruların ve istatistiksel veri içeren basın haberlerine yer veren çok yönlü ölçme araçlarının geliştirilmesinin gerekliliğine dikkat çekmişlerdir (Bidgood, 2014; Watson ve Callingham, 2003). Bu doğrultuda, bazı ölçme araçları geliştirilmiş (Garfield ve delMas, 2010) olmasına rağmen bunların oldukça sınırlı sayıda olduğu ve literatürde istatistik okuryazarlığını ölçecek ölçme araçlarına ihtiyaç duyulduğu anlaşılmıştır. Mevcut çalışmada ortaokul öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemeye yönelik istatistik okuryazarlığı testleri geliştirilmiştir. Bu testler geliştirilirken literatürdeki istatistik okuryazarlığı için gerekli görülen yeterlikler ön plana alınmış, öğretim programı, ders kitapları ve istatistik okuryazarlığına yönelik yapılan çalışmalar incelenmiştir. Öğrencilerin ortaokul seviyesinde olması dikkate alınarak bu seviyeye uygun örnek sorulara yer veren çalışmalara (Koparan, 2012; Watson, 2006; Watson ve Callingham, 2003) öncelik verilmiştir. Öncelikle bu çalışmalarda yer alan sorular incelenmiş ve çalışmada temel alınan istatistik okuryazarlığı bileşenleriyle ilişkisi belirlenmiştir. Sonrasında öğretim programındaki kazanımlar dikkate alınarak öğrencilere uygunluk seviyesi değerlendirilmiştir. Soruların sunulduğu bağlamların yaş, seviye ve kültürel olarak uygun olup olmadığı incelenerek gerekli değişiklikler yapılmıştır. Bu inceleme sonucunda bazı sorular doğrudan bazıları ise bahsedilen değişiklikler yapılarak alınmış, böylece istatistik okuryazarlığı testinde yer alacak sorular belirlenmiştir.

Genel olarak yapılan literatür taraması sonucunda, istatistik okuryazarlığının bileşenleri Watson (2006) modelinde ayrı bir bileşen olarak yer alan veri toplama, veri temsili, veri analizi ve çıkarım olarak belirlenmiştir. Bu bileşenlerin aynı zamanda istatistiksel süreci temsil ettiği göz önüne alınarak, çalışma kapsamında yürütülecek sınıf içi etkinlikler Wild ve Pfannkuch (1999) tarafından ortaya koyulan istatistiksel süreç döngüsüne (problem oluşturma-planlama-veri toplama-veri analizi-sonuç çıkarma) dayandırılmıştır. Öğrencilerin istatistiksel süreci deneyim etmesini sağlamak amacıyla bu sürecin aşamalarını içeren etkinlikler hazırlanmıştır. İstatistiksel sürecin uygulanabilmesine imkân veren esnek bir öğrenme ortamının oluşturulması amacıyla Bergmann ve Sams tarafından 2007 yılında ortaya koyulan ters-yüz sınıf modeli tercih edilmiştir. Bu modele göre yürütülen uygulamalardan önce ve sonra öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerini ölçmek için istatistik okuryazarlığı yeterlikleri, sınıf kademesine uygunluğu dikkate alınarak yapılan çalışmalar incelenmiş ve bu inceleme sonucunda istatistik okuryazarlığı testi geliştirilmiştir. Bu teste verilen cevaplar doğrultusunda, öğrencilerin bulunduğu istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemek için Watson ve Callingham (2003) modelinde tanımlanan seviyeler (kişiyeye özgü, informal, tutarlı olmayan, tutarlı-eleştirel olmayan, eleştirel ve eleştirel-matematiksel) kullanılmıştır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, tasarımı ve yürütülmesi, katılımcılar, veri toplama araçları ve verilerin analizinde takip edilen işlemlere yer verilmiştir.

3. 1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışma kapsamında önceden oluşturulmuş iki sınıftan biri deney biri kontrol grubu olarak seçilmiştir. Bu grupların rastgele seçilmesi yarı deneysel bir tasarım izlenmesinde etkili olmuştur. Araştırmada nicel ve nitel yaklaşımlar birlikte kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmı yarı deneysel desene göre tasarlanırken araştırma problemleri doğrultusunda nitel yaklaşımlardan yararlanılmıştır.

3. 2. Araştırmanın Tasarımı ve Yürütülmesi

Araştırma hazırlık, uygulama ve değerlendirme olmak üzere üç aşamada planlanmıştır.

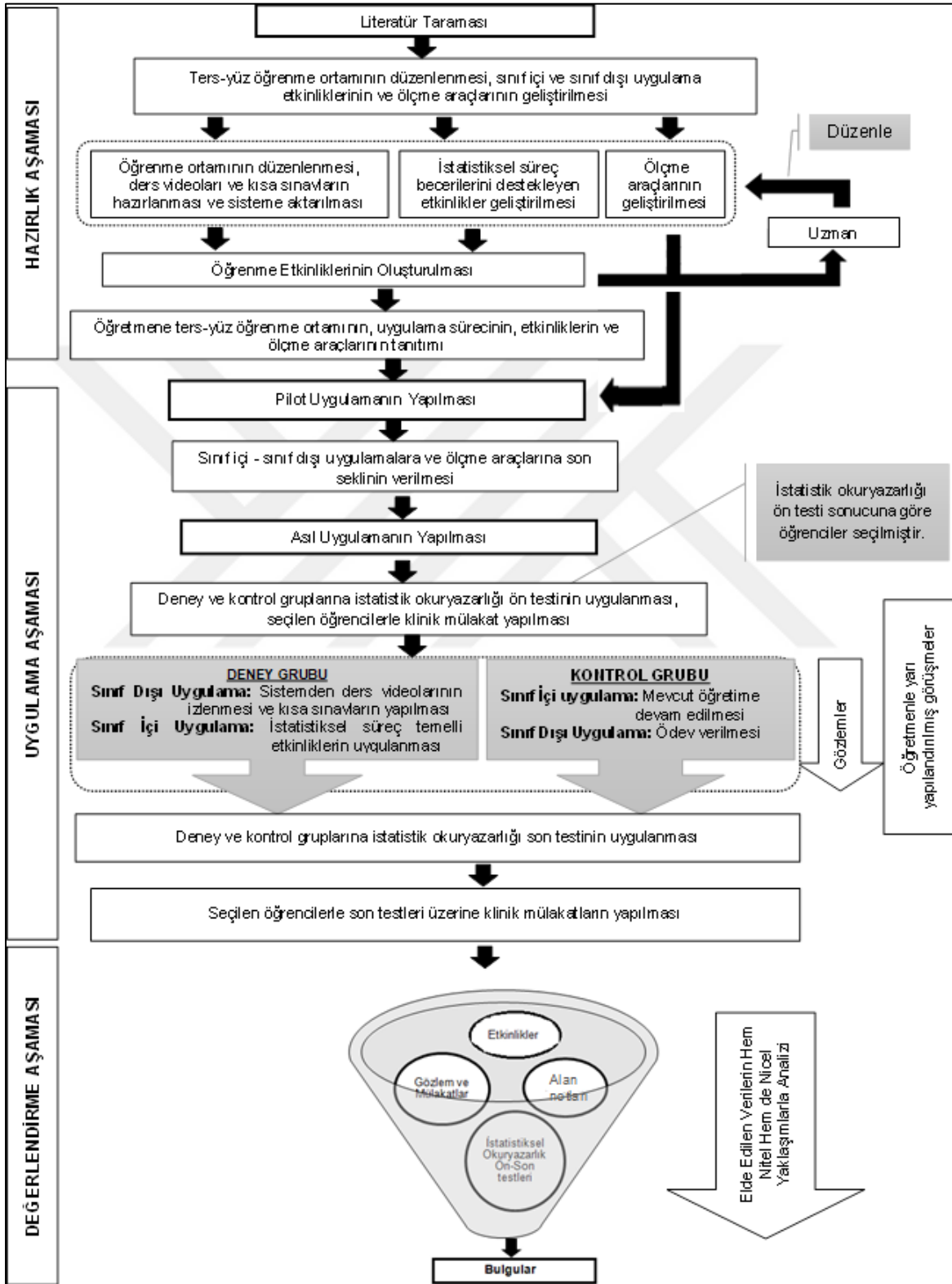
Çalışmanın ilk aşamasında, araştırma problemini belirlemek için istatistik okuryazarlığın kapsamı ve bileşenlerine dair bir alanyazın taraması yapılmıştır. Bu taramada istatistik öğretiminde yaşanan zorluklar, çözüm önerileri, öğretim programında yer alan kazanımlar, istatistik okuryazarı olmak için gerekli beceriler, bu becerilerin programdaki yeri ve yapılan öneriler incelenmiştir. Öğrencilerin iyi birer istatistik okuryazarı olarak yetiştirilmesinde mevcut uygulamaların yeterince etkili olmadığı görülmüş, öğrencilerin istatistiksel sürecin içinde olmasına imkân verecek modeller araştırılmıştır. Öğrencilerin kendi verilerini toplama, bunları analiz etme ve bir sonuç çıkararak istatistiksel sürecin yaşanmasına olanak sağlayacak ters-yüz sınıf modelinin kullanılmasına karar verilmiştir. İstatistik süreç temel alınarak tasarlanan bu modelin dinamikleri ve bileşenleri incelenmiş, bunların bir öğrenme ortamına nasıl aktarılacağı belirlenmiş ve ters-yüz öğrenme ortamı sınıf içi ve sınıf dışı olmak üzere iki ayrı bileşen bazında tasarlanmıştır. Sınıf dışı ortamda kullanılmak üzere 5-8 dakikalık ders videoları çekilmiş ve videolarla ilişkili 5 sorudan oluşan kısa sınavlar hazırlanmıştır. Sınıf içinde kullanılmak üzere istatistiksel sürece göre tasarlanmış ve gerçek veriler içeren etkinlikler, öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemek için iki farklı istatistik okuryazarlığı testi (ön ve son test), bu testteki sorularla ilişkili klinik mülakat soruları ve öğrenme ortamının ters-yüz sınıf modeline uygunluğunu değerlendirmek için göstergeler

oluşturulmuştur. Daha sonra uygulama süreci planlanmış ve uygulama takvimi oluşturulmuştur. Tasarlanan öğrenme ortamı, uygulama süreci, etkinlikler ve ölçme araçları öğretmene tanıtılmış ve öğrencilere çevrimiçi öğrenme ortamı ve araştırma süreci hakkında bilgilendirme yapılmıştır.

Çalışmanın ikinci aşaması, pilot uygulama ve asıl uygulama olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Pilot uygulama kapsamında istatistiksel sürece dayalı etkinliklerin geliştirilmesi, istatistik okuryazarlığı testleri, öğrenme ortamına ilişkin gözlemler gibi veri toplama araçlarının işlevselliğinin incelenmesi ve gerekli düzeltmelerin yapılması, tüm veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenirlik çalışmalarının yapılması, sınıf içi ve sınıf dışı öğrenme ortamlarının değerlendirilmesi ve araştırmacının deneyim kazanması amaçlanmıştır. Pilot uygulama sonunda araştırmacının gözlemleri, ters-yüz sınıf ortamında yaşananlar ve öğrenci cevapları değerlendirilerek ters-yüz sınıf modeli göstergeleri, etkinlikler ve istatistik okuryazarlığı testlerinde yeniden düzenlemeler yapılmıştır. Bunun sonucunda asıl uygulamada kullanılacak veri toplama araçlarına son şekli verilmiştir. Uygulama aşamasının ikinci kısmını oluşturan asıl uygulamada ilk olarak açık uçlu sorulardan oluşan istatistik okuryazarlığı ön testi deney ve kontrol gruplarına araştırma öncesinde uygulanmıştır. Ön test sonuçlarına göre her iki gruptan seçilen öğrencilerle cevaplarını detaylandırmak amacıyla klinik mülakatlar yapılmıştır. Kontrol grubunda mevcut öğretime herhangi bir müdahale yapılmazken deney grubunda istatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf modeli uygulanmıştır. Uygulama süresince araştırmacı hem deney hem kontrol grubunda düzenli olarak gözlem yapmış ve alan notları tutmuş, her hafta öğrenme ortamında yaşananlara ilişkin öğretmenle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapmıştır. Uygulama sonunda her iki gruptaki öğrencilere açık uçlu sorulardan oluşan istatistik okuryazarlığı son testi uygulanmış ve ön testte seçilen öğrencilerle son test sonrasında da klinik mülakatlar yapılmıştır.

Çalışmanın üçüncü ve son aşamasında, asıl uygulama sürecinde elde edilen veriler analiz edilerek değerlendirilmiştir. İstatistik okuryazarlığı ön ve son testi Watson ve Callingham (2003) modelinde belirtilen seviyelere göre oluşturulan kategorik puanlama cetveli temel alınarak kodlanmış, elde edilen kategorik veriler Rasch ölçüm modelinin kısmi puan modeline göre analiz edilmiş ve WINSTEPS bilgisayar programıyla lineer puanlara dönüştürülmüştür. Yürütülen uygulamaların gruplar arasında anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığını incelemek amacıyla elde edilen lineer puanların istatistiksel analizleri SPSS programı ile yapılmıştır. Diğer taraftan sınıf içi gözlemlerde tutulan notlar betimsel analiz ve içerik analizi ile incelenmiştir. Ek olarak klinik mülakatlar, öğretmenle yapılan görüşmeler ve alan notları analiz aşamasında yol gösterici bir rol üstlenmiştir.

Araştırma süresince her bir aşamada izlenen adımlar Şekil 6'da verilen akış şemasında sunulmuştur.



Şekil 6. Araştırma sürecinde izlenen adımlar

3. 3. Pilot Çalışma

Pilot çalışma 2016-2017 eğitim-öğretim yılı bahar yarısında bir devlet okulunun 7. sınıfında öğrenim gören 33 öğrenci ile yürütülmüştür. Pilot çalışma toplam on hafta sürmüştür. Haftalara göre istatistiksel süreci temel alarak ters-yüz sınıf modeline göre tasarlanan öğrenme ortamında yapılan uygulamaların yer aldığı pilot çalışma planı Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Pilot Çalışma Planı

Hafta	Yapılan Uygulamalar	
1	Öğretmenle bilgilendirme toplantısı (3 saat)	Araştırmacının sınıf gözlemi (5 ders saati)
2	Öğretmenle bilgilendirme toplantısı (3 saat)	Araştırmacının sınıf gözlemi (5 ders saati)
3	İstatistik okuryazarlığı ön testinin uygulanması (2 ders saati)	
4	İstatistik okuryazarlığı ön testinin değerlendirilmesi ve klinik mülakatların yapılması	Öğrencilere uygulama sürecinin tanıtılması (1 ders saati)
5	Öğretim uygulamaları (5 ders saati)	
6	Öğretim uygulamaları (5 ders saati)	
7	Öğretim uygulamaları (5 ders saati)	
8	Öğretim uygulamaları (5 ders saati)	
9	İstatistik okuryazarlığı son testinin uygulanması (2 ders saati)	
10	İstatistik okuryazarlığı son testinin değerlendirilmesi ve klinik mülakatların yapılması	

Pilot çalışma genel olarak etkinliklerin geliştirilmesi, veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılması ve araştırmacının deneyim kazanması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Pilot çalışma kapsamında yürütülen uygulamalar süresince dersler istatistiksel sürecin yaşanmasına olanak tanıyacak şekilde tasarlanan etkinliklerle yürütülmüştür. Bu etkinliklerde öğrencilerin ilgisini çekecek bağlamlardan seçilmiş problem durumlarına ve bunlarla ilişkili istatistiksel sürecin aşamalarına ilişkin yönergeler yer verilmiştir. Etkinliklerde yer alan problem durumlarının öğrenci seviyesine ve yönergelerin istatistiksel süreç aşamalarına uygunluğu iki alan uzmanı tarafından değerlendirilmiştir. Gelen dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Sınıf ortamında iki grubun aynı etkinlik üzerinde çalışması sağlanacak şekilde toplam 33 etkinlik hazırlanmış ve bu etkinlikler uygulanırken araştırmacı sürekli olarak gruplarda yürütülen çalışmalarını

gözlemlemiştir. Yapılan gözlemlerde özellikle etkinliklerde anlaşılmayan veya ilgi çekmeyen bağlamlar, yönergelerde yaşanan belirsizlikler ve istatistiksel sürecin aşamalarını karşılamasına odaklanılmıştır.

Uygulama süresince geliştirilen veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemek amacıyla geliştirilen istatistik okuryazarlığı ön ve son testi araştırma öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulanmıştır. Testlerin uygulanması esnasında öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği madde kökleri, cevaplandıramadığı sorular, test için ayrılan süre gibi hususlara dikkat edilmiştir. Testler uygulandıktan sonra yapılan klinik mülakatlarda sorulan soruların etkililiği, öğrencilerden gelen cevaplara göre nasıl bir yönlendirme yapılmasının daha doğru olacağı gibi noktalara odaklanılmıştır. Diğer taraftan, dersler öğretmen tarafından yürütüldüğünden araştırmacı sınıf ortamında yürütülen uygulamalara ilişkin etkinlik, öğrenci, öğretmen gibi farklı faktörleri bir arada gözleme imkânı bulmuş ve alan notları tutmuştur. Sınıf içinde yapılan gözlemler ve tutulan alan notlarında özellikle dikkat çeken kısımlar, hangi durumlar hakkında detaylandırmaya ve öğretmenle görüşme yapmaya ihtiyaç olduğu üzerinde durulmuştur. Bu durumlarla ilgili yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlarda öğretmene yöneltilen soruların kapsamı ve içeriği ile ilgili notlar alınmıştır.

Araştırmacının araştırmanın tasarımı, yürütülmesi, değerlendirilmesi, bu süreçlerde yaşanacak olası problemlerin önceden belirlenmesi ve çözüm önerileri geliştirilmesinde deneyim kazanması sağlanmıştır. Böylece araştırmacı uygulama süresince karşılaşılması muhtemel durumlara ilişkin ön bilgi edinmiştir.

Pilot çalışma süresince elde edilen verilerden yola çıkarak tasarlanan öğrenme ortamı ve veri toplama araçlarına ilişkin aşağıdaki değişikliklerin yapılması öngörülmüştür:

1. Sınıf dışı öğrenme ortamında düzenleme yapılmıştır. Bazı öğrencilerin dersten iki gün önce öğrenme yönetim sistemine (LMS) eklenen ders videolarını ev ortamı ve ailevi sebeplerden dolayı sadece bir kez izleyebildikleri tespit edilmiştir. Bu sınırlılığı ortadan kaldırmak için ders videolarının dersten üç gün önce eklenmesi kararlaştırılmıştır.
2. Teknik aksaklıklardan kaynaklı problemler çözülmüştür. Bazı öğrencilerin evde bilgisayar olmaması nedeniyle ders videoları mobile uyumlu hâle getirilerek LMS'ye eklenmiştir. Böylece videoların akıllı telefon aracılığıyla da izlenmesi sağlanmıştır.
3. İnternet bağlantısından kaynaklanan sorunlar çözülmüştür. LMS'de özellikle kısa sınavlar cevaplanırken yaşanan bağlantı sorunları nedeniyle öğrenci cevaplarının kaydedilemediği görülmüştür. Bu tür aksaklıkları gidermek için

LMS'de yapılan her işlemin adım adım kaydedilmesini sağlayacak düzenlemeler yapılmıştır.

4. Bazı öğrencilerin ders videosunu izlerken veya kısa sınav sorularını cevaplarırken sormak istedikleri soruları sınıfa geldiklerinde hatırlayamadıkları gözlemlenmiştir. Bu durumu telafi etmek ve öğrencilerin anlayamadıkları noktalara hemen müdahale edebilmek amacıyla öğretmen ve araştırmacının da dâhil olduğu çevrimiçi tartışma forumunun oluşturulması planlanmıştır.
5. Yürütülen etkinliklerin geliştirilmesinde gerekli düzenlemeler yapılarak etkinliklere son şekli verilmiştir. Etkinliklerdeki bazı ifade ve yönergelerin anlaşılmasında güçlük yaşanmış, bağlam öğrencilerin ilgisini çekmemiş ve bu durum etkinliğin planlanan süre içerisinde tamamlanamamasına sebep olmuştur. Bu nedenle bazı etkinlikler elenmiş, bazı etkinliklerde de yer alan problem durumları ve yönergeler yeniden gözden geçirilerek sadeleştirilmiştir. Asıl çalışmada kullanılan etkinlikler Ek 3'te sunulmuştur.
6. Öğrencilerin istatistiksel süreci kendi başlarına yaşamalarına imkân vermek için uygulamanın sonuna doğru yapılandırılmamış etkinliklerin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu durumun, öğrencilerin istatistiksel süreci nasıl deneyimleyeceğinin görülmesi açısından daha faydalı olacağı düşünülmüştür.
7. Grup çalışmalarını daha iyi gözlemlemek, grup içi öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen etkileşimlerini yakından izlemek, sunumların yapıldığı sınıf tartışmalarında aynı anda gelen önerileri göz ardı etmemek amacıyla asıl çalışmada her bir grupta etkinlik kâğıdına odaklı video kaydının alınması öngörülmüştür.
8. Çalışma grupları düzenlenmiştir. Pilot çalışma süresince deney grubunda her hafta LMS'de yapılan kısa sınav sonuçlarına göre çalışma grupları yeniden oluşturulmuştur. Grupların her hafta değişmesi grup birlikteliği ve değerlendirme açısından zaman zaman sıkıntı yaşanmasına sebep olmuş, bu nedenle asıl çalışmada grup değişikliği yapılmaması öngörülmüştür.
9. İstatistik okuryazarlığı ön ve son testinin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda testte olduğu gibi kalacak ve düzeltilecek maddeler belirlenerek düzenlemeler yapılmıştır.
10. Testlerde yer alan bazı madde kökleri öğrenciler tarafından tam olarak anlaşılammış ve açıklanması istenmiştir. Anlaşılmayan ifadeler incelenerek bu maddeler üzerinde anlam ve dil açısından gerekli değişiklikler yapılmıştır.
11. Öğrencilerin ön ve son testte verdikleri cevaplar Watson ve Callingham (2003) seviyelerine göre oluşturulmuş kategorik puanlama cetveline (1-kişiyeye özgü, 2-

informal, 3-tutarlı olmayan, 4-tutarlı, eleştirel olmayan, 5-eleştirel, 6-eleştirel-matematiksel) göre değerlendirilmiştir. Gelen cevaplar doğrultusunda ilgili kategorilere eklemeler yapılarak puanlama cetveline son şekli verilmiştir.

12. Sınıf içinde yapılan gözlemlerde özellikle odaklanılması gereken hususlar belirlenmiştir. Tutulan alan notlarında her bir bileşende dikkat edilmesi öngörülen temel davranışlar belirlenmiştir.
13. Öğretmenle yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlardan edinilen bilgiler doğrultusunda mülakat soruları yeniden düzenlenmiştir.

Pilot çalışma kapsamında tüm bunlara ek olarak tasarlanan öğrenme ortamının ters-yüz sınıf modeline uygunluğu da değerlendirilmiştir. Ters-yüz sınıf modelinin 2 ana bileşeni (sınıf içi ve sınıf dışı) ve 4 alt bileşeninden (esnek öğrenme ortamı, öğrenme kültürü, tasarlanmış içerik ve uzman eğitimci) hareketle ters-yüz sınıf modeline yönelik göstergeler belirlenmiştir. Her bir bileşen altında amaç, içerdiği öğeler ve yapılacak uygulamalarla ilgili göstergelere yer verilmiştir. Öğrenme ortamının ters-yüz sınıf modeline uygunluğuna yönelik göstergeler belirlendikten sonra 3 alan uzmanının görüşüne sunulmuştur. Gelen dönütler doğrultusunda gösterge maddelerinde yer alan bazı ifadeler detaylandırılmış, tam olarak anlaşılmayan maddelere örnekler eklenmiş, dil ve anlam bakımından olan eksiklikler giderilerek gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Böylece göstergelerin kapsam geçerliği sağlanmıştır. İki araştırmacı sınıf dışı öğrenme ortamında yürütülen uygulamaları LMS, sınıf içi öğrenme ortamında ise çekilen ders videoları yardımıyla değerlendirmiştir. Araştırmacılarla uygulama sürecine dair etkinlikler ve LMS kullanımını içeren kapsamlı görüşmeler yapılmış ve ters-yüz sınıf modeline yönelik göstergeler tanıtılmıştır. Araştırmacılar öğrenme ortamını birbirinden bağımsız olarak değerlendirmiş, yaşanan belirsizlikler birebir görüşmelerle giderilmiştir. İki araştırmacının yaptığı değerlendirme sonucunda öğrenme ortamının ters-yüz sınıf modeline uygunluğuna dair kodlama güvenilirliği 0.81 olarak hesaplanmıştır. Asıl uygulama öncesinde öğrenme ortamı tasarlanırken ters-yüz sınıf modeline uygunluğu bu göstergelerden yararlanılarak belirlenmiştir. Öğrenme ortamının ters-yüz sınıf modeline uygunluğuna yönelik göstergeler Ek 4'te verilmiştir.

3. 4. Araştırma Grubu

Araştırma kapsamında bir ortaokulun 7. sınıf kademesinde öğrenim gören öğrencilerle uygulamalar yürütülmüştür. Uygulamalar aynı öğretmenin matematik dersinde girdiği deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup üzerinde eş zamanlı olarak gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda 26 öğrenci (13 kız ve 13 erkek) ve deney grubunda 25 öğrenci (13 kız ve 12 erkek) olmak üzere toplam 51 öğrenci araştırma sürecine dâhil

edilmiştir. Araştırmanın 7. sınıf kademesinde yürütülmesinde öğrencilerin temel istatistik bilgilerini edinmiş olmaları ve belirlenen istatistik okuryazarlığı bileşenleri üzerinde çalışabilecek öğrenme deneyimlerini yaşamış olmaları etkili olmuştur. Nitekim bu öğrencilerin araştırma problemi oluşturma, bu probleme ilişkin verileri toplama, sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterme ve aritmetik ortalama, açıklık gibi ölçüleri kullanmaya dair öğrenme yaşantıları mevcuttur.

Araştırma problemine ilişkin detaylı veri elde etmek amacıyla klinik mülakat yapılan on üç öğrenci (7 öğrenci deney, 6 öğrenci kontrol grubundan) istatistik okuryazarlığı ön testine verdikleri cevaplara göre seçilmiştir. Öğrencilerin bu testteki açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar belirlenen istatistik okuryazarlığı bileşenlerine dair istatistik bilgilerini ortaya koyduğundan seçimler ön test sonuçlarına göre üç farklı başarı seviyesinden (iyi-orta-düşük) öğrenci olacak şekilde yapılmıştır. Bu katılımcıların bilgileri ve çalışmada kullanılacak kod isimleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Klinik Mülakat Yapılan Öğrencilerin Bilgileri

Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Öğrenci Kodu-Kod İsmi	Başarı Seviyesi	Öğrenci Kodu-Kod İsmi	Başarı Seviyesi
Ö4-Vedat	Orta	Ö1-Derya	Yüksek
Ö6-Mehmet	Yüksek	Ö4-Berk	Düşük
Ö7-Sinem	Orta	Ö5-Serap	Düşük
Ö14-Hacer	Orta	Ö15-Neşe	Orta
Ö20-Yaren	Düşük	Ö18-Yeliz	Orta
Ö23-Yılmaz	Yüksek	Ö24-Serhat	Yüksek
Ö24-Buğra	Düşük		

Tablo 4'te görüldüğü gibi klinik mülakatlara katılan öğrencilerin; deney grubunda 4'ü erkek ve 3'ü kız, kontrol grubunda ise 4'ü kız ve 2'si erkektir. Bu öğrenciler istatistik okuryazarlığı ön testinden aldıkları lineer puanlara göre düşük, orta ve yüksek seviyede ve her seviyeden denk sayıda olacak şekilde seçilmiştir. Mülakata katılmak için gönüllülük esası da dikkate alınmış ve bu doğrultuda görüşmeler ön ve son testten sonra gerçekleştirilmiştir.

İstatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modelinin uygulandığı deney grubunda sınıf ortamında yürütülen grup çalışmalarındaki öğrenciler ön testten aldıkları puanlar ve öğretmenin görüşleri bir arada değerlendirilerek belirlenmiştir. Bu değerlendirmelerde farklı başarı seviyesindeki öğrenciler bir araya gelecek şekilde heterojen gruplar oluşturulmuştur. Üç veya dört öğrencinin yer aldığı toplam yedi grup uygulamanın başında oluşturulmuş ve sonuna kadar gruplarda herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.

3. 5. Deney ve Kontrol Grubunda Derslerin Yürütülmesi

Asıl çalışma kapsamında yürütülen uygulamalar 2017-2018 eğitim-öğretim yılı bahar yarıyılında bir devlet okulunun 7. sınıfında öğrenim gören öğrenciler ile matematik dersinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama için bir matematik öğretmenin sorumluluğundaki iki sınıf seçilmiş ve uygulamalar rastgele belirlenen deney ve kontrol grubundaki öğrencilerle yürütülmüştür. Pilot ve asıl uygulama farklı öğretmenlerle gerçekleştirilmiştir. Yapılan planlamanın dışında pilot uygulamada yer alan öğretmenin asıl uygulama zamanında 7. sınıf kademesinde bir tane şubesinin olması asıl uygulamanın farklı bir öğretmenle yürütülmesini gerekli kılmıştır. Uygulayıcı farklılığından kaynaklanabilecek olası etkiyi önlemek amacıyla deney ve kontrol grubundaki uygulamaların aynı öğretmenle yürütülmesi sağlanmıştır. Deney grubunda istatistik öğretimi istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline göre gerçekleştirilirken kontrol grubunda ise mevcut öğretime devam edilmiştir. Dersler her iki grupta da haftada beş ders saati olmak üzere 7. sınıf veri işleme öğrenme alanına ait dört kazanım üzerinden yürütülmüştür. Asıl çalışma süresince deney ve kontrol gruplarında gerçekleştirilen uygulamaların haftalara göre dağılımı Tablo 5'te verilmiştir.

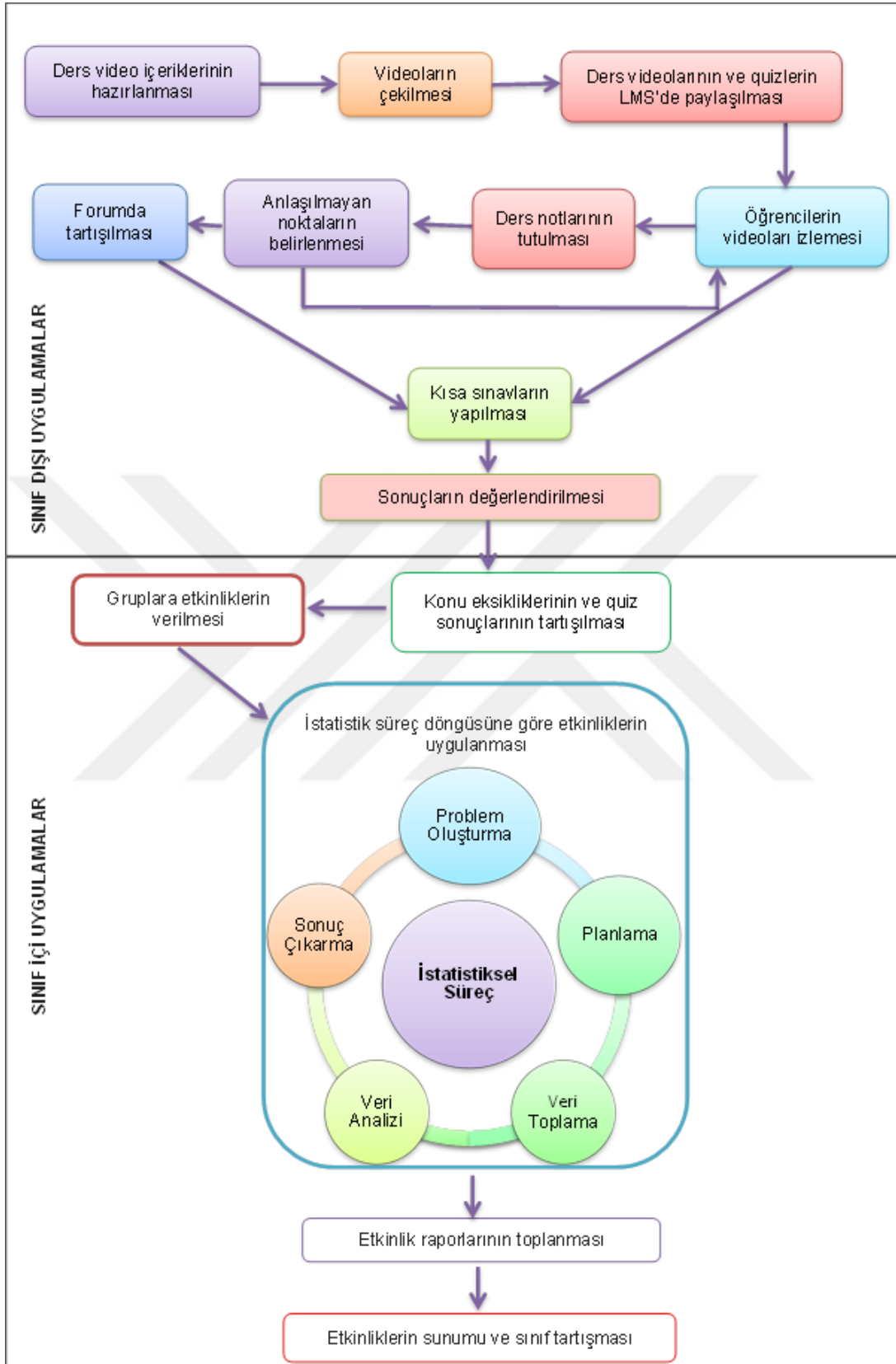
Tablo 5. Deney ve Kontrol Grubunda Uygulama Süreci

Uygulama Süreci		
Hafta	Deney Grubu	Kontrol Grubu
1	İstatistik okuryazarlığı ön testinin uygulanması (2 ders saati)	
2	Klinik mülakatların yapılması (7 ders saati)	Klinik mülakatların yapılması (6 ders saati)
Kazanım 1: Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar.		
3	Sınıf dışı	Sınıf içi
	Daire grafiği ders videosunun izlenmesi, ders notlarının tutulması ve kısa sınavın yapılması	Öğrencilerin grafiklerle ilgili ön bilgilerinin belirlenmesi, daire grafiği ile ilgili kavram ve kuralların verilmesi ve soru çözümü yapılması (5 ders saati)
	Sınıf içi	Sınıf dışı
	Daire grafiği konusunda ilgili eksikliklerin giderilmesi, grup çalışmasıyla etkinliklerin yürütülmesi ve raporlaştırılması (2+2 ders saati)	Ev ödevi verilmesi
	Etkinliklerin sunulması ve sınıf tartışması (1 ders saati)	
Kazanım 2: Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar.		
4	Sınıf dışı	Sınıf içi
	Çizgi grafiği ders videosunun izlenmesi, ders notlarının tutulması ve kısa sınavın yapılması	Çizgi grafiği ile ilgili kavram ve kuralların verilmesi ve soru çözümü yapılması (5 ders saati)
	Sınıf içi	Sınıf dışı
	Çizgi grafiği konusunda ilgili eksikliklerin giderilmesi, grup çalışmasıyla etkinliklerin yürütülmesi ve raporlaştırılması (2+2 ders saati)	Ev ödevi verilmesi
	Etkinliklerin sunulması ve sınıf tartışması (1 ders saati)	
Kazanım 3: Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri bulur ve yorumlar.		
5	Sınıf dışı	Sınıf içi
	Merkezî eğilim ölçüleri ders videosunun izlenmesi, ders notlarının tutulması ve kısa sınavın yapılması	Merkezî eğilim ölçüleri ile ilgili kavram ve kuralların verilmesi ve soru çözümü yapılması (5 ders saati)
	Sınıf içi	Sınıf dışı
	Merkezî eğilim ölçüleri ile ilgili eksikliklerin giderilmesi, grup çalışmasıyla etkinliklerin yürütülmesi ve raporlaştırılması (2+2 ders saati)	Ev ödevi verilmesi
	Etkinliklerin sunulması ve sınıf tartışması (1 ders saati)	
Kazanım 4: Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar.		
6	Sınıf dışı	Sınıf içi
	Grafikler arası dönüşüm yapma ders videosunun izlenmesi, ders notlarının tutulması ve kısa sınavın yapılması	Grafikler arası dönüşüm yapma ile ilgili kuralların verilmesi ve soru çözümü yapılması (5 ders saati)
	Sınıf içi	Sınıf dışı
	Grafikler arası dönüşüm ile ilgili eksikliklerin giderilmesi, grup çalışmasıyla etkinliklerin yürütülmesi ve raporlaştırılması (2+2 ders saati)	Ev ödevi verilmesi
	Etkinliklerin sunulması ve sınıf tartışması (1 ders saati)	
7	İstatistik okuryazarlığı son testinin uygulanması (2 ders saati)	
8	Klinik mülakatların yapılması (7 ders saati)	Klinik mülakatların yapılması (6 ders saati)

3. 5. 1. Deney Grubunda Derslerin Yürütülmesi

Araştırma kapsamında yapılan istatistik öğretimi deney grubunda istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline göre sınıf içi ve sınıf dışı olmak üzere iki ayrı boyutta gerçekleştirilmiştir. Sınıf dışı uygulamalar ders saatinden önce çevrimiçi bir ortamda, sınıf içindeki uygulamalar ise ders saatinde istatistiksel süreci temel alarak sınıf ortamında yürütülmüştür. Öğrenme ortamı ters-yüz sınıf modeline uygun olarak tasarlanmasında ters-yüz sınıf modelinin uygunluğuna yönelik göstergelerden yararlanılmıştır (Bakınız Ek 4). Öğretim uygulamalarından önce, dersi yürütecek olan matematik öğretmeni ile üç hafta

boyunca ters-yüz sınıf modelinin kapsamı, bileşenleri, sınıf içi ve dışı ortamlarda kullanılacak materyaller ve özellikleri hakkında bilgilendirme amaçlı birebir görüşmeler yapılmıştır. Öncelikle ters-yüz sınıf modelinin kapsamı, sınıf içi ve sınıf dışına yönelik uygulamalar video ve yazılı metinler aracılığıyla öğretmene tanıtılmıştır. Daha sonra pilot çalışma kapsamında kullanılan LMS, çekilen ders videoları ve hazırlanan kısa sınavlardan hareketle sınıf dışında yapılan uygulamalar ve pilot uygulamada yaşanan aksaklıklar detaylıca açıklanmıştır. Kullanılan her bir materyalin kullanım amacı ve hazırlanırken dikkat edilen hususlar paylaşılmıştır. Böylece öğretmene LMS'ye erişim, videoların izlenmesi, kısa sınavların takibi ve tartışma forumunun yönetilmesini içeren çevrimiçi ortam tanıtılmış ve kullanımına yönelik örnek uygulamalar gösterilmiştir. Daha sonra, kısa sınav sonuçları ve öğrencilerin soruları doğrultusunda konuya ilişkin eksikliklerin giderilmesi, gruplara etkinliklerin verilmesi, grup çalışmasının yürütülmesi ve etkinliklerin sunumuna yönelik sınıf ortamında yürütülen uygulamalar açıklanmıştır. Sınıf ortamında kullanılacak etkinliklerdeki istatistiksel süreç aşamalarına ilişkin yönergeler tek tek incelenmiş ve pilot çalışma verilerinden örnek etkinlikler öğretmenle paylaşılmıştır. Bu etkinliklerde istatistiksel sürecin her bir aşamasına yönelik örnek cevaplar, yapılan hatalar ve uygulama esnasında meydana gelebilecek durumlar üzerinde tartışmalar yapılmıştır. Bu tartışmalar sınıf içinde grup çalışması ve etkinlik sunumlarına yönelik örnek ders videoları üzerinden yürütülmüştür. Diğer taraftan, deney grubundaki öğrencilere uygulama süreci hakkında bilgilendirme yapılmış, sınıf dışı ortamda kullanılacak olan LMS üzerinden ders videoları, tartışma forumu, kısa sınavlar detaylıca açıklanmış ve akıllı tahtada örnek bir ders uygulaması yapılmıştır. Bunun yanı sıra, asıl uygulama öncesinde hem öğretmen hem öğrencilerin adaptasyonunu sağlamak için sınıf içi ve sınıf dışı ortamda yürütülen uygulamaları içeren bir deneme dersi yapılmıştır. Bu ders kapsamında, öğretmenin örnek olarak çektiği bir ders videosu LMS'ye yüklenmiş, öğrencilerin bu videoyu izlemesi, tartışma forumuna katılması ve ardından video ile ilişkili kısa sınavı yapması sağlanmıştır. Böylece LMS'nin kullanımına ilişkin örnek bir uygulama yapılmıştır. Bu uygulama ile hem öğretmenin hem de öğrencilerin uygulama sürecine ilişkin ön deneyim yaşamaları sağlanmıştır. Uygulama süresince istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline göre düzenlenen öğretim tasarımı ve izlenen adımlar Şekil 7'de gösterilmiştir.



Şekil 7. Deney grubunda yürütülen istatistiksel srei temel alan ters-yüz sınıf modeline ilişkin ğretim tasarımı

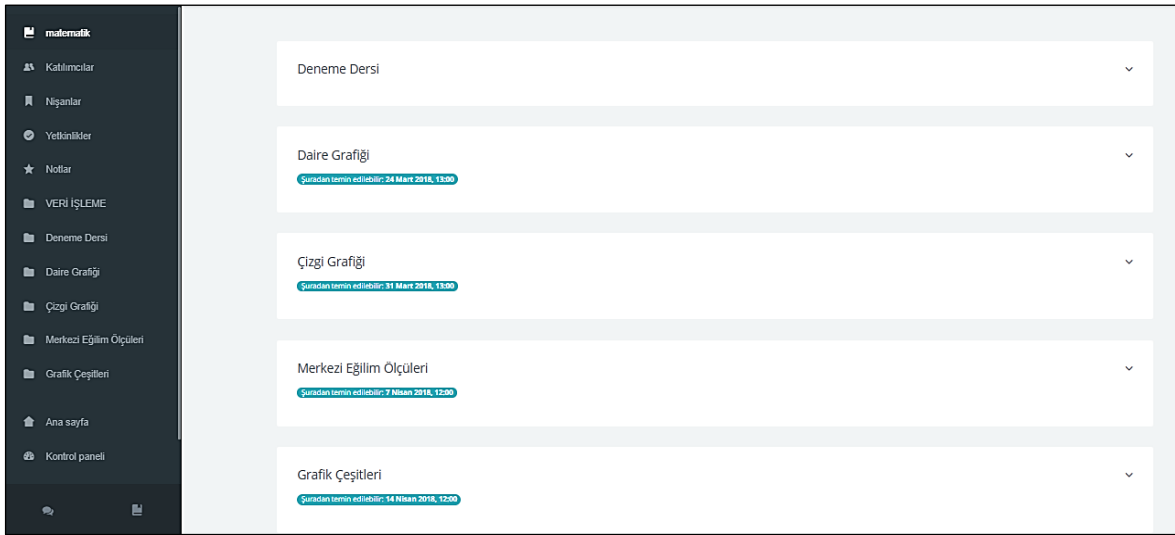
Sınıf Dışı Uygulamalar: Öğrencilerin konuyla ilgili temel bilgileri kazanarak sınıfa hazırlıklı olarak gelmelerini sağlamak amacıyla ders öncesinde LMS üzerinden gerçekleştirilmiştir. İlk olarak veri işleme öğrenme alanına ait 7. sınıf kazanımları belirlenmiş, istatistikle ilgili yer alan dört kazanımın her biri için ders planları hazırlanmıştır. Bu planlarda dikkat çekme, günlük hayatla ve önceki konularla ilişkilendirme, kazanıma ilişkin tanım, özellik ve kuralları verme ile örnek soru çözümleri yer almıştır. Daha sonra içerikle uyumlu görseller içeren sunular hazırlanmıştır. Ders planı ve sunular hazırlanırken öğretim programı ve ders kitabı temel alınmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan ders planları ve sunular öğretmenin görüşleri doğrultusunda düzenlenmiştir. Bu düzenlemelerin ardından deney grubundaki öğrencilerin sınıf dışı ortamda izleyecekleri ders videoları bu sunular aracılığıyla matematik öğretmeni tarafından çekilmiştir. Videoların izlenme oranını artırmak, öğrencilerin yaş ve dikkat düzeyleri de göz önüne alınarak her bir videonun 5-8 dakika uzunluğunda olmasına dikkat edilmiş ve her bir kazanıma yönelik 2 ayrı ders videosu olmak üzere toplam 8 video çekimi yapılmıştır. Her bir kazanıma ilişkin ders videosunun haftalara göre içerikleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Ders Videolarının Kazanımlara Göre İçerikleri

Hafta	Kazanım	Ders Videosu İçeriği
1	Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar.	Günlük yaşamda kullanılması, parça-bütün ilişkisi, açı ölçüsü ve yüzdelerin belirlenmesi, daire grafiğinin oluşturulması ve yorumlanması.
2	Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar.	Günlük yaşamda kullanılması, uygun veri türünün belirlenmesi, çizgi grafiğinin oluşturulması ve yorumlanması.
3	Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri bulur ve yorumlar.	Merkezî eğilimin yorumlanması, mod, medyan ve aritmetik ortalamanın hesaplanması, bir veri seti için uygun merkezî eğilim ölçüsünün belirlenmesi.
4	Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar.	Bir veri setinin bir temsilden diğerine aktarılması, yanlış grafiklerin yorumlanması ve doğru temsille gösterilmesi.

Ders videoları hazırlandıktan sonra hem bilgisayar hem de cep telefonunda izlenebilecek şekilde uygun formata dönüştürülerek gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenlemeler deney grubundaki öğrencilerin bilgisayar ve internet kullanma durumları göz önüne alınarak yapılmıştır. Her bir öğrencinin teknolojiye ulaşma olanakları araştırılmış ve bir öğrencinin internetinin, iki öğrencinin de bilgisayarının olmadığı tespit edilmiştir. Bilgisayarı olmayan öğrencilerin videoları cep telefonu aracılığıyla izleyebilecekleri belirlenmiş, interneti olmayan öğrenciye de videolar CD'ye aktarılarak ulaştırılmıştır.

Alınan bu tedbirler sonrasında öğrencilere öğretim süreci anlatılmış, LMS hakkında bilgilendirme yapılmış ve bu bilgiler aynı zamanda yazılı olarak verilmiştir. LMS ile ilgili akıllı tahta üzerinden örnek bir uygulama yapılmış, ders videolarının ihtiyaç duyulduğu kadar izlenmesi, notların alınması, anlaşılmayan kısımlar olduğunda tekrar izlenmesi, not edilerek öğretmene sormak üzere sınıfa getirilmesi ve bu işlemin sonunda sistemde yer alan kısa sınav sorularını cevaplamaları özellikle vurgulanmıştır. Öğretim uygulamalarından önce örnek bir uygulama yapılmış ve çevrimiçi ortama erişimde yaşanan aksaklıklar giderilmiştir. Uygulama süresince kullanılan çevrimiçi öğrenme ortamına dair genel bir görüntü Şekil 8’de verilmiştir.





Şekil 8. Çevrimiçi öğrenme ortamının genel görüntüsü


Sınıf dışında yapılan öğretim uygulamalarının ilk aşamasında, dersten üç gün önce ilgili kazanımın ders videosu ve videodaki içerikle ilişkili beş sorudan oluşan kısa sınav LMS’ye yüklenmiştir. Öğrencilerin video izleme durumları sürekli izlenmiş, ders videosunu izlemeyen öğrencilere sistem üzerinden hatırlatma mesajı gönderilmiş ve öğretmenin de hatırlatma yapması sağlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin video izlerken anlamadıkları kısımları tartışmaları için oluşturulan forum öğretmenin yönlendirmesiyle kullanıma açılmıştır. Tüm bu bileşenleri içeren bir kazanıma ait ders platformu Şekil 9’da verilmiştir.


Çizgi Grafiği ^

Sürüden temin edilebilir: 31 Mart 2018, 13:00

 Çizgi Grafiği Ders Videosu-1

 Çizgi Grafiği Ders Videosu-2

 Çizgi Grafiği Tartışma Grubu

 Çizgi Grafiği Quiz


Şekil 9. Çevrimiçi öğrenme ortamının bir kazanıma ait görüntüsü

Öğrencilerin ders videolarını izlemesini sağlamak amacıyla her bir kazanıma yönelik 5 sorudan oluşan toplam dört ayrı kısa sınav hazırlanmıştır. Bu sınavlar öğrencilere konuyu anlayıp anlamadıklarını test etme ve cevaplarını görerek kendi durumlarını izleme imkânı sunmuştur. Aynı zamanda bir sonraki derste sınıfta tartışılacak ve vurgu yapılacak noktaların belirlenmesini sağlamıştır. Kısa sınavlar, ders videosundaki içerikle ilişkili olup videolarda vurgulanan özellikleri ön plana alan açık uçlu ve çoktan seçmeli sorulardan oluşturulmuştur. Sorular araştırmacı tarafından hazırlanmış, öğretmenle paylaşılmış ve ders videoları ile ortak noktalar vurgulanmıştır. Örnek olarak, verilere uygun çizgi grafiği oluşturma ve yorumlama kazanımına yönelik kısa sınav sorularından iki tanesi Şekil 10'daki gibidir.

Soru 4

Henüz cevaplanmadı

1,00 üzerinden işaretlenmiş

 Soruyu işaretle

Aşağıdaki grafikte Mercedes ve Ferrari'nin saat 12.00-15.00 arasındaki hızları verilmiştir. Bu grafiğe göre hangi saat aralığında Mercedes hızlanırken Ferrari yavaşlamıştır?



Saatler	Mercedes (km/h)	Ferrari (km/h)
12.00	80	70
13.00	100	120
14.00	150	100
15.00	120	160

Cevap:







Soru 5

Henüz cevaplanmadı

1,00 üzerinden işaretlenmiş

 Soruyu işaretle

Çizgi grafiğini hangi tür verileri göstermek için kullanıyoruz?

1   **B** *I*    

Şekil 10. Örnek kısa sınav soruları

Kısa sınavların yapılması için en geç dersten bir gün önceye kadar öğrencilere süre verilmiştir. Ders öncesinde öğrencilerin konu ile ilgili eksiklikleri bu sınav sonuçları aracılığıyla belirlenmiştir. Örnek olarak öğrencilerin kısa sınav sonuçlarının değerlendirilmesine ilişkin sonuç tablosu Şekil 11’de verilmiştir.

Adı / Soyadı	E-posta adresi	Durum	Başlangıç	Tamamlandı	Geçen süre	Not/100,00	S. 1 /20,00	S. 2 /20,00	S. 3 /20,00	S. 4 /20,00
		Bitti	26 Mart 2018 16:29	26 Mart 2018 21:24	4 saat 55 dk	Henüz puanlanmadı	✓ 20,00	✓ 20,00	✓ 20,00	✓ 20,00
		Bitti	26 Mart 2018 16:30	26 Mart 2018 21:17	4 saat 46 dk	Henüz puanlanmadı	✗ 0,00	✓ 20,00	✗ 0,00	✓ 20,00
		Bitti	26 Mart 2018 17:41	26 Mart 2018 17:49	7 dk 34 sn	Henüz puanlanmadı	✗ 0,00	✓ 20,00	✗ 0,00	✗ 0,00
		Bitti	26 Mart 2018 18:17	26 Mart 2018 21:48	3 saat 31 dk	Henüz puanlanmadı	✓ 20,00	✓ 20,00	✓ 20,00	✗ 0,00

Şekil 11. Kısa sınav sonuç değerlendirme tablosu

Şekil 11’deki sonuçlara göre öğrencilerin LMS’ye giriş ve çıkış saatleri, ne kadar süre sistemde kaldıkları ve cevaplarının doğruluğu/yanlışlığına dair bilgilere erişilebilmiştir. İnterneti olmayan bir öğrenciye kısa sınav soruları dersten önce çıktı olarak verilmiş ve sonuçları değerlendirilmiştir. Bu bilgiler kullanılarak öğrencilerin kısa sınavlara verdikleri cevaplar incelenmiş, eksiklikler belirlenmiş ve hangi noktalara vurgu yapılacağı belirlenmiştir.

Sınıf İçi Uygulamalar: Ders videosunu izleyerek konuya dair temel bilgileri edinen ve kısa sınav sorularıyla öğrendiklerini test eden öğrencilerin sınıf ortamına hazırlıklı gelmeleri sağlanmıştır. Sınıf içinde grup çalışması yapılacağından ders öncesinde sınıf ortamı buna uygun olarak hazırlanmış ve örnek bir resim Şekil 12’de verilmiştir.



Şekil 12. Deney grubunda sınıf içi ortamdan bir görüntü

Dersin ilk 10 dakikasında öğrencilerin konu ile ilgili eksiklikleri giderilmiş ve her grubun kendi içinde kısa sınav sorularını tartışmaları sağlanmıştır. Kısa sınav sonuçlarına göre her grupta hemen her soruyu doğru ve yanlış cevaplayan öğrencilerin olması bu tartışmaların grup içinde yapılmasını mümkün kılmış, sınıftaki öğrencilerin büyük bir kısmının hatalı cevap verdiği sorularda ise öğretmen toplu sınıf tartışması yürütmüştür. Daha sonra her gruba üzerinde çalışacakları problem durumunu ve istatistiksel süreç aşamalarını içeren etkinlik kâğıtları verilmiştir. İlk uygulama olması ve öğrencilerin sürece alışmalarının sağlanması amacıyla bu etkinliklerde veriler hazır olarak sunulmuş, sonraki etkinliklerde öğrencilerin kendi verilerini toplaması sağlanmıştır. Bu süreçte ilk olarak öğrenciler problem durumunu okuyup araştırma konusu üzerinde grup içinde tartışmışlardır. Daha sonra araştırmaya başlamak için ihtiyaç duyulan verilerin toplanmasında nasıl bir yol izleneceği, örneklemin belirlenmesi ve bunu yaparken nelere dikkat edilmesi gerektiği hakkında bir karar vermişlerdir. Araştırma sürecine yönelik planlama yaparken öğretmen gruplarla birebir etkileşim içinde bulunmuş, olası yanlışların düzeltilmesini ve eksikliklerin giderilmesini sağlamıştır. Örneklemi belirleyen gruplar sonrasında veri toplama aşamasına geçmiş, etkinlikte yer alan problem durumuna göre sınıf içi, okul içi ve okul dışı olmak üzere farklı ortamlardan veri toplamışlardır. Veri toplama işlemi sonrasında her bir grup üyesi tekrar bir araya gelmiş, verilerini birleştirerek kendi belirledikleri ölçütlere göre düzenlemişlerdir. Böylece istatistiksel sürecin veri toplama aşaması tamamlanmıştır. İkinci olarak verileri sıklık veya çetele tablosuna aktararak düzenlemişler ve gösterim yapmak için tabloya ek olarak uygun temsil biçimiyle göstermişlerdir. Bu işlem öncesinde veri türünü incelemiş ve hangi grafik türünün daha uygun olacağı üzerinde tartışmışlardır. Öğretmen grup içinde karar veremeyen öğrencilere yönlendirici sorularla yardımcı olmuş, karar verebilen grupların ise kararlarını istatistiksel olarak açıklamalarını istemiştir. Bu tartışmaların ardından gruplar temsilleri oluşturma sürecine başlamış, gerekli hesaplamaları ve ölçeklendirmeleri yaparak çizimlerini tamamlamışlardır. Verileri görselleştiren öğrenciler bu verileri detaylıca analiz etmiş, merkezî eğilim ve yayılım belirlemiş ve bunlara ilişkin gerekli hesaplamaları yapmışlardır. Hesaplama sonucu elde ettikleri merkezî eğilim ve yayılım ölçülerine ait değerleri problem durumunun verildiği bağlam içinde bir arada yorumlayarak tartışmışlardır. Böylece istatistiksel sürecin veri analizi aşaması tamamlanmıştır. Son olarak yaptıkları tüm işlemleri bir arada değerlendirip araştırma problemine tekrar dönerek topladıkları verilerden, oluşturdukları temsillerden ve hesapladıkları değerlerden çıkarım yaparak bir sonuca varmışlardır. Bu sonuç probleme ilişkin bir karar veya geleceğe yönelik tahmin olarak belirlenmiş ve istatistiksel kanıtlarla desteklenmiştir. İstatistiksel sürecin son aşaması da tamamlanmıştır. Bu uygulama 2 ders saatinde tamamlanmış ve her aşamada

yapılan işlemleri içeren etkinlik raporları öğretmene teslim edilmiştir. Ders sonunda veri toplamak üzere bir sonraki ders üzerinde çalışılacak olan etkinliğin sadece problem durumunu içeren kâğıtlar gruplarla paylaşılmıştır. Aynı süreç haftanın ikinci 2 saatlik matematik dersinde de tekrar edilmiş, böylece her grup her hafta iki etkinlik üzerinde çalışma imkânı bulmuştur. Ayrıca iki gruba aynı problem durumunu içeren etkinlik verilmiştir. Böylece sonuçları karşılaştırma ve olası farklılıkların nedenleri üzerine tartışma olanağı sunulmuştur. Uygulama süresince her hafta 6 etkinlik olmak üzere toplam 24 etkinlik üzerinde çalışılmıştır. Etkinlikler tamamlandıktan sonra öğretmen ve araştırmacı bir araya gelmiş, raporları değerlendirmiş ve öğrencilerin eksiklik ve hatalarını belirlemişlerdir. Bunlar arasından yaygın olarak yapılan hataları ve örnek teşkil eden cevapları içeren etkinlikler seçilmiştir. Örnek olarak evreni temsil eden veya önyargı içeren örneklerin, ölçeklendirmenin ve değişkenler arasındaki ilişkilerin yanlış gösterildiği veri temsillerinin, doğru hesaplanmasına rağmen yanlış yorumlanan veya veri setinin merkezî eğilimini yansıtmayan ortalama değerlerin, belirsizlik durumlarını ve farklı faktörleri içeren/içermeyen çıkarımların yer almasına dikkat edilmiştir. Seçilen etkinlikler sınıf tartışmasında kullanılmak üzere taratılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Haftanın son bir saatlik dersinde bu etkinlikler akıllı tahta aracılığıyla tüm sınıfla paylaşılmış, sorumlu olan gruplardan bir sözcü çalışmalarını sunmuş, tüm sınıf arkadaşlarının ve öğretmenin sorularına cevap vermiştir. Bu tartışmalarda çoğunlukla öğretmen ve araştırmacı tarafından belirlenen eksiklikler öğrenciler tarafından fark edilmiş ve giderilmesi için öneriler sunulmuştur. Bu tartışmalarda zaman zaman öğretmen yönlendirici sorularıyla ihmal edilen durumlar üzerinde durulmasını sağlamıştır. Bu döngü her bir kazanım için dört hafta boyunca tekrarlanmıştır.

3. 5. 2. Kontrol Grubunda Derslerin Yürütülmesi

Araştırma kapsamında kontrol grubunda işlenen derslere herhangi bir müdahalede bulunulmadan mevcut öğretimin devam etmesi sağlanmıştır. Öğretmen, haftanın ilk ders saatinde ilgili kazanıma yönelik bir alt yapı hazırlamak için teorik bilgilere yer vererek konu anlatımı yapmıştır. Diğer dört ders saatinde ise konu ile ilişkili örnek uygulamalara yer vermiştir. Öğretmen ilk ders saatinde ilgili kazanıma ilişkin öğrencilere neler hatırladıklarını sormuş, daha sonra günlük hayatta kullanıldığı yerler ve karşılaşıldığı durumlar üzerine küçük bir sınıf tartışması yürütmüştür. Devamında, öğrencilerin mevcut bilgilerini belirlemek amacıyla gelen cevaplara yönelik sorular sorulmuştur. Bu durum tespitinden sonra kazanımla ilgili genel bir bilgi verilmiş, günlük hayatta hangi durumlarda kullanıldığından bahsedilmiş, kazanımın gerektirdiği kavramlar açıklanmış ve ilgili tanımlar tahtaya yazılmıştır. Daha sonra bu kavramlar kullanılarak oluşan kurallar anlatılmış ve

öğrencilere yazdırılmıştır. Bu kurallar, öğrencilerin ön bilgileri ve önceki konularla ilişkilendirilerek aralarındaki bağlantılar vurgulanmıştır. Örnek olarak, daire grafiği anlatılırken daire, daire dilimi ve oran-orantı konuları ile ilişkilendirilmiştir. Bu esnada öğretmen ön bilgileri hatırlatmak amacıyla tüm sınıfın dâhil olduğu bir tartışma ortamı oluşturmuştur. Öğrenciler öğretmenin anlattığı teorik bilgilerle sınıf ortamında karşılaşmış, daha öncesinde herhangi bir ön hazırlık yapmamışlardır. Daha sonra anlatılanların pekiştirilmesi amacıyla tahtaya temel düzeyde örnek sorular yazılmış ve kuralların nasıl uygulandığını detaylıca anlatılmıştır. Öğretmen, deney grubunda kullanılan etkinliklerden bazılarını örnek soru olarak kullanmıştır. Bu soruların çözümü esnasında sınıftaki öğrencilerden veri toplanmış ve bu veriler uygun temsillerle gösterilmiştir. Bu esnada öğrencilere hangi temsil türünün kullanılması gerektiği sorulmuş ve düşünmeleri için belli bir süre verilmiştir. Gelen cevaplar doğrultusunda sınıf tartışması yapılarak uygun temsil türü gerekçesiyle açıklanmış ve temsiller oluşturulmuştur. Öğrencilerin anlamadığı kısımların bağlantılı olduğu bilgilerle ilişkilendirilmesine vurgu yapılarak aynı sorular tahtada tekrar çözülmüştür. İlk örnek soru çözümleri konunun anlaşılması için genellikle öğretmen tarafından yapılmıştır.

Derslerin uygulama sürecinde, konu ile alakalı örnek soru çözümleri yapılmıştır. Öğrenciler öncelikle soru ile karşılaşmış ve bu soruyu çözmeleri istenmiştir. Öğretmen soruyu yüksek sesle okumuş ve soruda bulunması istenenleri açıklamıştır. Daha sonra cevabı bulmaları için öğrencilere belirli bir süre verilmiştir. Öğrenciler konu ile ilgili bilgilerini kullanarak soruyu çözmeye çalışmışlardır. Öğretmen zaman zaman soruda kullanılacak temel bilgileri hatırlatmıştır. Birkaç öğrencinin cevabı söylemesi üzerine farklı cevap bulan öğrenci olup olmadığı sorgulanmış ve sorunun çözümünü tahtada yapılmıştır. Farklı cevap bulan öğrencilere söz verilerek yapılan yanlışlıklar düzeltilmiştir. Tahtada yapılan soru çözümleri büyük oranda öğretmen ara sıra da öğrenciler tarafından gerçekleştirilmiştir. Öğretmen, soru çözümü yaparken önceki konularla ilişkilendirme ve kullanılan kurallara vurgu yaparak tartışma ortamı oluşturmuştur. Uygulama esnasında genellikle soru-cevap tekniğine yer verirken zaman zaman problem çözme ve sınıf tartışmasına başvurmuştur. Sınıf tartışması genellikle öğrencilerin doğru cevabı vermesiyle sonlandırılmış ve derinlemesine muhakeme yapılmamıştır. Öğretmen kontrol grubunda ara ara toplu sınıf tartışmasına yer verirken grup çalışmasına yer vermemiştir. Ders sonunda matematik ders kitabından kazanımla ilgili yer alan problemler öğrencilere ödev olarak bırakılmıştır. Genellikle çoktan seçmeli soruların yer aldığı ev ödevlerinde açık uçlu sorulara da yer verilmiştir. Ödevler, hazır veri setleri ve bir bağlamı yansıtan grafikler üzerinden öğrencilerin istenen özelliği bulmalarını gerektiren sorulardan oluşmuştur. Bunun yanı sıra, öğrencilere ders kitabındaki sorulara ek olarak başka sorular

da ev ödevi olarak verilmiştir. Ek soruların sınıfta çözülen sorulara yakın olmasına ve deney grubu etkinliklerindeki bağlamı içermesine dikkat edilmiştir. Ek sorular, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin sınıf dışı ortamda derse hazırlık için ayırdıkları sürenin denkleştirilmesini sağlamak amacıyla verilmiştir.

3. 6. Veri Toplama Araçları

İstatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modelinin istatistik okuryazarlığı seviyelerine etkisini incelemeyi amaçlayan bu çalışmanın veri toplama araçlarını istatistik okuryazarlığı testleri, sınıf içi gözlemler, öğretmen ve öğrencilerle yapılan mülakatlar ve alan notları oluşturmaktadır. Bu araçlardan istatistik okuryazarlığı testleri ve sınıf içi gözlemler çalışmanın ana veri kaynaklarıdır. Yürütülen uygulamaların öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerine etkisini belirlemek amacıyla araştırmanın öncesinde istatistik okuryazarlığı ön testi, sonrasında da istatistik okuryazarlığı son testi uygulanmıştır. Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı testlerindeki cevaplarını detaylandırmak ve düşüncelerini ortaya koymak amacıyla ön ve son test sonrasında seçilen öğrencilerle klinik mülakat yapılmıştır. İstatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf ortamı ve mevcut öğretimin devam ettiği sınıf ortamında yürütülen istatistik derslerinde istatistik okuryazarlığına ve her bir bileşenine yapılan vurguyu tasvir etmek amacıyla sınıf içi gözlemler yapılmıştır. Sınıf içinde yapılan gözlemler esnasında araştırmacı sürekli olarak ortam, öğretmen ve öğrencinin durumlarını içeren gözlem notları tutmuştur. Araştırmacının gözünden kaçan durumların olması ihtimali göz önüne alınarak öğretmenle sürekli olarak görüşmeler yapılmıştır. Öğrenme ortamının tasarlanması, uygulanması ve bu ortamda öğretmen ve öğrenci durumlarını bir bütün olarak yansıtan alan notları tutulmuştur. Çalışma kapsamında kullanılan veri toplama araçları ve her birinin hangi amaçla kullanıldığı Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Veri Toplama Araçları ve Kullanım Amaçları

Veri Toplama Aracı	Kullanım Amacı	
İstatistik Okuryazarlığı Testi	Ön Test	Öğrencilerin mevcut istatistiksel bilgilerini ortaya çıkarmak ve istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemek amacıyla araştırmaya başlamadan önce deney ve kontrol grubundaki öğrencilere istatistik okuryazarlığı ön testi uygulanmıştır.
	Son Test	Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerindeki değişimi belirlemek amacıyla araştırma sonrasında deney ve kontrol grubundaki öğrencilere istatistik okuryazarlığı son testi uygulanmıştır.
Gözlem	Uygulama süresince öğrenme ortamında yapılan çalışmalar; öğretmenin kullandığı ifadeler, yaptığı açıklamalar ve öğrenci ile etkileşimi; öğrencilerin sordukları sorular, anlayamadıkları noktalar, grup içinde yürüttükleri tartışmalar ve birbirleriyle etkileşimlerini ortaya koymak amacıyla hem deney hem kontrol grubunda gözlem yapılmıştır.	
Klinik Mülakat	İstatistik okuryazarlığı ön ve son testinden sonra öğrencilerin cevaplarını detaylandırmak amacıyla deney ve kontrol grubundan seçilen öğrencilerle klinik mülakatlar yapılmıştır.	
Yarı Yapılandırılmış Mülakat	Dersin öğretmeni ile uygulama süresince deney ve kontrol grubunda sınıf içi uygulamalarda yaşananlar hakkında yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır.	
Alan Notları	Deney ve kontrol grubundaki öğrenme ortamına ilişkin genel bir görüş edinmek amacıyla alan notları tutulmuştur.	

3. 6. 1. İstatistik Okuryazarlığı Testi

İstatistik okuryazarlığı ön ve son testi, öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemek amacıyla araştırma kapsamında ele alınan istatistik okuryazarlığı bileşenleri (veri toplama, veri temsili, veri analizi, çıkarım) dikkate alınarak hazırlanmıştır. Araştırma öncesinde, öğrencilerin mevcut istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemek amacıyla daha çok temel istatistik bilgilerine dayalı sorular içeren (aritmetik ortalama, açıklık, sütun grafiği vb.) istatistik okuryazarlığı ön testi uygulanmıştır. Araştırma sonrasında ise yürütülen uygulamaların istatistik okuryazarlığı seviyelerinde değişiklik oluşturup oluşturmadığını belirlemek amacıyla daha çok gerçek yaşam bağlamlarında istatistiksel muhakeme ve eleştirel sorgulamalara yer veren soruları içeren son test uygulanmıştır. İstatistik okuryazarlığı ön ve son testi Ek 1'de verilmiştir. Uygulama süresince yeni istatistiksel bilgilerin öğretimi yapılmış olup son testte bu yeni bilgilerin kullanımına yönelik sorulara da yer verilmiştir. Bu nedenle, istatistik okuryazarlığı son testi temel istatistiksel bilgilerin yanında bu bilgilerin muhakeme edilmesi ve eleştirel olarak sorgulanmasını gerektirdiğinden ön teste göre daha zor sorulardan oluşturulmuştur. Sonuç olarak her iki testte de sınırlı sayıda ortak soru dışında farklı sorulara yer verilmiştir.

İstatistik okuryazarlığı testi öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerini detaylıca incelemek için açık uçlu sorulardan oluşturulmuştur. Bu sorular hazırlanırken bazı ölçütler

temel alınmıştır. İlk olarak, işlemsel bilgilerle kavramsal bilgilerin bir arada kullanılmasına dikkat edilmiştir. Böylece öğrencilerin istatistiksel kavramları ne kadar bildikleri, nasıl kullandıkları ve yaptıkları işlemlerin ne anlama geldiğinin farkında olup olmadıklarının görülmesine olanak sunulmuştur. İkinci olarak, öğrencilerin çeşitli yöntem ve tekniklerden yararlanarak düşünmelerine veya kendi stratejilerini kullanmalarına önem verilmiştir. Böylelikle öğrencilerin ezbere dayalı cevaplar yerine muhakeme ve sorgulamaya dayalı cevaplara yönlendirilmesine imkân verilmiştir. Üçüncü olarak, soruların açıklama ve yorum yapma imkânı sunmasına dikkat edilmiştir. Bu sayede öğrencilerin düşünceleri, bu düşünceleri dayandırdıkları istatistiksel bilgiler ve bunları nasıl ilişkilendirdikleri açıkça görülebilmektedir. Son olarak her bir sorunun bir bağlam içinde yer alması sağlanmıştır. Bağlam temelli soruların öğrencileri günlük hayatta kullandıkları bilgileri istatistik bilgileriyle ilişkilendirerek ezberden uzak cevap vermeye sevk edeceği düşünülmüştür. Bu ölçütler dikkate alınarak hazırlanan soruların bazıları tek bir madde kökünden oluşurken bazıları da birden çok alt sorudan oluşmuştur.

İstatistik okuryazarlığı testinin oluşturulmasında izlenen adımlar aşağıda verilmiştir.

1. İstatistik okuryazarlığı testindeki sorular belirlenmiştir. Bu sorular belirlenmeden önce öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerini ortaya koyabilmek için detaylı bir alanyazın taraması yapılmıştır. Bu taramada araştırma kapsamında incelenen istatistik okuryazarlığının veri toplama, veri temsili, veri analizi ve çıkarım bileşenleri göz önünde bulundurulmuştur. Her bir bileşenle ilgili incelenen çalışmalarda bunların 7. sınıf kademesindeki kazanım ve ders içeriğine uygunluğuna bakılmıştır. Daha sonra bu çalışmalarda kullanılan sorular ve öğretim programından yararlanılarak testlerde yer alacak sorular belirlenmiştir.
2. Test sorularının istatistik okuryazarlığı bileşenlerini temsil edip etmediğini belirlemek için alan uzmanlarının görüşüne başvurulmuştur. Ön ve son testte yer alan maddelerin kapsam geçerliği, ölçme amaçları ve öğrenci seviyesine uygunluğu iki alan uzmanı tarafından incelenmiştir. Gelen dönütler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır.
3. Testlerde yer alan soruların cevap anahtarları çıkarılmıştır. Her bir soruya verilebilecek olası cevaplar belirlenmiş ve bu cevaplar Watson ve Callingham (2003) modelindeki ilgili seviyeye yerleştirilerek bir kategorik puanlama cetveli (1-kişiyeye özgü, 2-informal, 3-tutarlı olmayan, 4-tutarlı, eleştirel olmayan, 5-eleştirel, 6-eleştirel-matematiksel) oluşturulmuştur.
4. Maddeler karmaşık olarak dağıtılmıştır. İstatistik okuryazarlığının dört bileşeni (veri toplama, veri temsili, veri analizi, çıkarım) için ayrı ayrı hazırlanan sorular

öğrencilerin odaklanmalarını kolaylaştıracak şekilde teste yerleştirilmiştir. Bu işlem yapılırken aynı bileşenlere ait soruların ardışık olmamasına ve sözel sorulardan sonra görsel içeren bir soru konulmasına dikkat edilmiştir.

5. İstatistik okuryazarlığı ön ve son testinin geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak için pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmaya katılan öğrencilerin yanı sıra 7. sınıf kademesinde üç farklı sınıfta öğrenim gören öğrenciler de dâhil toplam 90 öğrenci cevabı üzerinden istatistik okuryazarlığı ön ve son testi değerlendirilmiştir. Bu cevaplar oluşturulan kategorik puanlama cetveline göre puanlanmış (1-kişiye özgü, 2-informal, 3-tutarlı olmayan, 4-tutarlı, eleştirel olmayan, 5-eleştirel, 6-eleştirel-matematiksel), bu puanlar WINSTEPS programıyla lineer puanlara dönüştürülerek geçerlik ve güvenilirlik için gerekli hesaplamalar yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre düzeltilmesi gereken sorular belirlenerek gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

İstatistik okuryazarlığı ön ve son testi hazırlandıktan sonra araştırmacının amacına uygunluğu ve istenen özellikleri ölçüp ölçmediğinin incelenmesi amacıyla uzman görüşüne başvurulmuştur. İki alan uzmanından gelen dönütler doğrultusunda sorular üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Pilot uygulama esnasında gözlenen durumlar ve öğrencilerden gelen dönütler ile sonrasında yapılan analiz sonuçları göz önüne alınarak bazı sorular yeniden gözden geçirilmiştir. Bu sorulardaki ifadeler anlam, dil ve seviye uygunluğu açısından yeniden ele alınarak düzenlenmiştir. Yapılan bu düzenlemelerin uygunluğunu test etmek için yeniden uzman görüşü alınmıştır. İlkinden farklı olarak ortaokul seviyesindeki öğrencilerin istatistik öğretiminden sorumlu olan öğretmen ve soruları cevaplayacak olan öğrenci görüşlerine de başvurulmuştur. Bu doğrultuda 3 alan uzmanı, 5 ortaokul matematik öğretmeni ve 8 ortaokul öğrencisinin görüşleri alınmıştır. Gelen dönütler bir arada değerlendirilmiş, farklı görüşlerin olduğu sorularda birebir görüşmeler yapılarak fikir birliğine varılmış ve testlere son şekli verilmiştir.

İstatistik okuryazarlığı ön ve son testi birbirinden farklı sorulardan oluşan iki ayrı test olduğundan her birinin güvenilirlik ölçümleri ve içerdiği sorularla ilgili açıklamalar ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

3. 6. 1. 1. İstatistik Okuryazarlığı Ön Testi

İstatistik okuryazarlığı ön testi, öğrencilerin mevcut istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemek amacıyla edindikleri istatistiksel bilgileri içeren 23 soru ve alt sorularla birlikte toplam 31 sorudan oluşturulmuştur. Ön teste ilişkin güvenilirlik ölçümleri pilot çalışma kapsamında yapılmıştır. Pilot çalışma sonunda öğrencilerin istatistik okuryazarlığı ön testindeki sorulara verdikleri cevaplar, Watson ve Callingham (2003)

tarafından ortaya koyulan istatistik okuryazarlığı seviyeleri doğrultusunda oluşturulmuş kategorik puanlama cetveline (1-kişiyeye özgü, 2-informal, 3-tutarlı olmayan, 4-tutarlı, eleştirel olmayan, 5-eleştirel, 6-eleştirel-matematiksel) göre analiz edilmiştir. Elde edilen veriler ilgili kategorinin puanı ile kodlanmış ve bu puanlar excel tablosuna işlenmiştir. Oluşturulan kategorik puanlama cetvelinin Rasch modeline uygunluğunu belirlemek için WINSTEPS programından yararlanılmıştır. Modele uyumu güvenilirlik istatistikleri, ayırıcılık indeksleri, madde-uyum istatistikleri ve özet istatistikler aracılığıyla incelenmiştir. İstatistik okuryazarlığı ön testinin özet istatistikleri Şekil 13'te verilmiştir.

SUMMARY OF 90 MEASURED PERSON								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	51.5	31.0	.39	.22	1.00	-.1	1.06	.0
S. SD	8.9	.0	.42	.02	.45	1.2	.60	1.2
MAX.	67.0	31.0	1.22	.26	2.24	2.6	4.24	3.5
MIN.	25.0	31.0	-.76	.20	.32	-2.2	.38	-2.1
REAL RMSE	.24	TRUE SD	.34	SEPARATION	2.41	PERSON RELIABILITY	.87	
MODEL RMSE	.22	TRUE SD	.35	SEPARATION	2.59	PERSON RELIABILITY	.88	
S.E. OF PERSON MEAN = .04								
PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00								
CRONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .88 SEM = 4.81								
SUMMARY OF 31 MEASURED ITEM								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	231.6	90.0	.00	.12	1.00	.0	1.06	.3
S. SD	60.6	.0	.80	.08	.07	.5	.13	.6
MAX.	337.0	90.0	.78	.46	1.11	.7	1.35	1.1
MIN.	128.0	90.0	-2.52	.08	.90	-.7	.79	-1.0
REAL RMSE	.15	TRUE SD	.76	SEPARATION	5.05	ITEM RELIABILITY	.96	
MODEL RMSE	.15	TRUE SD	.76	SEPARATION	5.12	ITEM RELIABILITY	.96	
S.E. OF ITEM MEAN = .18								

Şekil 13. İstatistik okuryazarlığı ön testi özet istatistikleri

Şekil 13'te yapılan analizler sonucunda testin kişi güvenilirlik katsayısı 0.87 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0.80'den büyük olması testin güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir. Testin güvenilirliğini belirlemek için alternatif olarak kullanılan bir başka ölçüm ayırt edicilik indeksidir. Bu indeks aynı zamanda kişi tabakalaşma seviyelerinin belirlenmesinde kullanılmakta olup 2'den büyük olması beklenmektedir. Ayırt edicilik indeksinin 5.05 olması testte yer alan maddelerin istatistik okuryazarlığı seviyelerinin belirlenmesinde oldukça iyi olduğunun bir göstergesidir. Kişiler için uyum içi (1.00) ve uyum dışı (1.06) değerleri ile maddeler için uyum içi (1.00) ve uyum dışı (1.06) değerleri ideal değer olarak belirtilen 1'e oldukça yakın veya eşit olarak hesaplanmıştır.

Madde ve kişi güvenilirlik değerlerinin yüksek ve uyum istatistiklerinin ideal değere yakın çıkması istatistik okuryazarlığı ön testinin güvenilir olduğunu göstermektedir.

İstatistik okuryazarlığı ön testinde yer alan her bir soru Ek 1’de verilmiş olup sorulara ilişkin açıklamalar araştırma kapsamında incelenen ilgili istatistik okuryazarlığı bileşeni başlığı altında sunulmuştur.

3. 6. 1. 1. 1. İstatistik Okuryazarlığı Ön Testinde Veri Toplama ile İlgili Sorular

İstatistik okuryazarlığı ön testinde veri toplama ile ilgili 5 açık uçlu soru ve alt sorular da dâhil olmak üzere toplam 7 açık uçlu soru yer almaktadır. Bu sorularda veri toplarken örneklem seçme yöntemi, seçilen örneklemin evreni temsil etmesi, rastgelelik, örnekleme önyargı ve örneklem boyutuyla ilgili bilgileri ortaya koymak amaçlanmıştır. Ön testte yer alan veri toplama ile ilgili her bir soru ve sorunun ölçmek istediği özelliğe yönelik açıklamalar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Ön Testte Veri Toplama ile İlgili Sorular ve Açıklaması

Soru	Açıklama
Ö-1	Ö-1a Seçilen örneklemden önyargının fark edilmesi.
	Ö-1b Örneklemden ön yargıyı düzelterek araştırmanın amacına uygun bir örneklem belirlenmesi.
Ö-2	Ö-2a Örnekleme seçerken örneklemin evreni temsil etmesi ve rastgeleliğin dikkate alınması.
	Ö-2b Örnekleme seçme yönteminin değerlendirilmesi.
Ö-3	Örnekleme seçerken kullanılan yöntem ile rastgeleliğin ilişkilendirilmesi.
Ö-4	Evreni temsil etmeyen bir örneklemden önyargının fark edilmesi.
Ö-5	Bir örneklem seçerken örneklemin evreni temsil etmesi ve rastgelelik özelliklerinin ölçülmesi.

Tablo 8’de yer alan istatistik okuryazarlığı ön testindeki veri toplama ile ilgili her bir sorunun ayırt edicilik, uyum içi ve uyum dışı istatistikleri WINSTEPS programıyla hesaplanmış ve Ek 5’te verilmiştir.

3. 6. 1. 1. 2. İstatistik Okuryazarlığı Ön Testinde Veri Temsili ile İlgili Sorular

İstatistik okuryazarlığı ön testinde veri temsiline yönelik 6 açık uçlu soru ve alt sorular da dâhil olmak üzere toplam 8 açık uçlu soru yer almaktadır. Bu sorularda veri özetleme, veriye uygun gösterim oluşturma, bu gösterimleri okuma ve yorumlama ve veri gösterimlerindeki eksiklikleri tamamlama ile ilgili bilgileri ortaya koymak amaçlanmıştır. Ön

testte yer alan veri temsili ile ilgili her bir soru ve sorunun ölçmek istediği özelliğe yönelik açıklamalar Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Ön Testte Veri Temsili ile İlgili Sorular ve Açıklaması

Soru	Açıklama
VT-1	Tablodaki verilerin okunması ve veriler arası orantısal karşılaştırma yapılması.
VT-2	Grafikteki verilerin okunması ve karşılaştırılması.
VT-3	Tablo ve grafikteki verilerin okunması ve iki gösterimin ilişkilendirilmesi.
VT-4	Bir grafiğin okunması ve veriler arasında karşılaştırma yaparak yorumlanması.
VT-5	Araştırmaya yönelik farklı bir gösterim oluşturulması.
VT-6	Araştırmaya yönelik farklı bir gösterim oluşturulması.

Tablo 9'da yer alan istatistik okuryazarlığı ön testindeki veri temsili ile ilgili her bir sorunun ayırt edicilik, uyum içi ve uyum dışı istatistikleri WINSTEPS programıyla hesaplanmış ve Ek 5'te verilmiştir.

3. 6. 1. 1. 3. İstatistik Okuryazarlığı Ön Testinde Veri Analizi ile İlgili Sorular

İstatistik okuryazarlığı ön testinde veri analizine yönelik 6 açık uçlu soru ve alt sorular da dâhil olmak üzere toplam 9 açık uçlu soru yer almaktadır. Bu sorularda merkezî eğilim ve yayılım ölçüleri ile ilgili bilgileri ortaya koymak amaçlanmıştır. Ön testte yer alan veri analizi ile ilgili her bir soru ve sorunun ölçmek istediği özelliğe yönelik açıklamalar Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Ön Testte Veri Analizi ile İlgili Sorular ve Açıklaması

Soru	Açıklama
VA-1	VA-1a Bir veri setinin ortalamasının hesaplanması.
	VA-1b Hesaplanan ortalama değer bağlam içinde yorumlanması.
VA-2	Ortalama kelimesinin nasıl anlamlandırıldığının belirlenmesi.
VA-3	VA-3a Bir veri setinde veri açıklığının hesaplanması.
	VA-3b Açıklığın bağlam içinde yorumlanması.
VA-4	Merkezî eğilim ve yayılım ölçülerini bir arada kullanarak iki farklı veri setinin karşılaştırılması.
VA-5	Ortalama değer verilen bağlam içinde yorumlanması.
VA-6	Bir veri gösterimi üzerinden merkezî eğilim ve yayılım ölçülerinin hesaplanması.

Tablo 10'da yer alan istatistik okuryazarlığı ön testindeki veri analizi ile ilgili her bir sorunun ayırt edicilik, uyum içi ve uyum dışı istatistikleri WINSTEPS programıyla hesaplanmış ve Ek 5'te verilmiştir.

3. 6. 1. 1. 4. İstatistik Okuryazarlığı Ön Testinde Çıkarım ile İlgili Sorular

İstatistik okuryazarlığı ön testinde çıkarıma yönelik 6 açık uçlu soru ve alt sorular da dâhil olmak üzere toplam 7 açık uçlu soru yer almaktadır. Bu sorularda verilen tablo ve grafiklerden çıkarım yapma, birden çok veri setinden uygun olana karar verme, merkezî eğilim ve yayılım ölçülerinden çıkarım yapmayla ilgili bilgileri ortaya koymak amaçlanmıştır. Ön testte yer alan çıkarım ile ilgili her bir soru ve sorunun ölçmek istediği özelliğe yönelik açıklamalar Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. Ön Testte Çıkarım ile İlgili Sorular ve Açıklaması

Soru	Açıklama
Ç-1	Merkezî eğilim ve yayılım ölçülerinden yararlanarak iki farklı veri gösterimi üzerinden çıkarım yapılması.
Ç-2	Dört farklı veri setinin ortalama değerleri eşit olduğunda açıklıktan yararlanarak bir yargıya varılması.
Ç-3	Bir grafikteki veri değerlerinden yola çıkarak bir çıkarım yapılması.
Ç-4	Bir veri setinde yapılan değişimin açıklık üzerindeki etkisinin yorumlanması.
Ç-5	Bir tablodaki verilerden orantısal muhakeme ile çıkarım yapılması.
Ç-6	Bir veri gösteriminde merkezî eğilim ölçülerini hesaplayarak çıkarım yapılması.

Tablo 11'de yer alan istatistik okuryazarlığı ön testindeki çıkarım ile ilgili her bir sorunun ayırt edicilik, uyum içi ve uyum dışı istatistikleri WINSTEPS programıyla hesaplanmış ve Ek 5'te verilmiştir.

3. 6. 1. 2. İstatistik Okuryazarlığı Son Testi

İstatistik okuryazarlığı son testi yürütülen uygulamaların, öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerinde değişiklik oluşturup oluşturmadığını belirlemek amacıyla uygulama süresince öğrenilen yeni kazanımlarla ilgili soruların da eklendiği 24 soru ve alt sorular ile birlikte toplam 33 sorudan oluşturulmuştur. Son teste ilişkin güvenilirlik ölçümleri pilot çalışma kapsamında yapılmıştır. Pilot çalışma sonunda öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testindeki sorulara verdikleri cevaplar, Watson ve Callingham (2003) tarafından ortaya koyulan istatistik okuryazarlığı seviyeleri doğrultusunda oluşturulmuş kategorik puanlama cetveline (1-kişiyeye özgü, 2-informal, 3-tutarlı olmayan, 4-tutarlı, eleştirel olmayan, 5-eleştirel, 6-eleştirel-matematiksel) göre analiz edilmiştir. Elde edilen

veriler ilgili kategorinin puanı ile kodlanmış ve bu puanlar excel tablosuna işlenmiştir. Oluşturulan kategorik puanlama cetvelinin Rasch modeline uygunluğunu belirlemek için WINSTEPS programından yararlanılmıştır. Modele uyumu güvenilirlik istatistikleri, ayırtıcılık indeksleri, madde-uyum istatistikleri ve özet istatistikler aracılığıyla incelenmiştir. İstatistik okuryazarlığı son testinin özet istatistikleri Şekil 14'te verilmiştir.

SUMMARY OF 90 MEASURED PERSON								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	74.0	33.0	.30	.18	.98	-.1	1.04	.1
S.D.	17.4	.0	.50	.03	.33	1.2	.43	1.2
MAX.	108.0	33.0	1.98	.33	1.80	2.5	2.88	2.9
MIN.	10.0	33.0	-1.80	.15	.42	-2.8	.42	-2.4
REAL RMSE	.19	TRUE SD	.46	SEPARATION	2.42	PERSON RELIABILITY	.85	
MODEL RMSE	.18	TRUE SD	.47	SEPARATION	2.60	PERSON RELIABILITY	.87	
S.E. OF PERSON MEAN = .05								
PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .98								
CRONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .87 SEM = 6.16								
SUMMARY OF 33 MEASURED ITEM								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD
MEAN	229.7	90.0	.00	.11	1.00	-.1	1.04	.1
S.D.	54.0	.0	.67	.03	.18	1.4	.28	1.1
MAX.	321.0	90.0	.86	.22	1.32	2.0	2.11	2.1
MIN.	114.0	90.0	-1.95	.07	.68	-3.1	.60	-2.3
REAL RMSE	.11	TRUE SD	.65	SEPARATION	5.67	ITEM RELIABILITY	.97	
MODEL RMSE	.11	TRUE SD	.65	SEPARATION	5.87	ITEM RELIABILITY	.97	
S.E. OF ITEM MEAN = .12								

Şekil 14. İstatistik okuryazarlığı son testi özet istatistikleri

Şekil 14'te yapılan analizler sonucunda testin kişi güvenilirlik katsayısı 0.85 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0.80'den büyük olması testin güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir. Testin güvenilirliğini belirlemek için alternatif olarak kullanılan bir başka ölçüm ayırt edicilik indeksidir. Bu indeks aynı zamanda kişi tabakalaşma seviyelerinin belirlenmesinde kullanılmakta olup 2'den büyük olması beklenmektedir. Ayırt edicilik indeksinin 5.67 olması testte yer alan maddelerin istatistik okuryazarlığı seviyelerinin belirlenmesinde oldukça iyi olduğunun bir göstergesidir. Kişiler için uyum içi (0.98) ve uyum dışı (1.04) değerleri ile maddeler için uyum içi (1.00) ve uyum dışı (1.04) değerleri ideal değer olarak belirtilen 1'e oldukça yakın veya eşit olarak hesaplanmıştır. Madde ve kişi güvenilirlik değerlerinin yüksek ve uyum istatistiklerinin ideal değere yakın çıkması istatistik okuryazarlığı son testinin güvenilir olduğunu göstermektedir.

İstatistik okuryazarlığı son testinde yer alan her bir soru Ek 1'de verilmiştir. Son testte yer alan her sorunun kodu ve soruların ölçmek istediği özelliğe yönelik açıklamalar araştırma kapsamında incelenen ilgili istatistik okuryazarlığı bileşeni başlığı altında sunulmuştur.

3. 6. 1. 2. 1. İstatistik Okuryazarlığı Son Testinde Veri Toplama ile İlgili Sorular

İstatistik okuryazarlığı son testinde, veri toplama ile ilgili 4 açık uçlu soru ve alt sorular da dâhil olmak üzere toplam 8 açık uçlu soru yer almaktadır. Bu sorularda veri toplarken örneklem seçme yöntemi, seçilen örneklemin evreni temsil etmesi, rastgelelik, örneklemde önyargı ve örneklem boyutuyla ilgili bilgileri ortaya koymak amaçlanmıştır. Son testte yer alan veri toplama ile ilgili her bir soru ve sorunun ölçmek istediği özelliğe yönelik açıklamalar Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12. Son Testte Veri Toplama ile İlgili Sorular ve Açıklaması

Soru	Açıklama
Ö-1	Ö-1a Seçilen örneklemdeki önyargının fark edilmesi.
	Ö-1b Örneklemdeki ön yargıyı düzelterek araştırmanın amacına uygun bir örneklem belirlenmesi.
Ö-2	Ö-2a Örneklem seçme yönteminin değerlendirilmesi ve ön yargının fark edilmesi.
	Ö-2b Örneklem seçme yönteminin değerlendirilmesi ve ön yargının fark edilmesi.
	Ö-2c Örneklem seçme yönteminin değerlendirilmesi ve ön yargının fark edilmesi.
	Ö-2d Örneklem seçerken örneklemin evreni temsil etmesi ve rastgeleliğin dikkate alınması.
Ö-3	Örneklem seçme yöntemi ve örneklem boyutunun birlikte değerlendirilmesi.
Ö-4	Bir örneklem seçerken örneklemin evreni temsil etmesi ve rastgelelik özelliklerinin ölçülmesi.

Tablo 12'de yer alan istatistik okuryazarlığı son testindeki veri toplama ile ilgili her bir sorunun ayırt edicilik, uyum içi ve uyum dışı istatistikleri WINSTEPS programıyla hesaplanmış ve Ek 5'te verilmiştir.

3. 6. 1. 2. 2. İstatistik Okuryazarlığı Son Testinde Veri Temsili ile İlgili Sorular

İstatistik okuryazarlığı son testinde, veri temsiline yönelik 8 açık uçlu soru ve alt sorular da dâhil olmak üzere toplam 9 açık uçlu soru yer almaktadır. Bu sorularda veri özetleme, veriye uygun gösterim oluşturma, bu gösterimleri okuma ve yorumlama ve hatalı veri gösterimlerini değerlendirme ile ilgili bilgileri ortaya koymak amaçlanmıştır. Son

testte yer alan veri temsili ile ilgili her bir soru ve sorunun ölçmek istediği özelliğe yönelik açıklamalar Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13. Son Testte Veri Temsili ile İlgili Sorular ve Açıklaması

Soru	Açıklama
VT-1	Tablodaki verilerin okunması ve veriler arasında orantısal karşılaştırma yapılması.
VT-2	Veri temsillerinin etkililiğinin değerlendirilmesi.
VT-3	Tutarsız bir daire grafiğinin değerlendirilmesi ve tutarsızlıkların belirlenmesi.
VT-4	Araştırmaya yönelik farklı bir gösterim oluşturulması.
VT-5	Bir grafiğin okunması ve veriler arasında karşılaştırma yapılarak yorumlanması.
VT-6	Araştırmaya yönelik farklı bir gösterim oluşturulması.
VT-7	Grafikteki verilerin okunması ve değişimin yorumlanması.
VT-7	Bir grafiğin okunması ve veriler arasında karşılaştırma yaparak yorumlanması.

Tablo 13'te yer alan istatistik okuryazarlığı son testindeki veri temsili ile ilgili her bir sorunun ayırt edicilik, uyum içi ve uyum dışı istatistikleri WINSTEPS programıyla hesaplanmış ve Ek 5'te verilmiştir.

3. 6. 1. 2. 3. İstatistik Okuryazarlığı Son Testinde Veri Analizi ile İlgili Sorular

İstatistik okuryazarlığı son testinde, veri analizine yönelik 6 açık uçlu soru ve alt sorular da dâhil olmak üzere toplam 8 açık uçlu soru yer almaktadır. Bu sorularda merkezî eğilim ve yayılım ölçüleri ile ilgili bilgileri ortaya koymak amaçlanmıştır. Son testte yer alan veri analizi ile ilgili her bir soru ve sorunun ölçmek istediği özelliğe yönelik açıklamalar Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14. Son Testte Veri Analizi ile İlgili Sorular ve Açıklaması

Soru	Açıklama
VA-1	Bir veri setinin merkezî eğiliminin uygun merkezî eğilim ölçüsü ile hesaplanması.
VA-2	Merkezî eğilim ölçülerinin etkililiğini değerlendirilmesi.
VA-3	Ortalama değerlerin verilen bağlam içinde değerlendirilmesi.
VA-4	Bir veri setinde yapılan değişikliklerin mod, medyan ve veri açıklığında ne tür değişimlere sebep olacağını belirlenmesi.
VA-5	Frekans dağılımı üzerinden bir veri setinin merkezî eğiliminin hesaplanması ve yorumlanması.
VA-6	İki farklı veri setinin merkezî eğilim ve yayılım ölçülerini bir arada kullanarak karşılaştırılması.

Tablo 14'te yer alan istatistik okuryazarlığı son testindeki veri analizi ile ilgili her bir sorunun ayırt edicilik, uyum içi ve uyum dışı istatistikleri WINSTEPS programıyla hesaplanmış ve Ek 5'te verilmiştir.

3. 6. 1. 2. 4. İstatistik Okuryazarlığı Son Testinde Çıkarım ile İlgili Sorular

İstatistik okuryazarlığı son testinde, çıkarıma yönelik 6 açık uçlu soru ve alt sorular da dâhil olmak üzere toplam 8 açık uçlu soru yer almaktadır. Bu sorularda verilen tablo ve grafiklerden çıkarım yapma, birden çok veri setinden uygun olana karar verme, merkezî eğilim ve yayılım ölçülerinden çıkarım yapma ile ilgili bilgileri ortaya koymak amaçlanmıştır. Son testte yer alan çıkarım ile ilgili her bir soru ve sorunun ölçmek istediği özelliğe yönelik açıklamalar Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15. Son Testte Çıkarım ile İlgili Sorular ve Açıklaması

Soru	Açıklama
Ç-1	Ç-1a Dört farklı veri setinin ortalama değerleri eşit olduğunda açıklıktan yararlanarak bir yargıya varılması.
	Ç-1b Farklı merkezî eğilim ölçüleriyle ortalama sürelerin belirlenmesi ve bu sonuca göre tahminde bulunulması.
Ç-2	İki veri setine ilişkin frekans dağılımının verildiği bir tablo üzerinden merkezî eğilim ölçülerini kullanarak çıkarım yapılması.
Ç-3	Uç değerlerin merkezî eğilim üzerindeki etkisini dikkate alarak çıkarım yapılması.
Ç-4	İki farklı veri gösterimi üzerinden merkezî eğilimi değerlendirerek çıkarım yapılması.
Ç-5	Bir veri gösteriminden merkezî eğilim ve yayılım ölçülerini hesaplayarak çıkarım yapılması.
Ç-6	İki farklı veri gösterimi üzerinden çıkarım yapılması. Belirsizlik durumlarının dikkate alınması, olasılıklı düşünme.

Tablo 15'te yer alan istatistik okuryazarlığı son testindeki çıkarım ile ilgili her bir sorunun ayırt edicilik, uyum içi ve uyum dışı istatistikleri WINSTEPS programıyla hesaplanmış ve Ek 5'te verilmiştir.

3. 6. 2. Gözlem

Bu araştırmada uygulama süresince sınıf ortamında gözlemler yapılmıştır. Bu gözlemler, yürütülen dersleri istatistik okuryazarlığı bağlamında takip etmek ve öğrenme faaliyetlerinin öğrencilerin istatistiksel süreçlerine nasıl etki ettiğini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın gerçekleştirildiği 2017-2018 eğitim-öğretim yılı bahar yarıyılında deney ve kontrol grubunda 33'er ders saati olmak üzere toplam 66 ders saatinde matematik dersleri gözlemlenmiştir. Her iki grupta 13'er saat olmak üzere toplam 26 ders saatinde asıl uygulamalar başlamadan önce öğrencileri tanımak, öğrenci-öğretmen arasındaki ilişkiyi belirlemek, sınıf içi ortamı analiz etmek ve araştırmacının ortama uyumunu sağlamak amacıyla ön gözlem çalışması yürütülmüştür. Bu süreçte öğrencileri tanımak için onlarla iletişime geçilmiş, öğrenme ortamını tasvir etmek amaçlı gözlem notları tutulmuş ve bu notlarda eksik kalan kısımlar için öğretmenle görüşmeler

yapılmıştır. Yapılan ön gözlemler araştırmacının sınıftaki öğrenciler tarafından tanınması ve benimsenmesini sağlamış, böylece araştırmacı sınıfın bir parçası olarak gözlem yapma imkânı bulmuştur. Ön gözlem sadece öğrenme ortamı hakkında bilgi edinmek amacıyla yürütülmüş ve bu süreçte tutulan alan notları analiz sürecine dâhil edilmemiştir. Öğretim uygulamaları süresince her iki grupta 20'şer saat olmak üzere toplam 40 ders saatinde yapılan gözlemlerde özellikle öğretmenin istatistik okuryazarlığının gelişimine odaklı hareketlerine ve yürütülen uygulamaların öğrencilerin istatistik okuryazarlığına etkisine odaklanılmıştır. Öğrencilerin istatistiksel süreçte her bir istatistik okuryazarlığı bileşenine ilişkin deneyimleri ile öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci diyalogları kaydedilmiştir. Bunun yanı sıra kazanımla ilişkili ders içeriği, kullanılan kavramlar ve bunların açıklamaları, verilen kurallar, vurgulanan noktalar, çözülen soru ve problemler not edilmiştir. Öğrencilerin önceki konularla ilişkilendirmede ve anlamakta zorlandığı yerler, bunlara dair öğretmenin yaptığı açıklamalar ve yönlendirici sorular da kayıt altına alınmıştır. Bazı konuşmalarda konular arasında hızlı geçişler olmuş veya önceki deneyimlere atıf yapıldığı gözlenmiştir. Bu durumun sonradan veri kaybına sebep olmaması için bu kısımlara istatistik okuryazarlığının ilgili bileşenine ait açıklamalar eklenmiştir. Ayrıca alınan notlarda karışıklık olmaması için öğretmen, öğrenci ve araştırmacının ifadeleri farklı şekilde kodlanmıştır.

3. 6. 3. Klinik Mülakatlar

İstatistik okuryazarlığı ön ve son testi uygulandıktan sonra deney grubundan 7 ve kontrol grubundan 6 öğrenci seçilmiş ve bu öğrencilerle klinik mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Bu mülakatlar testlerdeki öğrenci cevaplarını detaylandırmak, öğrencilerin düşünme süreçlerini anlayabilmek ve hangi istatistiksel bilgileri kullandıklarını açık ve net bir şekilde ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Klinik mülakatlarda her maddenin ilişkili olduğu istatistik okuryazarlığı bileşenine yönelik sorular öğrencilere yöneltilmiştir. Veri toplama bileşeniyle ilgili maddelerde “Neden bu kişileri seçtin?”, “Seçtiğin kişiler Türkiye genelindeki insanların görüşlerini yansıtır mı?”, “Bu adil bir seçim olur mu?”, “Sadece bir şehirdeki insanlara sormak neden yanlış?” gibi sorular sorulmuştur. Böylece öğrencilerin örneklem seçerken ve bir örneklem seçme yöntemini değerlendirirken neler düşündüklerini, bunları hangi bilgileriyle ilişkilendirdiklerini ve örneklemle ilgili deneyimlerini ortaya koyma imkânı bulunmuştur. Veri temsili bileşeniyle ilgili maddelerde “Neden böyle bir gösterim yaptın?”, “Bu iki değişken aynı grafikte gösterilebilir mi?”, “Neden bu tür bir grafik seçtin?”, “Bu grafiği nasıl çizdin?”, “Bu tablo/grafik bize ne anlatıyor?”, “Neden böyle bir karşılaştırma yaptın?” gibi sorular öğrencilere yöneltilmiştir. Öğrencilerin veri temsili oluştururken neye dikkat ettikleri,

tablo ve grafikleri okurken ne kadar anlamlandırdıkları, verileri karşılaştırırken orantısal muhakemeyi kullanma durumlarına dair detaylı bilgi edinilmesi hedeflenmiştir. Veri analizi bileşeniyle ilgili sorularda “Bu ortalamayı nasıl yorumlarsın?”, “Açıklık nasıl değişir?”, “Ortalamaları oldukça yakın buldun, nasıl karar vereceksin?”, “Açıklığın büyük olması mı iyi küçük olması mı iyi?” gibi sorular öğrencilere sorulmuştur. Bu sorularla öğrencilerin ortalama kavramına ilişkin bilgilerini, merkezî eğilim ve yayılım ölçülerine dair yaptıkları hesaplamaları nasıl yorumlamadıklarını, yapılan değişikliklerin bu ölçüler üzerindeki etkisini nasıl anlamlandırdıklarını tasvir etmek amaçlanmıştır. Son olarak çıkarım bileşeniyle ilgili “Nasıl karar verdin?”, “Sadece bu verilere bakarak böyle bir tahminde bulunabilir miyiz?”, “Bu grafiğe göre bu ürünün kalitesi hakkında ne dersin?”, “Bu tahminleri neye göre yaptın?”, “Tahminlerinin doğruluğu hakkında ne dersin?” gibi sorulara başvurulmuştur. Burada amaç öğrencilerin çıkarımlarını dayandırdıkları istatistiksel fikirleri belirlemek, yaptıkları tahminlerde kanıt olarak hangi verileri kullandıklarını görmek ve bir karar verirken buna nasıl ulaştıklarını incelemektir.

Araştırma kapsamındaki klinik mülakatlar öğretim uygulamalarındaki farklılığın öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri üzerindeki etkisini derinlemesine inceleyebilmek için hem deney hem kontrol grubundan seçilen öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Bu öğrenciler istatistik okuryazarlığı ön testinden alınan puanlara göre farklı seviyelerden (düşük-orta-yüksek) olmasına dikkat edilerek seçilmiş, daha sonra öğrencilere mülakata katılmak için gönüllü olup olmadıkları sorulmuştur. Katılmak istemeyen öğrenciler yerine eş değer seviyede sayılabilecek başka öğrenciler seçilmiştir. Bu işlem sonunda deney grubundan 7 ve kontrol grubundan 6 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Her bir öğrenci ile birebir yürütülen bu mülakatlar yaklaşık 45 dakika sürmüştür. Veri kaybını önlemek amacıyla öğretmenden alınan izinle her bir görüşme ses kayıt cihazıyla kaydedilmiştir.

3. 6. 4. Yarı Yapılandırılmış Mülakatlar

Bu araştırmada dersin sorumlu matematik öğretmeni ile uygulama süresince yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Bu mülakatlar öğretmenin ters-yüz sınıf modeliyle ilgili yaşadığı zorlukları belirlemek, öğretimin yapıldığı öğrenme ortamında ön plana çıkan uygulamaların altında yatan sebepleri öğrenmek ve öğretmenin ders esnasında yaptığı açıklama ya da verdiği cevapların dayandığı istatistiksel fikirleri ortaya çıkarmak amacıyla yürütülmüştür. Böylece araştırmacının sınıf içinde yaptığı gözlemlerde anlaşılmayan yerlerin netleştirilmesi ve eksikliklerin giderilmesini sağlanmıştır. Bu mülakatlar genellikle her ders sonrasında genel değerlendirme amacıyla, zaman zaman da derste öğrencilerin bireysel ya da grupça çalışmalar yürüttükleri esnada gerçekleştirilmiştir. Bu mülakatlarda

genel olarak “Bu ders saatinde öğrencilerde gözlemediğiniz değişiklikler neler oldu?”, “Sınıf ortamında kendinizi nasıl hissediyorsunuz?”, “Sizi tedirgin eden durumlar oldu mu?” tarzında sorular yöneltilmiştir. Bunun yanı sıra farklı durumların yaşandığı zamanlarda sorularda da farklılaşmalar olmuştur.

3. 6. 5. Alan Notları

Araştırma süresince sınıf içinde yapılan uygulamalar esnasında öğrenme ortamı, öğretmen ve öğrencilere ilişkin gözlemlerde kaydedilen bilgiler alan notlarını oluşturmuştur. Bu notlarda öğretmenin kullandığı kavram, tanım, açıklama gibi ifadeler ile öğrencilere verdiği cevaplar, öğrencilerin öğretmene sorduğu sorular, bunlara yaptıkları yorumlar ve kendi aralarında yürüttükleri tartışmalar yer almıştır. Alan notlarının tutulmasındaki amaç istatistik okuryazarlığına ilişkin verileri sınıf içi yaşantılarla desteklemek, istatistik okuryazarlığı bileşenlerine ayrı ayrı ve bir bütün olarak ne kadar yer verildiğini tespit etmek, genel olarak öğrenme ortamına dair bütün bir resim çizmektir.

3. 7. Verilerin Analizi

Araştırmanın verileri nicel ve nitel yaklaşımlar bir arada kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma kapsamında istatistik okuryazarlığı ön ve son testinden elde edilen verilerin analizinde nicel yaklaşımlar, öğrenme ortamında yapılan gözlemler, öğretmen ve öğrencilerle yapılan mülakatlardan elde edilen verilerin analizinde ise nitel yaklaşımlar kullanılmıştır. Her bir veri toplama aracıyla toplanan verilerin nasıl analiz edildiği ilgili başlık altında detaylandırılarak sunulmuştur.

3. 7. 1. İstatistik Okuryazarlığı Testinden Elde Edilen Verilerin Analizi

Tasarlanan öğrenme ortamının öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerindeki değişimini belirlemek için araştırma öncesinde istatistik okuryazarlığı ön testi ve araştırma sonrasında istatistik okuryazarlığı son testi uygulanmıştır. Bu testlerden elde edilen öğrenci cevapları, Watson ve Callingham (2003) tarafından tanımlanan istatistik okuryazarlığı seviyeleri doğrultusunda değerlendirilmiştir. Öğrenci cevapları her bir seviyenin göstergelerine uygun olacak şekilde kodlanmıştır. Bu işlemde, Watson ve Callingham (2003) istatistik okuryazarlığı seviyeleri sırasıyla 1-kişiyeye özgü, 2-informal, 3-tutarlı olmayan, 4-tutarlı, eleştirel olmayan, 5-eleştirel ve 6-eleştirel-matematiksel olarak kodlanmıştır. Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı testine verdikleri cevaplar ilgili seviyenin göstergeleri dikkate alınarak uygun seviye kategorisine yerleştirilmiş, o kategorinin seviye puanı kodlanarak kategorik puanlama cetveli oluşturulmuş ve Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Göre Oluşturulan Kategorik Puanlama Cetveli

Bileşen	Seviye	Puan	Gösterge
Veri Toplama	Tutarlı	4	Birden çok özelliğe odaklanan örneklem seçimi, evreni temsil eden örneklem seçimi, örneklemdeki ön yargıyı fark etme ve düzeltme.
	Tutarlı Olmayan	3	Tek bir özelliğe yönelik örneklem seçimi, örneklemdeki ön yargıyı fark etme.
	İnformal	2	Uygun olmayan örneklem seçimi, örneklemdeki ön yargıyı fark edememe.
	Kişiyeye Özgü	1	Cevap yok, yanlış veya alakasız cevap.
Veri Temsili	Tutarlı	4	Değişkenler arasındaki ilişkiyi doğru yansıtan grafik çizimi
	Tutarlı Olmayan	3	Veri toplamından hareketle karşılaştırma yapma, değişkenler arasındaki ilişkide tutarsızlıklar olan grafik çizimi.
	İnformal	2	Verilerle uygun olmayan işlem yapma, az/çok gibi karşılaştırma, iki değişken arasındaki ilişkinin doğru şekilde yansıtılmadığı basit etiketsiz grafik çizimi.
	Kişiyeye Özgü	1	Cevap yok, yanlış veya alakasız cevap, tablodan birkaç veri okuma.
Veri Analizi	Tutarlı	4	Veri setlerinin ortalamasını bulup karşılaştırma, medyan hesaplama, ortalamayı yorumlama.
	Tutarlı Olmayan	3	Ortalama hesaplayabilme, ortalamanın anlamına yönelik tek kelimelik cevaplar.
	İnformal	2	Ortalama hesaplayamama, ortalamanın anlamına yönelik sezgisel açıklamalar yapma.
	Kişiyeye Özgü	1	Cevap yok, yanlış veya alakasız cevap.
Çıkarım	Tutarlı	4	Tablo/grafikten veri temelli çıkarım yapma, merkezî eğilim ve yayılım ölçülerini bir arada kullanarak çıkarım yapma.
	Tutarlı Olmayan	3	Kısmen doğru çıkarım yapma, gerekçe yok.
	İnformal	2	Birkaç veriye veya bağlamın soru ile alakasız bir yönüne odaklanarak çıkarım yapma.
	Kişiyeye Özgü	1	Cevap yok, yanlış veya alakasız cevap.

Oluşturulan kategorik puanlama cetvelinde sadece seviye göstergelerine uygun olan cevaplara yer verilmiştir. Mevcut çalışmada istatistik okuryazarlığının üst seviyelerini karşılayan öğrenci cevabına rastlanmadığından kodlamalar ilk dört seviyeden hareketle yapılmıştır. İstatistik okuryazarlığı ön ve son testinden elde edilen veriler, Tablo 16'da verilen kategorik puanlama cetveline göre yapılan değerlendirmeler sonucunda elde edilmiştir. Araştırma kapsamında incelenen her bir istatistik okuryazarlığı bileşenine ilişkin Tablo 16'da verilen kategorik puanlama cetveline göre yapılan örnek bir soru analizi Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17. İstatistik Okuryazarlığı Bileşenlerine İlişkin Soru Analizleri

Bileşen	Öğrenci Cevabı	Açıklama																					
Veri Toplama (Son test Ö-2d)	<p>İ. Bir okula Beden Eğitimi dersinde kullanılmak üzere spor malzemeleri alınacaktır. Hangi malzemeden ne kadar alınacağına karar vermek için okuldaki öğrencilerin görüşleri alınacaktır. Bu okulda 1. sınıftan 8. sınıfa kadar her sınıf kademesinde 100 öğrenci olmak üzere toplam 800 öğrenci bulunmaktadır.</p> <p>d. Bu araştırmayı yapan siz olsaydınız görüş alacağınız öğrencileri nasıl seçerdiniz? Nedenini açıklayınız.</p> <p>Her sınıftan 10 kişi seçtim</p>	Öğrenci örneklemin birden çok özelliğine odaklanmış, her sınıf kademesinden eşit sayıda öğrenci seçmiş, evreni temsil eden örneklem seçebilmiş olduğundan 4. seviyede (tutarlı, eleştirel olmayan)																					
Veri Temsili (Ön test VT-5)	<p>Aşağıda bir gazete haberi yer almaktadır.</p> <p>"Tiyatroda oyun izleyenlerin sayısı yıllara göre değişiklik gösterebilmektedir. 2011-2014 yılları arasında tiyatro izleyici sayısını gösteren grafik aşağıda verilmiştir."</p> <p>a. Tablodaki bilgilerden yararlanarak bu gazete haberine ilişkin grafiği çiziniz.</p>	Öğrenci iki değişken arasındaki ilişkiyi doğru şekilde yansıtamamış, ölçeklendirme yanlış yapılmış olduğundan 2. seviyede (informal)																					
Veri Analizi (Son test VA-4b)	<p>Aşağıda basketbol takımında oynayan bir oyuncunun son 8 maçta aldığı basket sayıları verilmiştir.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MAÇ</th> <th>1. Maç</th> <th>2. Maç</th> <th>3. Maç</th> <th>4. Maç</th> <th>5. Maç</th> <th>6. Maç</th> <th>7. Maç</th> <th>8. Maç</th> <th>Ortalama</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SAYI</td> <td>36</td> <td>39</td> <td>45</td> <td>52</td> <td>29</td> <td>32</td> <td>45</td> <td>61</td> <td>58</td> </tr> </tbody> </table> <p>b. Bu oyuncu 9.maçta 58 sayı atarsa basket sayılarının medyanı (ortanca) nasıl değişirdi?</p> <p>23 32 36 39 45 45 52 61 29 39 36 39 45 45 52 58 61</p> <p>Ortalanca değişir 45 olurdu.</p> <p>3 olurdu.</p>	MAÇ	1. Maç	2. Maç	3. Maç	4. Maç	5. Maç	6. Maç	7. Maç	8. Maç	Ortalama	SAYI	36	39	45	52	29	32	45	61	58	Öğrenci veri setinin medyanını hesaplayabilmiş, veri setinin değişimden önceki ve sonraki medyanını hesaplayabilmiş ve aradaki değişimi ifade etmiş olduğundan 4. seviyede (tutarlı, eleştirel olmayan)	
MAÇ	1. Maç	2. Maç	3. Maç	4. Maç	5. Maç	6. Maç	7. Maç	8. Maç	Ortalama														
SAYI	36	39	45	52	29	32	45	61	58														
Çıkarım (Son test Ç-2)	<p>3. Akif Bey kızını Atakent Lisesi ile Pelitköy Lisesi'nden birine kaydetmek istiyor. Bir araştırma yapmış ve bu iki okulun öğrencilerinin üniversite sınavından aldıkları puanları incelemiştir. Bu durumda Akif Bey kızı için hangi okulu tercih etmelidir? Sebebini açıklayınız.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Puan</th> <th>Atakent Lisesi Öğrenci Sayısı</th> <th>Pelitköy Lisesi Öğrenci Sayısı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>380-399</td> <td>94</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>400-419</td> <td>74</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>420-439</td> <td>88</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>440-459</td> <td>18</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>460-479</td> <td>60</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>480-499</td> <td>15</td> <td>24</td> </tr> </tbody> </table> <p>Bence 420-439 puan Atakent lisesini seçmeli öğrenci sayısında önemli sayıda kaynaşabilmesi için ben olsam Atakent lisesi'ne giderirdim.</p>	Puan	Atakent Lisesi Öğrenci Sayısı	Pelitköy Lisesi Öğrenci Sayısı	380-399	94	8	400-419	74	5	420-439	88	14	440-459	18	18	460-479	60	35	480-499	15	24	Öğrenci bağlamın soru ile alakasız bir yönüne odaklanarak tablodaki değerlere ilişkin çıkarım yaptığından 2. seviyede (informal)
Puan	Atakent Lisesi Öğrenci Sayısı	Pelitköy Lisesi Öğrenci Sayısı																					
380-399	94	8																					
400-419	74	5																					
420-439	88	14																					
440-459	18	18																					
460-479	60	35																					
480-499	15	24																					

İstatistik okuryazarlığı ön ve son testindeki veriler için iki ayrı excel sayfası oluşturulmuş, bu sayfalarda her soru bir sütuna ve her öğrenci bir satıra denk gelecek şekilde yazılmıştır. Tek madde kökünden oluşan sorular için ilgili bileşenin baş harfi ve

soru sayısı yan yana yazılarak Ö-1(veri toplama-örneklem bileşeni 1. soru), VA-5 (veri analizi bileşeni 5. soru), VT-6 (veri temsili bileşeni 6. soru); alt sorular için ise bunların yanına birer harf eklenerek Ö-1a, VA-5b gibi kodlar oluşturulmuştur. Öğrenciler için sırasıyla her birine bir numara verilmiş, ait oldukları grupları ayırt etmek amacıyla deney grubundaki birinci öğrenci için DÖ1, kontrol grubundaki birinci öğrenci için KÖ1 gibi ait olduğu grubun ilk harfi konularak kodlamalar yapılmıştır. Her bir öğrencinin cevabı ilgili hücreye yazılarak puanlar bilgisayar ortamına aktarılmıştır. İstatistik okuryazarlığı testi için oluşturulan bu tablonun benzeri veri toplama, veri temsili, veri analizi ve çıkarım bileşenleri için ayrı ayrı excel dosyalarında oluşturulmuş ve her birine ilgili bileşenin verileri kodlanmıştır. Böylece ön ve son test için analizlerde kullanılmak üzere birbirinden farklı 10 excel dosyası oluşturulmuştur. Oluşturulan her bir dosya WINSTEPS programına aktarılarak hem testin geneli hem de her bir bileşen için bağımsız olarak analizler yapılmıştır. Yapılan analizlerde;

1. Testteki maddelerin ve teste katılan kişilerin puan ortalaması, standart sapması, alınan en yüksek ve en düşük puanları içeren genel istatistikler elde edilmiştir.
2. Teste katılan kişilerin başarı seviyesini gösteren kişi haritaları ve testteki maddelerin zorluk derecelerini gösteren madde haritaları oluşturulmuştur. Bu haritalardan yararlanarak soruların doğru cevaplanma hiyerarşisi ve öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri hakkında yorumlar yapılmıştır.
3. Kategorik puanlama cetvelindeki her bir istatistik okuryazarlığı seviyesinin kişi haritalarında gösterilmesi için kullanılacak seviye eşik değerleri hesaplanmıştır. Bu değerler kişi haritalarına işlenerek öğrencilerin bulunduğu istatistik okuryazarlığı seviyeleri belirlenmiştir.
4. Yapılan kodlamalarda Watson ve Callingham (2003) istatistik okuryazarlığı seviyelerine göre oluşturulmuş kategorik puanlama cetveli temel alındığından excel tablosuna işlenen puanlar 1-kişiyeye özgü, 2-informal gibi kategorileri temsil etmektedir. Elde edilen kategorik puanlarla istatistiksel analizler yapabilmek için bu puanlar Rasch modeline göre analiz edilerek lineerleştirilmiştir. Böylece istatistiksel analizlerde kullanılacak lineer puanlar elde edilmiştir.
5. Öğretim uygulamalarından önce ve sonra deney ve kontrol grubundaki öğrenci cevaplarında görülen farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla öğrencilerin testten aldıkları lineer puanlar üzerinden bağımsız-t testi yapılmıştır.

İstatistik okuryazarlığı ön ve son testinden elde edilen puanlar Rasch modeline göre analiz edilmiştir. Bu model, madde tepki kuramı içerisinde sıklıkla kullanılan modellerden birisidir. Ölçme sonuçlarını değerlendirmek için ortaya atılan madde analiz kuramlarından

madde tepki kuramı, bir bireyin bir soruyu doğru cevaplama olasılığının o maddenin kişi yeteneklerine bağlı bir fonksiyon aracılığıyla tanımlanması fikrine dayanmaktadır (Molenaar, 1995). Böylece her bir sorunun doğru cevaplanma olasılığını hesaplamak, kişi ve madde parametrelerini tahmin etmek mümkün olmaktadır. Öğrencilerin cevaplamadığı sorular olduğunda, bu soruların cevaplarına yönelik tahminler olasılıklı veriler ile mümkün olmaktadır. Madde tepki kuramı ile kişilerden bağımsız olarak madde güçlüğü ve maddelerden bağımsız olarak da kişi yetenekleri belirlenebilmektedir (Koparan, 2012). Bu durumda, kişi yeteneği diğer kişilerden ve test maddelerinden bağımsız iken aynı zamanda testte yer alan maddeler de cevaplayan kişilerden bağımsızdır. Madde tepki kuramında en çok kullanılan modellerden biri Rasch modelidir. Rasch (1980) tarafından ortaya atılan model, yetenekli bir bireyin daha düşük yetenekli bir bireye göre test maddelerinin her birinde daha başarılı olma olasılığına sahip olduğu varsayımına dayanmaktadır. Böylece hesaplanan olasılıklı verilerden hareketle lineer ölçümler hesaplanmasını sağlamaktadır. Rasch analizinin sağladığı en büyük avantajlardan biri, sıralı bir ölçekten elde edilen verileri aralıklı ölçek verilerine dönüştürmektedir. Sıralı bir ölçekte yer alan kategori aralıklarının eşit olmaması nedeniyle bu ölçümlerin analizlerde kullanılması yanlış istatistiksel sonuçlara yol açmaktadır (Boone, Staver ve Yale, 2014). Bu durumda sıralı ölçekten elde edilen ölçümler Rasch modeli ile eşit aralıklı ölçümlere dönüştürülmektedir. Rasch modeli ile veri analiz yapılmasının temel amacı da budur. Böylece teste katılan her kişi için bir ölçüm puanı hesaplanmakta ve istatistiksel analizlerde kullanılacak lineer puanlar elde edilmektedir. Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı testinden aldığı kategorik puanlar Rasch modeli ile aralıklı ölçek verilerine yani lineer puanlara dönüştürülmüştür. Modelin sağladığı avantajlardan bir diğeri, kişi yetenek seviyeleri ile madde güçlük seviyelerini aynı anda ölçebilmesidir. Bu sayede test maddeleri için en kolaydan en zora, kişi yetenekleri için de en başarılıdan en başarısız doğru hiyerarşik bir yapı oluşturulabilmektedir. Zorluk derecesinin orta noktası olarak 0 puan kullanılmaktadır. Oluşturulan hiyerarşik yapıda maddeleri karşılaştırırken, lineer puanı pozitif olanlar daha zor iken negatif olanlar daha kolay olan maddeleri temsil etmektedir. Kişi yeteneklerinde ise puanı negatif olan bir kişinin düşük performans sergilediğini, puanı pozitif olan bir kişinin ise yüksek performans sergileyerek daha başarılı olduğunu göstermektedir. Bu sayede, öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri ile testte yer alan soruların güçlüğü aynı anda karşılaştırılabilmektedir. Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri belirlenirken seviye eşik değerlerinden yararlanılmıştır. Hesaplanan bu eşik değerleri, kategoriler arasındaki ilişkileri temsil etmekte olup kategori olasılık eğrilerinin kesiştiği noktalara karşılık gelmektedir. Bu eğrilerde x-ekseni kişi yeterliği ve madde zorluğunun puan farkını, y-ekseni ise cevap kategori olasılığını

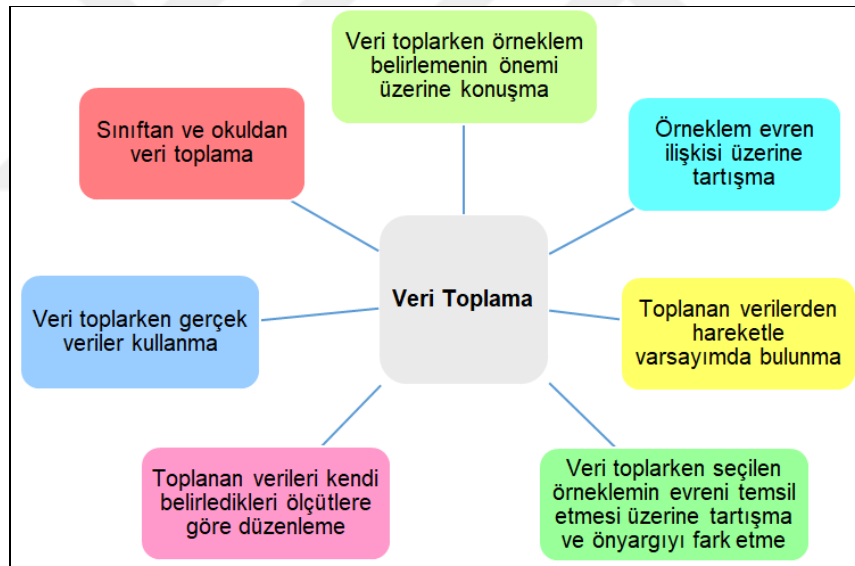
sunmaktadır. Yani kişi yeterliği, madde güçlüğü ve kategoriye ilişkin cevap olasılığı dikkate alınarak hesaplanan olasılıklı veriler aracılığıyla kaç seviye eşiği hesaplanacağı belirlenmektedir. Oluşturulan seviye sayısının bir eksiği kadar seviye eşiği hesaplanmaktadır. Örnek olarak, öğrenci cevaplarının ilk dört seviyede yer aldığı altı seviyeli bir testte, cevaplar ilk üç seviyede yoğunlaşmışsa ve sınırlı sayıda cevap dördüncü seviyede yer almışsa üç eşik değeri hesaplanarak dört seviye oluşmaktadır. Dördüncü seviyede sınırlı sayıda cevap olması, öğrencilerin genellikle ilk üç seviyede yer alacağı, dört ve üstündeki seviyelerde bulunma olasılığının düşük olduğu anlamına gelmektedir. Diğer taraftan, cevaplar ilk dört seviyede birbirine yakın yoğunlukta dağılmışsa dört eşik değeri hesaplanarak beş seviye oluşmaktadır. Dördüncü seviyedeki cevaplar diğer seviyelerdeki kadar fazla olduğunda, öğrencilerin üst seviyelerde yer alma olasılığı arttığından bu öğrencilerin beşinci seviyeye çıkma olasılığı da hesaplanmaktadır. Böylece kişilerin bulunduğu seviyeleri belirleyecek seviye eşik değerleri hesaplanmaktadır. Rasch modelinin daha yetenekli kişilerin testteki maddelere daha çok doğru cevap verme olasılığının daha büyük olması varsayımı düşünüldüğünde, bir maddeden 3 puan alan kişilerin ortalama yetenek seviyesinin 1 puan alan kişilerin ortalama yetenek seviyesinden daha yüksek olması beklenmektedir. Örnek olarak, bir kişinin yeteneği madde zorluğundan 1 puan daha düşükse, o kişinin istatistik okuryazarlığının 4. seviyesindeki göstergelere uygun cevap vermiş olma olasılığı 0'a yakındır. 1 ve 3. seviyelere uygun cevap verme olasılığı 0,2'ye, 2. seviyede cevap verme olasılığı ise 0,55'e yakındır. Bu durumda bu kişinin 2. seviyede yer alması daha muhtemeldir. Benzer şekilde, madde zorluğundan daha yüksek tahminleri olan kişilerin de üst seviyede yer alması olasıdır (Bond ve Fox, 2007). Rasch modeli, bu şekilde bir kişinin cevaplarındaki olasılıklardan hareketle bulunduğu seviyeyi belirleyebilmektedir.

İstatistiksel analizlerin yanı sıra kategorik puanlama cetveline göre yapılan kodlamaların güvenilirliğini test etmek amacıyla araştırmancının verileri farklı bir araştırmacı tarafından kodlanmıştır. Kodlama işlemi esnasında puanlama cetvelinde tam olarak anlaşılamayan kategoriler üzerinde araştırmacılar birebir görüşmeler yaparak ortak bir paydada buluşmuşlardır. Her iki araştırmacının yaptığı kodlamalar değerlendirilmiş ve kodlayıcılar arası görüş birliği 0.85 olarak hesaplanmıştır. İstatistik okuryazarlığı ön ve son testinde yer alan her bir sorunun değerlendirilmesinde kullanılan kodlama ve örnek öğrenci cevapları Ek 2'deki kategorik puanlama cetvelinde verilmiştir.

3. 7. 2. Gözlemlerin Analizi

Öğrenme ortamında yürütülen uygulamaların istatistik okuryazarlığı bağlamında değerlendirilmesi amacıyla araştırma süresince deney ve kontrol grubunda sınıf içi

gözlemler yapılmıştır. Bu gözlemlerden elde edilen veriler araştırma kapsamında incelenen istatistik okuryazarlığı bileşenlerine göre analiz edilmiştir. Öncelikle gözlemlerden elde edilen veriler veri toplama, veri temsili, veri analizi ve çıkarım bileşenlerine göre ayrılmıştır. Bu verilerden bazılarının birden çok bileşene yönelik olduğu görülmüş, bunlar ait oldukları her bileşen için ayrıca kodlanmıştır. Daha sonra her bir bileşen altında gruplandırılan verilere içerik analizi yapılmıştır. Öncelikle ham veriler indirgenerek kodlanmış, daha sonra birbirine yakın nitelikteki kodlar bir araya getirilerek kategoriler (davranışlar) oluşturulmuştur. Dört bileşen altında gözlemlenen her bir davranışın görülme sıklığının frekans değerleri verilmiştir. Bu veriler yardımıyla öğrenme ortamında yürütülen uygulamalarda istatistik okuryazarlığına ne kadar yer verildiği, hangi bileşenlerin ön plana çıkarıldığı ve bu bileşenlerde vurgulanan davranışların dağılımı yorumlanmıştır. Bu yorumlamalarda sınıf içi diyaloglar ve örnek sorular sunulmuştur. Örnek olarak yapılan gözlemler sonucunda veri toplama bileşenine ilişkin gözlemlenen davranışlar Şekil 15'teki gibidir.



Şekil 15. Sınıf içi gözlemlerde veri toplama bileşenine ilişkin davranışlar

Gözlemlerden elde edilen verilerin indirgeme, kodlama ve bu kodlardan kategori oluşturma işlemleri araştırmacı tarafından yapılmıştır. Belli bir zaman sonra ilkinden bağımsız olarak aynı işlem tekrarlanmıştır. İki işlem sonunda elde edilen kodlamalar karşılaştırılmış, aynı ve farklı kodlar belirlenerek kodlama güvenilirliği 0.87 olarak hesaplanmıştır. Farklı olduğu düşünülen kodlar yeniden incelenmiş, farklılıkların sebepleri belirlenmiş ve bu farklılıklar üzerinde ortak bir karara varılmıştır.

3. 7. 3. Klinik Mülakatların Analizi

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığına ilişkin düşüncelerini açıklamak ve neden böyle düşündüklerini ortaya koymak amacıyla deney ve kontrol grubundan seçilen öğrencilerle uygulama öncesi ve sonrasında klinik mülakatlar yapılmıştır. Mülakatlar esnasında öğretmen ve öğrencilerin izniyle alınan ses kayıtları öncelikle bilgisayar ortamında transkript edilmiştir. Örneğin aritmetik ortalamaları eşit dört farklı veri setinden çıkarım yapmayı gerektiren tren sorusunda öğrenciler karar vermekte zorlandığında “Başka nasıl bir yol izleyebilirsin?” tarzında sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerden gelen “Hocam ortalamaları eşit olunca başka neye bakarız, sefer saatlerinin birbirine yakın olmasına bakabiliriz.” cevabına karşılık “Neden böyle düşündün?” şeklinde yeni bir soruyla düşünceleri detaylandırılmıştır. Elde edilen cevaplar istatistik okuryazarlığı testine ilişkin bulguları desteklemek amacıyla kullanılmıştır.

3. 7. 4. Yarı Yapılandırılmış Mülakatların Analizi

Dersin öğretmeni ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış mülakatlar nitel olarak analiz edilmiştir. Her ders sonrası yapılan mülakatlardan elde edilen veriler istatistik okuryazarlığı bileşenlerine göre sınıflandırılmıştır. Örneğin, ikinci hafta nabız sayısının belirlenmesiyle ilgili yapılan etkinlikte öğrencilerin örneklem seçerken neye göre seçim yapacaklarını belirlemede güçlük çektikleri ve evreni temsil etmesini dikkate almadıkları gözlemlenmiştir. Bu gözlem notuna ilişkin yaşanan güçlüğü altında yatan sebepler hakkında öğretmenle yapılan mülakatta “Öğrencilerin örneklem seçerken yaşadıkları zorluklar neden kaynaklanıyor?” tarzında sorular sorulmuştur. Öğretmen cevap olarak “Şimdiye kadar kendileri böyle bir araştırma yapmadıklarından süreci nasıl yürüteceklerini tam olarak bilemiyorlar. Özellikle örneklem onlar için çok soyut bir kavram. Biz derslerde daha iyi anlaşılсын diye genelde seçilecek ya da ankete katılacak kişiler diyoruz. Yani kavram da onlara yabancı geliyor. Şimdiye kadar en çok sınıf arkadaşlarından veri toplamışlardır, o da soruda istendiği kadarıyla. Bunun doğruluğu hakkında pek tartışma yapmamışlardır.” şeklinde bir açıklama yapmıştır. Bu açıklamalar öğrencilerin istatistik okuryazarlığı bileşenlerine yönelik gözlemlenen zorlukların kaynaklarına ilişkin genel bir resim çizilmesini sağlamıştır. Genel olarak yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen veriler araştırmadan elde edilen verileri desteklemek amacıyla kullanılmıştır.

3. 7. 5. Alan Notlarının Analizi

Araştırma süresince öğrenme ortamına dair genel bir fikir oluşturmak amacıyla deney ve kontrol gruplarında gerçekleştirilen sınıf içi gözlemlerden elde edilen veriler alan

notlarını oluşturmuştur. Bu notlar istatistik okuryazarlığı bileşenleri kapsamında sınıf içinde yapılan gözlemlerin detaylandırılmasında kullanılmıştır.



4. BULGULAR

Bu bölümde, toplanan verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerinin değerlendirilmesi ve sınıf içi gözlemlerin değerlendirilmesi başlıkları altında sunulmuştur.

4. 1. Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel sürece dayalı uygulamaların öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerine etkisini belirlemeye yönelik olarak elde edilen bulgular istatistik okuryazarlığı bileşenleri bağlamında ele alınmış ve veri toplama, veri temsili, veri analizi ve çıkarım bileşenleri açısından ayrı ayrı incelenmiştir. Bu bağlamda elde edilen veriler istatistik okuryazarlığı ön testi başlığı altında öğrencilerin veri toplama bileşenine yönelik istatistik okuryazarlığı seviyeleri, veri temsili bileşenine yönelik istatistik okuryazarlığı seviyeleri, veri analizi bileşenine yönelik istatistik okuryazarlığı seviyeleri ve çıkarım bileşenine yönelik istatistik okuryazarlığı seviyeleri ile genel istatistik okuryazarlığı seviyeleri başlıkları altında değerlendirilmiştir. Benzer şekilde istatistik okuryazarlığı son testi başlığı altında aynı bileşenlere ilişkin bulgular verilmiştir.

4. 1. 1. Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Ön Testine İlişkin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi

4. 1. 1. 1. Öğrencilerin Ön Testte Veri Toplama Bileşenine Yönelik İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Öğrencilerin ön testte veri toplama bileşenine yönelik cevapları değerlendirilirken özet istatistikler, lineer puanlar, madde istatistikleri, örnek öğrenci cevapları, seviye geçiş eşikleri, madde ve kişi haritaları ile öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelenmiştir. Tablo 18'de deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön testteki veri toplama bileşenine ilişkin sonuçlarının özet istatistikleri sunulmuştur.

Tablo 18. Ön Testte Veri Toplama Bileşenine İlişkin Özet İstatistikler

Grup	N	Lineer Puan		Uyum İçi	Uyum Dışı
		Ortalama	Standart Sapma		
Deney Grubu	25	-0.40	0.96	0.99	0.99
Kontrol Grubu	26	-0.82	1.04		

Tablo 18'e göre uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test veri toplama bileşenindeki lineer puan ortalamaları incelendiğinde deney grubunun ortalamasının (-0.40) kontrol grubuna (-0.82) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Standart sapma değerleri ise birbirine yakın (0.96 ve 1.04) olmakla birlikte kontrol grubununki daha yüksek olarak hesaplanmıştır. Bu durum, ön testte kontrol grubu öğrencilerinin daha geniş bir aralıkta yayıldığını göstermektedir. Her iki grubun lineer puan ortalamaları negatif olarak hesaplanmıştır. Ortalamaların negatif olması, her iki gruptaki öğrencilerin ön testte veri toplama bileşeni sorularının yarısından daha azına doğru cevap verebildiklerini göstermektedir. Bu durumda genel olarak öğrencilerin veri toplama ile ilişkili kavramlara yönelik istatistiksel bilgilerinin yetersiz olduğu söylenebilir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı ön testindeki veri toplama bileşenine ilişkin lineer puanları Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19. Ön Testte Veri Toplama Bileşenine İlişkin Öğrenci Puanları

Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Öğrenci	Lineer Puan ($\bar{x} = -0.40$ SS=0.96)	Öğrenci	Lineer Puan ($\bar{x} = -0.82$ SS=1.04)
DÖ1	0.31	KÖ1*	1.17
DÖ2	0.73	KÖ2	-0.75
DÖ3	-2.05	KÖ3	-2.05
DÖ4*	0.31	KÖ4*	-1.71
DÖ5	-0.07	KÖ5*	-1.71
DÖ6*	0.31	KÖ6	0.31
DÖ7*	0.31	KÖ7	-1.07
DÖ8	-0.42	KÖ8	0.73
DÖ9	0.31	KÖ9	-0.42
DÖ10	-0.42	KÖ10	-1.07
DÖ11	-1.07	KÖ11	-0.42
DÖ12	0.31	KÖ12	-0.07
DÖ13	-0.75	KÖ13	0.31
DÖ14*	-1.39	KÖ14	-0.42
DÖ15	-0.75	KÖ15*	-2.05
DÖ16	-0.42	KÖ16	-0.75
DÖ17	-0.07	KÖ17	-1.39
DÖ18	-2.05	KÖ18*	-0.75
DÖ19	-0.75	KÖ19	-1.07
DÖ20*	-1.71	KÖ20	-1.39
DÖ21	-1.39	KÖ21	0.73
DÖ22	2.12	KÖ22	-2.84
DÖ23*	0.31	KÖ23	-0.07
DÖ24*	-1.39	KÖ24*	-0.07
DÖ25	-0.42	KÖ25	-2.41
		KÖ26	-2.05

* Bu öğrencilerle klinik mülakat yapılmıştır.

Tablo 19’da öğrencilerin ön testte veri toplama bileşeninden aldıkları lineer puanlar görülmektedir. Öğrenci puanları incelendiğinde negatif lineer puanlar testteki soruların yarısından daha azına doğru cevap verebilen, 0 civarında olan puanlar soruları yarı yarıya doğru cevaplandırılan ve pozitif yani yüksek puanlar ise testte daha başarılı olan öğrencileri temsil etmektedir. Deney grubu öğrencilerinin testten aldıkları puanlar -2.05 ile 2.12 arasında, kontrol grubu öğrencilerinin ise -2.84 ile 1.17 arasında değişmektedir. Ön test puanlarına bakıldığında deney grubunda 16 öğrenci, kontrol grubunda ise 21 öğrencinin lineer puanı negatiftir. Bu öğrenciler testteki veri toplama bileşeni sorularının yarısından daha azına doğru cevap verebilmişlerdir. Öğrencilerin büyük bir kısmının veri toplama ile ilişkili kavramlara yönelik ciddi anlamda istatistiksel bilgi eksikliklerin olduğu söylenebilir.

Tablo 18’e göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test veri toplama bileşeni puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için ön test veri toplama puanlarına bağımsız t-testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. Ön Test Veri Toplama Bileşenine İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	SS	df	t	p
Deney Grubu	25	-0.40	0.96	49	1.474	0.147
Kontrol Grubu	26	-0.82	1.04			

Tablo 20’ye göre ön testte veri toplama bileşenine yönelik deney grubu öğrencilerinin lineer puan ortalamasının (-0.40) kontrol grubuna (-0.82) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu ön test veri toplama puanları için yapılan bağımsız t-testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0.05$). Bu durum deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde veri toplama bileşenine dair istatistik okuryazarlığı yeteneklerinin birbirine paralel olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı ön testindeki veri toplama ile ilgili her bir soruya verdikleri cevaplara ilişkin madde istatistikleri Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21. Ön Test Veri Toplama Bileşeni Madde İstatistikleri

Seviye Soru	1. Seviye		2. Seviye		3. Seviye		4. Seviye		5. Seviye		6. Seviye		
	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	
Ö-1a	<i>f</i>	9	10	4	7	11	9	1	0	0	0	0	0
	%	36	38	16	27	44	35	4	0	0	0	0	0
Ö-1b	<i>f</i>	1	1	7	12	14	12	3	1	0	0	0	0
	%	4	4	28	46	56	46	12	4	0	0	0	0
Ö-2a	<i>f</i>	1	9	9	11	14	5	1	1	0	0	0	0
	%	4	35	36	42	56	19	4	4	0	0	0	0
Ö-2b	<i>f</i>	1	3	14	12	10	11	0	0	0	0	0	0
	%	4	12	56	46	40	42	0	0	0	0	0	0
Ö-3	<i>f</i>	2	2	17	12	4	10	2	2	0	0	0	0
	%	8	8	68	46	16	38	8	8	0	0	0	0
Ö-4	<i>f</i>	5	6	11	9	9	11	0	1	0	0	0	0
	%	20	23	44	35	36	42	0	4	0	0	0	0
Ö-5	<i>f</i>	0	4	12	10	13	11	0	1	0	0	0	0
	%	0	15	48	38	52	42	0	4	0	0	0	0

(DG: Deney Grubu, KG: Kontrol Grubu)

Tablo 21'e göre ön testte veri toplama ile ilgili yedi soruya verilen cevaplar incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ilk dört seviyede dağılım gösterdikleri görülmüştür. Bu öğrenciler veri toplama bileşeni sorularında kişisel inanışlarını yansıtan, istatistiksel olmayan yönere odaklanarak sezgilerini ön plana alan, örneklemin tek boyutuna odaklanan veya birden fazla boyutuna odaklanıp bunlar arasında ilişki kuramayan cevaplar vermişlerdir. Bununla birlikte, uygun kararlar ve istatistiksel doğrulamalar içeren örneklem yöntemleri sunabildikleri veya en az iki farklı yöntemin kombinasyonunu içeren seçimler yapabildikleri, beşinci ve altıncı seviyelere çıkamadıkları görülmüştür. Seçilen bir örneklemden önyargıyı bulmak ile ilgili Ö-1a ve rastgelelik ve temsil edilebilirlik dikkate alınarak bir örneklem seçmek ile ilgili Ö-1b sorularında deney grubu öğrencileri önyargıyı görerek ve örneklemin tek boyutuna odaklanarak 3. seviyede yer almışlardır. Kontrol grubu öğrencileri Ö-1a sorusunda kişisel düşüncelerini ifade ederek birinci seviyede, Ö-1b sorusunda ise sezgisel fikirlerini ortaya koyarak 2. seviyede ve tek bir boyuta odaklanarak 3. seviyede yoğunlaşmışlardır. Verilen bir bağlamdan rastgele ve evreni temsil eden bir örneklem seçmekle ilgili Ö-2a sorusunda deney grubu öğrencileri çoğunlukla örneklemin tek bir özelliğini dikkate alarak 3. seviyede, kontrol grubu öğrencileri ise kendilerine göre doğru olduğunu düşündükleri bir grup belirleyerek 2. seviyede yer almışlardır. Yapılan bir seçimdeki önyargıyı fark etmek ile ilgili Ö-4 sorusunda ise deney grubu 2, kontrol grubu 3. seviyede yoğunlaşmıştır. Yapılan bir seçimin rastgeleliğinin değerlendirilmesi ile ilgili Ö-2b ve bazı özel koşullara göre örneklem

seçimi yapmakla ilgili Ö-3 sorularında her iki grup sezgisel fikirler ortaya atarak büyük oranda 2. seviyede yer almıştır. Son olarak hem deney hem kontrol grubundaki öğrenciler rastgelelik ve temsil edilebilirlik ile ilgili Ö-5 sorusunda 3. seviyede yoğunlaşmışlardır.

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelenirken genel olarak anlamlandırmakta güçlük çektikleri alt bileşenleri detaylandırmak amacıyla klinik mülakatlar yapılmıştır. Böylece öğrencilerin istatistik okuryazarlığı testinde veri toplama bileşenine yönelik verdikleri cevaplar derinlemesine incelenmiştir. Öğrencilerin bir örneklem seçimindeki önyargıyı görmekte zorluk yaşadıkları, rastgelelik ve temsil edilebilirlik kavramlarını tam olarak içselleştiremedikleri görülmüştür. Örnek olarak ön testte veri toplama bileşeninin ilk sorusu evreni temsil etmeyen bir örneklemden önyargıyı belirleme ve örneklem seçimi ile ilgili olup soru Şekil 16'da verilmiştir.

1. Bir araştırmacı Türkiye’de tatil için en çok tercih edilen ili belirlemek istiyor. Araştırmacı Muğla’daki bir alış-veriş merkezine gidip oradaki mağaza çalışanları ve müşterilerden rastgele 10 kişiye tatil için en çok hangi ile gittiklerini soruyor. Buradan elde ettiği cevaplarla Türkiye’de tatil için en çok tercih edilen ili belirliyor.

a. Araştırmacının seçtiği kişiler hakkında ne düşünüyorsunuz?

b. Eğer siz araştırmacı olsaydınız araştırmanızı yaparken kimleri seçerdiniz? Nedenini açıklayınız.

Şekil 16. Ön test veri toplama bileşeninde birinci soru

Şekil 16’daki soruya kişiye özgü bir cevap veren kontrol grubu öğrencilerinden Berk’in cevabı Şekil 17’de verilmiştir.

Bir araştırmacı Türkiye’de tatil için en çok tercih edilen ili belirlemek istiyor. Araştırmacı Muğla’daki bir alış-veriş merkezine gidip oradaki mağaza çalışanları ve müşterilerden rastgele 10 kişiye tatil için en çok hangi ile gittiklerini soruyor. Buradan elde ettiği cevaplarla Türkiye’de tatil için en çok tercih edilen ili belirliyor.

a. Araştırmacının seçtiği kişiler hakkında ne düşünüyorsunuz?

herkes en iyisine gitmek istiyor
mesela ben ozenbeylon gitmek isteyim

b. Eğer siz araştırmacı olsaydınız araştırmanızı yaparken kimleri seçerdiniz? Nedenini açıklayınız.

İsmaili seçerdim

Şekil 17. Berk’in ön test veri toplama bileşeninde birinci soruya verdiği cevap

Berk cevabında kişisel fikrini ön plana almış ve herkesin farklı yerleri sevebileceği cevabını vermiştir. Berk'in mülakatta bu soruyla ilgili açıklaması şöyledir:

- B : Ben şöyle dedim. Herkes aynı yeri seçmeyebilir diye düşündüm. Çünkü herkesin isteği farklı olabilir. Mesela ben Azerbaycan'a gitmek isterim.*
- A : Araştırmacının seçtiği kişilerin doğruluğu hakkında ne söyleyebilirsin?*
- B : Şimdi şöyle olabilir. 10 kişi seçmiş ya. Her 10 kişiye mesela seçildiği için ona bir soru sorabilir. Mesela hangi şehri seçti? Oraya neden gitmek istiyorsun?*
- A : Peki böyle bir araştırma için 10 kişi yeterli midir?*
- B : Oranları eşitleyip bu 10 kişiyi değiştirebilir.*
- A : Bu araştırmayı sen yapacak olsaydın kimleri seçerdin?*
- B : İsmail'i seçerdim, en yakın arkadaşımı seçmeyi düşündüm.*
- A : Peki İsmail'den aldığı cevap Türkiye'deki insanların tercihini yansıtır mı?*
- B : Eğer o olmazsa akıllı birini bulurum. Akıllı birini götürürsem oranın tarihî eserlerini bir deftere yazar.*

Berk, soruda yer alan örneklem seçimindeki önyargıyı fark edememiş ve bağlamı kendine göre değerlendirerek herkesin isteğinin farklı olacağını belirtmiştir. Bu farklılığı vurgulamak amacıyla en çok gitmek istediği yerin Azerbaycan olduğunu da söylemiştir. Örneklem seçimine ve boyutuna ilişkin düşünceleri tekrar sorulmasına rağmen Berk cevabında sadece seçilecek şehre odaklanmış ve kişileri farklı 10 kişi seçebileceğini belirtmiştir. Benzer bir araştırma yapacak olması durumunda seçimini tamamen kişiye özgü bir nedene dayandırmış ve en yakın arkadaşını seçmiştir. Berk'in cevabındaki benzer ifadeleri aynı gruptan Serap ve deney grubunda yer alan Yaren de kullanmıştır.

- S : Bakarsak şimdi ülkemizde on binlerce kişi var. Yani hepsinin fikirlerini toplamak biraz nasıl desem yani herkesin kararları aynı olmayacağı için ortak bir çözüm olamaz buna.*
- Y : Herkes tabi ki de aynı yeri söylemek zorunda değil, bu yüzden tam bir sonuç elde edemez.*

Mülakat bölümlerinde görüldüğü gibi öğrenciler bağlamın soru ile alakası olmayan yönüne odaklanmış ve bu konudaki şahsi düşüncelerini ön plana alarak cevap vermişlerdir. Bununla birlikte, öğrencilerin bazıları örneklem büyüklüğüne ve tek bir şehirle sınırlı kalınmasına odaklanarak yanlış bir seçim yapıldığı cevabını vermişlerdir. Örnek olarak deney grubundaki öğrencilerden Mehmet'in cevabı Şekil 18'de verilmiştir.

Bir araştırmacı Türkiye’de tatil için en çok tercih edilen ili belirlemek istiyor. Araştırmacı Muğla’ daki bir alış-veriş merkezine gidip oradaki mağaza çalışanları ve müşterilerden rastgele 10 kişiye tatil için en çok hangi ile gittiklerini soruyor. Buradan elde ettiği cevaplarla Türkiye’de tatil için en çok tercih edilen ili belirliyor.

a. Araştırmacının seçtiği kişiler hakkında ne düşünüyorsunuz?

Bence yanlış bir soru yapmıştır. Her aynı Őehirdekilere sormak bir hatıdır.

b. Eğer siz araştırmacı olsaydınız araştırmanızı yaparken kimleri seçerdiniz? Nedenini açıklayınız.

Her Şehirden farklı kişilerle araştırma yaptım. EK olarak en az 300 kişiye sorardım ve tatil çalışanları ile bu anketin sonucunu kesintilerdim.

Şekil 18. Mehmet’in ön test veri toplama bileşeninde birinci soruya verdiği cevap

Şekil 18’de grldğu gibi Mehmet rneklem seçimini hatalı bulmuştur. Mehmet’in mülakat kesiti aşağıdaki gibidir.

- M : Burada mesela Muğla’da çalışanlara sormuş, tek bir Őehirdekilere soracağına farklı Őehirlere sorup ortak bir karar alsa daha yararlı olurdu. Burada hata yapmış.
- A : Peki bu başka Şehirleri araştırmacı nasıl seçmelidir?
- M : Genelde tatil Őirketlerinin daha fazla olduğu Şehirleri seçerse daha iyi olur.
- A : Neden bu Şehirler?
- M : Tatil Őirketlerinin çok olduğu yerler genelde en çok tercih edilen Şehirler oluyor. Antalya’ya gitmek varken Sivas’a kimse gitmek istemez.
- A : Sen bu araştırmayı yapan kişi olsaydın kişileri nasıl seçerdin?
- M : Ben herkese sorardım, herkesin fikrini öğrenmek için farklı Şehirlerden farklı kişilere sorardım. En az 300 kişiyle yaptım. Daha farklı cevaplar alabilirdim bu sayede.
- A : 300 kişi Türkiye’nin genel tercihini yansıtır mı?
- M : Evet. Genelde mesela tatil Őirketlerinin daha fazla olduğu Şehirleri seçerse daha iyi olur.

Mehmet bu araştırmada başka illerden veri toplanması ve bu illeri seçerken turizm yoğunluğuna dikkat edilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Örneklemi belirlerken bu Őehirlerde

yaşayan herkesi işaret etmiş, sonrasında farklı şehirlerden en az 300 kişi seçeceğini belirlemiştir. Ancak seçilen örneklemdaki önyargıyı görememiş, sadece turizm şehirlerinden daha fazla sayıda insana seçilmesine odaklanmıştır. Aynı gruptan Yılmaz ile kontrol grubundan Serhat, Derya ve Neşe de benzer cevaplar vermişlerdir. Genel olarak öğrenciler seçilen örneklemin temsil edilebilirliğinden ziyade büyüklüğüne odaklanmışlardır. Araştırmanın tekrar yapılması durumunda örneklem belirlerken bu öğrencilerin genelde problem durumunun amacına uygun olarak tatil beldelerinde yaşayan veya otellerde konaklayan insanları seçmeye meylettikleri görülmüştür.

Hem deney hem kontrol grubu öğrencilerinin rastgelelik kavramını anlamlandıramadığı görülmüştür. Bu öğrenciler örneklem seçiminde sezgisel fikirler ortaya atmışlar ve bunları kişisel düşünceleriyle desteklemişlerdir. Rastgele seçilen bir örneklemin değerlendirilmesini gerektiren ikinci sorunun b şıkkı Şekil 19'da verilmiştir.

2. Bir ortaokuldaki öğrenciler yakınlardaki bir köy okulu için yardım kampanyası düzenleyecekler. Öncelikle kendi okullarındaki öğrencilerin bu kampanyaya katılma durumları hakkında fikir edinmek istiyorlar. Bunu öğrenmek için bir anket yapmaya karar veriyorlar. Bu okulda 5. sınıftan 8. sınıfa kadar her sınıf kademesinde 200 öğrenci olmak üzere toplam 800 öğrenci bulunmaktadır.

b. Mehmet, okuldaki 800 öğrencinin ismini ayrı ayrı kâğıtlara yazmış ve bunları bir torbaya koymuştur. Daha sonra bu torbadan 80 öğrenci seçmiştir. **Mehmet' in araştırma yöntemi hakkında ne düşünüyorsunuz?**

Şekil 19. Ön test veri toplama bileşeninde ikinci sorunun b şıkkı

Öğrencilerin büyük bir kısmı Şekil 19'da verilen rastgele örneklem seçiminin hatalı bir seçim olduğunu belirtmişlerdir. Deney grubu öğrencilerinden Mehmet'in cevabı Şekil 20'de verilmiştir.

b. Mehmet, okuldaki 800 öğrencinin ismini ayrı ayrı kâğıtlara yazmış ve bunları bir torbaya koymuştur. Daha sonra bu torbadan 80 öğrenci seçmiştir. **Mehmet' in araştırma yöntemi hakkında ne düşünüyorsunuz?**

hatalı bir yöntem yapıp işi

şans oyununa çevirmiş.

Şekil 20. Mehmet'in ön test veri toplama bileşeninde ikinci sorunun b şıkkına verdiği cevap

Şekil 20'de görüldüğü gibi Mehmet örneklem seçim yöntemini yanlış bulmuş, gerekçe olarak işin şansa bırakıldığını belirtmiştir. Mülakatta Mehmet'in bu soruya ilişkin yaptığı açıklama aşağıdaki gibidir.

- M : Mehmet işi şans oyununa çevirmiş.*
- A : Bu yöntemin yanlışı tam olarak nerede peki?*
- M : Mesela, şansa göre seçmesi hata, seçilen öğrencinin daha yararlı olup olmayacağını bilemeyiz. Belki de yararı olmayacak bir öğrenci seçmiş olacak.*
- A : Peki sence şansa çevirmesi avantaj mı dezavantaj mı?*
- M : Bence dezavantaj, çünkü öğretmenin seçeceği bir öğrenci daha yararlı olabilir bu konuda.*

Mehmet, yapılan seçimin rastgele olmasını dezavantajlı bir işlem olarak değerlendirmiş ve öğretmenin yapacağı bir seçimi daha doğru bulmuştur. Öğrencilerin her birinin seçilme olasılığının eşit olmasını bir hata olarak değerlendirmiştir. Benzer cevaplar deney ve kontrol grubundaki pek çok öğrenci tarafından verilmiştir. Yılmaz, Serhat, Hacer ve Yaren'in mülakat kesitleri aşağıdaki gibidir.

- Y : Seçtiği 80 kişi içinde yardım edecek durumu olmayan olabilir.*
- A : Ama böyle bir seçimde herkesin seçilme şansı var. Bu doğru olmaz mı?*
- Y : Ama seçilenler yardım etmek istemeyen kişiler olabilir.*
- A : Seçilen kişilerin istekli olması gerekir mi?*
- Y : Evet yoksa yardım etmezler, bu doğru bir seçim değildir.*
- S : Bence rastgele seçmesi mantıklı değil.*
- A : Böyle bir seçimde herkesin seçilme şansı var. Bu iyi veya doğru olmaz mı?*
- S : Olmaz. Çünkü nasıl desem? Hani bu konu ile ilgili düşünceleri önemsemeyen vardır, önemseyen vardır. Başarılı öğrenciler bence sorumluluklarını daha iyi bildiği için başarılı öğrencileri seçerdim.*
- H : Seçim yanlışı. 800 kişi içinden seçilen 80 kişinin içinde maddi durumu iyi olmayan, yardım edebilecek kişiler olmayabilir.*
- Y : Bence herkes yapmak istemeyebilir. Bazısının durumu olmayabilir, adaletsiz bir seçim olmuş.*

Yılmaz, Serhat, Hacer ve Yaren'in mülakat kesitlerinden görüldüğü gibi bu öğrenciler Mehmet'in torbadan 80 öğrenci seçmesi işleminin yanlış olduğunu belirtmişlerdir. Bu yanlışı açıklarken isteksizlik, maddi yetersizlik gibi kişisel gerekçeler öne sürmüşlerdir. Genel olarak öğrenciler seçim işlemine istatistiksel olmayan bir açıdan yaklaşmışlardır.

Böylece rastgelelik kavramı ile ilgili eksikliklerin olduğu ve bu kavramın olumsuz olarak algılandığı görülmüştür.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinden bir örneklem seçmeleri istendiğinde, öğrencilerin rastgelelik ve temsil edilebilirlik kavramlarını dikkate almadıkları görülmüştür. Örnek olarak Tablo 21'e göre ön testte veri toplama bileşeni üçüncü sorusunda hem deney hem kontrol grubu öğrencileri örneklem seçiminde sezgisel fikirler ortaya atarak ve bunları kişisel düşüncelerle destekleyerek 2. seviyede yoğunlaşmışlardır. Örneklem seçme yöntemi ve rastgelelik kavramı arasındaki ilişkinin sorulduğu üçüncü soru Şekil 21'de verilmiştir.

3. Beden eğitimi öğretmeni bir sınıftaki öğrencileri futbol, voleybol, koşu ve halk oyunları olarak dört gruba ayırmış ve çalışmalar yaptırmıştır. Bu sınıftan Cumhuriyet Bayramı yürüyüşü için 4 öğrenci seçecektir. **Bu seçim için uygun bir yol önerir misiniz? Neden bu yolu önerdiğinizi açıklayınız.**

Şekil 21. Ön test veri toplama bileşeninde üçüncü soru

Deney grubu öğrencilerinden Mehmet'in kişisel fikirlerini ön plana alarak ön testteki veri toplama bileşeni üçüncü sorusuna verdiği cevap Şekil 22'de gösterilmiştir

Beden eğitimi öğretmeni bir sınıftaki öğrencileri futbol, voleybol, koşu ve halk oyunları olarak dört gruba ayırmış ve çalışmalar yaptırmıştır. Bu sınıftan Cumhuriyet Bayramı yürüyüşü için 4 öğrenci seçecektir. **Bu seçim için uygun bir yol önerir misiniz? Neden bu yolu önerdiğinizi açıklayınız.**

Ben olsam Bayramda yapılacak yürüyüşü en iyi yapan kişileri seçerdim

Şekil 22. Mehmet'in ön test veri toplama bileşeninde üçüncü soruya verdiği cevap

Mehmet'in Şekil 22'de verdiği cevaba ek olarak soruya ilişkin mülakattaki ifadeleri şöyledir.

- M : Bayramda yürüyüş yapacaklar, futbol voleybol oynamayacaklar. Ben yürüyüşü iyi olanı seçerim.
- A : Peki yürüyüşü iyi olanları nasıl seçeceksin?
- M : Ben seçeceğim kişiyi test ederdim.
- A : Tüm sınıf dört farklı grup halinde çalışmalar yapıyor. Sen bu dört kişiyi neye göre test edeceksin?

M : Genel olarak hepsinin içinden. Mesela futbolu voleybolu iyi olan iyi yürüyemeyebilir.

A : Peki bu adil bir seçim olur mu?

M : Evet, sınav gibi düşünün. En iyi yürüyen 4 kişiyi seçerdim.

Mehmet öğrenci seçiminde herhangi bir grup belirlemeden doğrudan en iyi yürüyenleri seçeceğini belirterek kendince bir seçme yöntemi önermiştir. Benzer şekilde başarılı olanlar, istekli olanlar gibi seçme yöntemlerini aynı gruptan Yılmaz ve Yaren, kontrol grubundan ise Yeliz, Serap ve Berk önermişlerdir. Bununla birlikte, bazı öğrenciler her gruptan bir öğrenci seçilebileceğini belirtmelerine rağmen gerekçelerinde benzer ifadeler kullanmışlardır. Genel olarak öğrencilerin seçilen örneklemin evreni temsil etmesi ve seçilecek her bir kişinin eşit seçilme şansına sahip olması gibi durumları göz ardı ettiği görülmüştür.

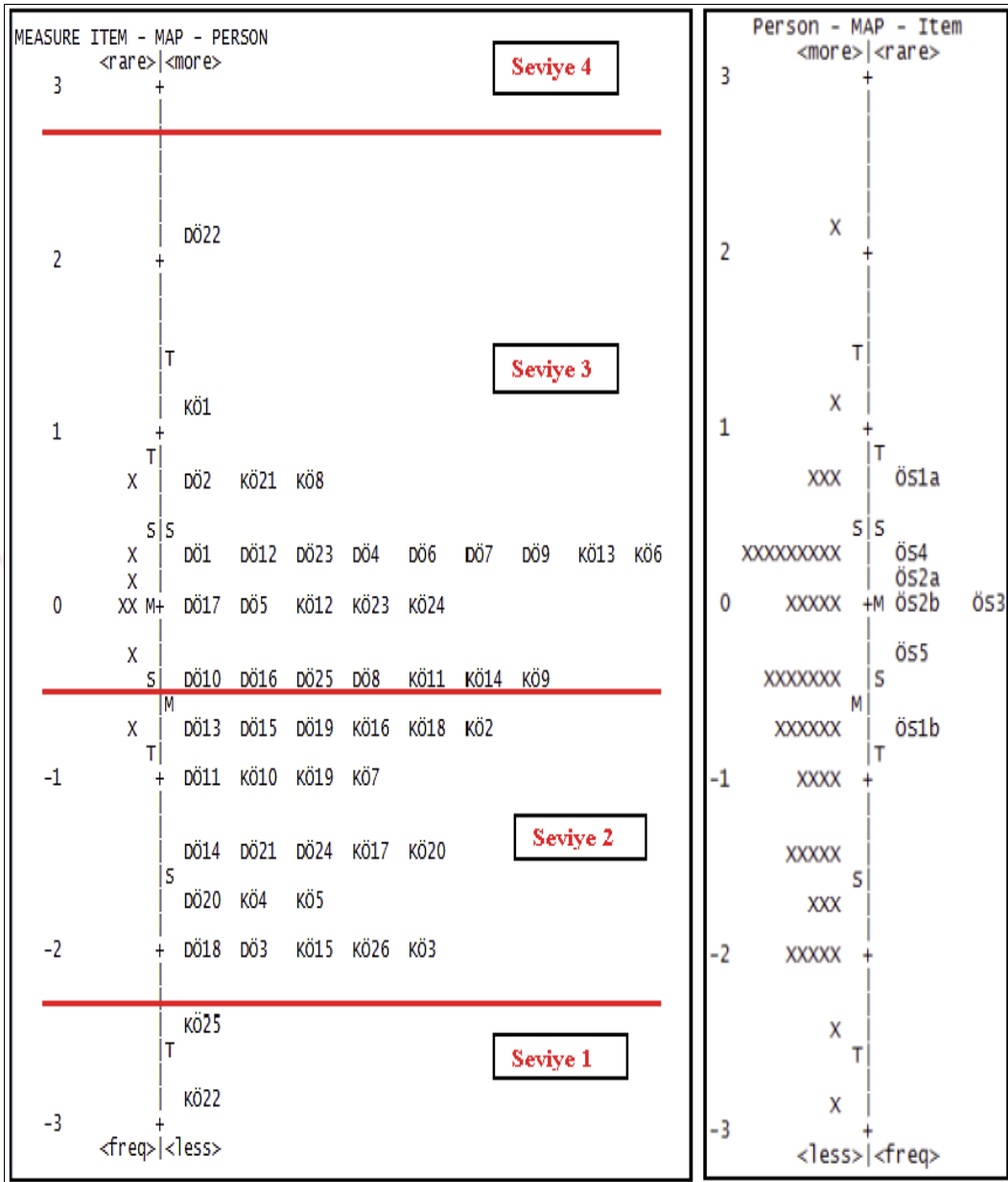
Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı ön testindeki veri toplama bileşeninde buldukları istatistik okuryazarlığı seviyesini belirlemek için seviye eşik değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan seviye eşik değerleri Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22. Ön Testte Veri Toplama Bileşenine İlişkin Seviye Değerleri

Seviye	Gözlenen Sayı	Yüzde	Gözlenen Ortalama	Uyum İçi Değeri	Uyum Dışı Değeri	Seviye Eşik Değeri
1	54	15	-1.83	0.83	0.81	-
2	146	41	-0.75	1.13	1.14	-2.28
3	144	40	-0.15	1.11	1.10	-0.46
4	13	4	0.83	0.95	0.97	2.74

Tablo 22’ye göre üç seviye eşik değeri elde edilmiş ve dört seviye oluşmuştur. Yani öğrenciler istatistik okuryazarlığı ön testindeki veri toplama bileşeninde dört ayrı seviyede dağılım göstermişlerdir. Seviye eşik değerleri ve oluşan seviyeler uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri ve değişimlerinin görülmesine olanak sağlamıştır.

Kişileri ve test maddelerini tek bir ölçek üzerinde karşılaştırabilmek için madde ve kişi haritaları elde edilmiştir. Bu haritalara Tablo 22’de verilen seviye eşik değerlerinden geçen doğrular eklenmiş ve öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri belirtilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı ön testi veri toplama bileşenine yönelik kişi ve madde haritaları Şekil 23’te verilmiştir.



Şekil 23. Deney ve kontrol grubu ön test veri toplama kişi ve madde haritaları

Şekil 23'te verilen madde haritası incelendiğinde, genel olarak istatistik okuryazarlığı ön testindeki veri toplama madde ortalamasının öğrenci puan ortalamasından daha yüksek olduğu, yani ön testteki veri toplama sorularının öğrencilere zor geldiği görülmektedir. Rastgelelik ve temsil edilebilirlik dikkate alınarak bir örneklem seçmek ile ilgili Ö-1b sorusu öğrencilerin en başarılı oldukları soru iken seçilen bir örneklemdeki önyargıyı bulmakla ilgili Ö-1a sorusu en zorlandıkları soru olmuştur.

Şekil 23'te verilen kişi haritası incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test veri toplama yetenekleri -2.05 ile 2.12 arasında değişmektedir. Bu grubun en başarılı öğrencileri DÖ22 iken en başarısızlar DÖ3 ve DÖ18 olmuştur. Ön testte veri toplama

bileşeni için deney grubu öğrencilerinin yarısından fazlası 0 puanın üzerine çıkamamıştır. Bu öğrenciler ön testteki veri toplama sorularının yarısından daha fazlasına doğru cevap verememiştir. Seviye dağılımları incelendiğinde, deney grubundaki öğrenciler ikinci seviyede genel bir dağılım gösterirken üçüncü seviyede eşik değerine yakın, yani bu seviyenin alt kısımlarında yoğunlaşmışlardır. Bu gruptan 10 kişi 2. seviyede ve 15 kişi 3. seviyede yer almıştır.

Şekil 23' te verilen kişi haritasına göre kontrol grubu öğrencilerinin ön test veri toplama yetenekleri -2.84 ile 1.17 arasında değişmektedir. Kişi haritasına göre kontrol grubunda KÖ1 en başarılı KÖ22 ise en başarısız öğrenci olmuştur. Ön testte veri toplama bileşeni için kontrol grubu öğrencilerinin büyük bir kısmının 0 puanın altında kaldığı görülmüştür. Bu öğrenciler ön testteki veri toplama sorularının yarısından daha fazlasına doğru cevap verememişlerdir. Seviye dağılımları incelendiğinde bu gruptaki öğrenciler ikinci seviyede genel bir dağılım gösterirken üçüncü seviyede eşik değerine yakın kısımlarda yer almışlardır. Bu gruptan 2 kişi 1. seviyede, 13 kişi 2. seviyede ve 11 kişi 3. seviyede yer almıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön testte veri toplama bileşenine yönelik istatistik okuryazarlığı seviyelerine göre dağılımları Tablo 23'te verilmiştir.

Tablo 23. Ön Test Veri Toplama Bileşenine Yönelik Seviye Dağılımı

Seviye	Grup			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1	0	0	2	8
2	10	40	13	50
3	15	60	11	42
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0

Tablo 23 incelendiğinde istatistik okuryazarlığı ön testi veri toplama bileşeninde deney grubu öğrencilerinin üçüncü seviyede, kontrol grubunun ise ikinci seviyede yoğunlaştıkları görülmüştür. Genel olarak deney grubundaki öğrenciler örneklem seçiminde örneklemin tek bir özelliğine odaklanırken kontrol grubundakiler ise istatistiksel olmayan seçimler yapmışlardır. Kontrol grubundaki öğrenciler örneklem seçerken çoğunlukla sezgisel seçimler yapmış ve kişisel fikirlerini ön plana alarak gerekçelendirmişlerdir. Genellikle yakın çevrelerinden kolay ulaşabilecekleri kişileri seçtikleri görülmüştür. Öğrencilerin büyük bir kısmı verilen bir örneklemden önyargıyı fark edememiş ve yapılan seçimi doğru olarak kabul etmişlerdir. Bazı öğrenciler ise kısmen

fark etmiş ve sadece örneklem büyüklüğüne odaklanmışlardır. Yapılan rastgele bir seçimin hatalı olacağını ve herkesin eşit seçilme olasılığının olumsuz sonuçlara sebep olacağını belirtmişlerdir. Sonuç olarak, öğrencilerin örneklem kavramını değerlendirirken temsil edilebilirliğe tek boyuttan yaklaşabilmelerine rağmen temsil edilebilirlik ve rastgelelik gibi temel kavramları göz ardı ettikleri görülmüştür. Her iki grupta da hiçbir öğrencinin dördüncü seviye ve üstüne çıkamamış olmasının, elde edilen bulguları desteklediği ve öğrencilerin veri toplama ile ilgili kavramlara ilişkin eksikliklerinin göstergesi olarak görülebileceği söylenebilir. Nitekim öğrencilerin örneklem seçerken çoklu öğelere başvurmadıkları ve eleştirel sorgulama yapmadıkları görülmüştür. Birden fazla öğeyi aynı anda ilişkilendirip kullanamayan öğrenciler rastgele seçimler yapamamışlar ve birden fazla seçim yöntemi sunamamışlardır.

4. 1. 1. 2. Öğrencilerin Ön Testte Veri Temsili Bileşenine Yönelik İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Öğrencilerin ön testte veri temsili bileşenine ilişkin istatistik okuryazarlığı seviyeleri değerlendirilirken özet istatistikler, lineer puanlar, madde istatistikleri, örnek öğrenci cevapları, seviye geçiş eşikleri, madde ve kişi haritaları ile öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelenmiştir. Tablo 24'te deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön testte veri temsili bileşenine ilişkin sonuçlarının özet istatistikleri sunulmuştur.

Tablo 24. Ön Testte Veri Temsili Bileşenine İlişkin Özet İstatistikler

Grup	N	Lineer Puan		Uyum İçi	Uyum Dışı
		Ortalama	Standart Sapma		
Deney Grubu	25	-0.58	1.04	1.00	0.99
Kontrol Grubu	26	-0.55	0.92		

Tablo 24'e göre uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test veri temsili bileşenindeki lineer puan ortalamaları incelendiğinde kontrol grubunun ortalamasının (-0.55) deney grubuna (-0.58) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Standart sapma değerleri incelendiğinde deney grubununki daha yüksek olarak hesaplanmıştır. Bu durum, ön testte deney grubu öğrencilerinin daha geniş bir aralıkta yayıldıklarını göstermektedir. Her iki grubun lineer puan ortalamaları negatif olarak hesaplanmıştır. Ortalamaların negatif olması, her iki gruptaki öğrencilerin ön test veri temsili bileşeni sorularının yarısından daha azına doğru cevap verebildiklerini göstermektedir. Bu durumda öğrencilerin veri temsiline yönelik istatistiksel bilgilerinin yetersiz olduğu söylenebilir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı ön testindeki veri temsili bileşenine ilişkin lineer puanları Tablo 25'te verilmiştir

Tablo 25. Ön Testte Veri Temsili Bileşenine İlişkin Öğrenci Puanları

Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Öğrenci	Lineer Puan ($\bar{x} = -0.58$ SS= 1.04)	Öğrenci	Lineer Puan ($\bar{x} = -0.55$ SS= 0.92)
DÖ1	0.32	KÖ1*	0.90
DÖ2	-2.19	KÖ2	-0.25
DÖ3	-2.61	KÖ3	-0.84
DÖ4*	-0.25	KÖ4*	-0.54
DÖ5	-0.25	KÖ5*	-1.15
DÖ6*	0.61	KÖ6	0.61
DÖ7*	0.32	KÖ7	-1.82
DÖ8	0.04	KÖ8	0.90
DÖ9	0.61	KÖ9	-0.84
DÖ10	-0.84	KÖ10	-0.54
DÖ11	-1.15	KÖ11	0.61
DÖ12	0.04	KÖ12	-0.54
DÖ13	-1.47	KÖ13	0.04
DÖ14*	-0.25	KÖ14	-1.15
DÖ15	-1.47	KÖ15*	-0.54
DÖ16	0.04	KÖ16	-0.84
DÖ17	0.61	KÖ17	0.61
DÖ18	-2.19	KÖ18*	0.61
DÖ19	0.04	KÖ19	-1.15
DÖ20*	-2.19	KÖ20	-0.84
DÖ21	-1.47	KÖ21	-1.47
DÖ22	0.04	KÖ22	-1.82
DÖ23*	0.90	KÖ23	-0.84
DÖ24*	-1.47	KÖ24*	0.61
DÖ25	-0.25	KÖ25	-2.19
		KÖ26	-1.82

* Bu öğrencilerle klinik mülakat yapılmıştır.

Tablo 25'te öğrencilerin ön testte veri temsili bileşeninden aldıkları lineer puanlar görülmektedir. Öğrenci puanları incelendiğinde negatif lineer puanlar testteki soruların yarısından daha azına doğru cevap verebilen, 0 civarında olan puanlar soruları yarı yarıya doğru cevaplandırılan ve pozitif yani yüksek puanlar ise testte daha başarılı olan öğrencileri temsil etmektedir. Deney grubu öğrencilerinin testten aldıkları puanlar -2.61 ile 0.90 arasında, kontrol grubu öğrencilerinin ise -2.19 ile 0.90 arasında değişmektedir. Ölçüm puanlarına bakıldığında, deney grubunda 14 öğrenci negatif puan alırken kontrol grubunda ise 18 öğrencinin lineer puanının negatif olduğu görülmektedir. Bu öğrenciler testteki veri temsili sorularının yarısından daha azına doğru cevap verebilmişlerdir. Öğrencilerin büyük bir kısmının veri temsiline yönelik istatistiksel bilgilerinde eksiklikler olduğu söylenebilir.

Tablo 24'e göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test veri temsili bileşeni puan ortalamalarının birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubunun ön test veri temsili puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup

olmadığını belirlemek için bu puanlara bağımsız t-testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 26'da verilmiştir.

Tablo 26. Ön Test Veri Temsili Bileşenine İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	SS	df	t	p
Deney Grubu	25	-0.58	1.04	49	1.108	0.915
Kontrol Grubu	26	-0.55	0.92			

Tablo 26'ya göre ön testte veri temsili bileşenine yönelik kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamasının (-0.55) deney grubuna (-0.58) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu ön test veri temsili puanları için yapılan bağımsız t-testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0.05$). Bu durum deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde veri temsili bileşenine dair istatistik okuryazarlığı yeteneklerinin birbirine paralel olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı ön testindeki veri temsili ile ilgili her bir soruya verdikleri cevaplara ilişkin madde istatistikleri Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27. Ön Test Veri Temsili Bileşeni Madde İstatistikleri

Seviye Soru	1. Seviye		2. Seviye		3. Seviye		4. Seviye		5. Seviye		6. Seviye		
	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	
VT- 1a	f	2	9	23	12	0	5	0	0	0	0	0	0
	%	8	35	92	46	0	19	0	0	0	0	0	0
VT- 1b	f	5	5	19	20	1	1	0	0	0	0	0	0
	%	20	19	76	77	4	4	0	0	0	0	0	0
VT- 2a	f	3	1	8	1	13	21	1	3	0	0	0	0
	%	12	4	32	4	52	81	4	12	0	0	0	0
VT- 2b	f	0	4	12	11	13	11	0	0	0	0	0	0
	%	0	15	48	42	52	42	0	0	0	0	0	0
VT- 3	f	0	0	18	15	7	11	0	0	0	0	0	0
	%	0	0	72	58	28	42	0	0	0	0	0	0
VT- 4	f	9	16	11	6	5	4	0	0	0	0	0	0
	%	36	62	44	23	20	15	0	0	0	0	0	0
VT- 5	f	4	3	6	9	11	7	4	7	0	0	0	0
	%	16	12	24	35	44	27	16	27	0	0	0	0
VT- 6	f	5	9	7	3	6	7	7	7	0	0	0	0
	%	20	35	28	12	24	27	28	27	0	0	0	0

(DG: Deney Grubu, KG: Kontrol Grubu)

Tablo 27'ye göre ön testte veri temsili ile ilgili sekiz soruya verilen cevaplar incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ilk dört seviyede dağılım gösterdikleri görülmüştür. Bu öğrenciler veri temsili sorularında basit tabloları okuyabilmiş,

bir grafikteki en küçük veya en yüksek veri değerini belirleyebilmiş, basit etiketsiz bir grafik çizebilmiş veya bağlamı yansıtan bir grafik çizip kısmi bir ilişki gösterebilmişlerdir. Bununla birlikte, iki değişkenli bir grafikteki artışların aralıklarla uyumlu biçimde gösterilebildiği veya grafik üzerinde oran hesaplamaları yaparak verilen bağlamı içeren özet yargı oluşturabilme gibi yeterlikleri içeren beşinci ve altıncı seviyelere çıkamamışlardır. Her iki gruptaki öğrenciler testte yer alan tablo okuma ile ilgili VT-1a ve VT-1b sorularında basit karşılaştırma ve hesaplamalar yaparak; grafik okuma ile ilgili VT-3 sorusunda grafiği yorumlama ve hesaplamada kişiye özgü işlemler yaparak 2. seviyede yoğunlaşmışlardır. Grafik okuma ile ilgili VT-2a sorusunda öğrenciler bir grafikteki en yüksek ve en düşük değerleri belirleyerek ve bir durum üzerinde yorum yaparak çoğunlukla 3. seviyede yer almışlardır. Benzer şekilde grafik okuma ile ilgili VT-2b sorusunda verilen grafiği doğru yorumlayamamış ya da sadece bir durumu yorumlayarak 2 ve 3. seviyelerde yoğunlaşmışlardır. Grafik okuma ve yorumlama ile ilgili VT-4 sorusunda deney grubu öğrencileri genellikle en küçük veya en yüksek veri değerini belirleyerek 2. seviyede, kontrol grubu öğrencileri ise daha çok kişisel yorumlara yer vererek 1. seviyede yer almıştır. Grafik oluşturma ile ilgili VT-5 sorusunda deney grubu öğrencileri tam bir grafik oluşturmak için gerekli bütün elemanları bir araya getiremediklerinden çoğunlukla 3. seviyede yer alırken kontrol grubu öğrencileri ise bağlamla ilgisi olmayan, basit etiketsiz ve kısmen doğru ilişkiyi yansıtan grafikler çizerek 2, 3 ve 4. seviyelere dağılmışlardır. İki farklı değişken arasındaki ilişkiyi gösterecek bir grafik oluşturmakla ilgili VT-6 sorusunda ise her iki gruptaki öğrenciler ilk dört seviyeye dağılmışlardır.

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelenirken genel olarak anlamlandırmakta güçlük çektikleri alt bileşenleri detaylandırmak amacıyla klinik mülakatlar yapılmıştır. Böylece öğrencilerin istatistik okuryazarlığı testinde veri temsiline ilişkin verdikleri cevaplar derinlemesine incelenmiştir. Öğrencilerin iki yönlü bir tabloda basit karşılaştırma ve hesaplamalar yaparak tabloyu okuyabildikleri ancak muhakeme gerektiren yorumlamaları yapamadıkları görülmüştür. Örnek olarak ön testte veri temsili bileşeninin ilk sorusu bir tablodaki verileri okuma ve değerlendirme ile ilgili olup soru Şekil 24'te verilmiştir.

1. Okulunuzda bir gezi düzenlenecek. Bunun için okuldaki öğrencilere nereye gitmek istedikleri soruluyor. Cevaplar aşağıdaki gibi düzenleniyor.

	Urfa	Konya	İstanbul	Rize	Bursa
5.sınıf	10	8	18	7	21
6.sınıf	14	12	23	13	33
7.sınıf	20	19	38	25	11
8.sınıf	32	26	49	19	17

a. Konya'ya gitmek isteyen öğrenci sayısının sınıf seviyesine göre oranlarını karşılaştırınız.

b. 6. ve 8.sınıf öğrencilerinin İstanbul'a gitme oranlarını karşılaştırınız.

Şekil 24. Ön test veri temsili bileşeninde birinci soru

Şekil 24'teki soruya öğrencilerin büyük bir kısmı sınıf seviyeleri arasında daha az/fazla diye sıralama yaparak cevap vermişlerdir. Örnek olarak deney grubu öğrencilerinden Yılmaz'ın cevabı Şekil 25'teki gibidir.

a. Konya'ya gitmek isteyen öğrenci sayısının sınıf seviyesine göre oranlarını karşılaştırınız.

5.sınıf 8
6.sınıf 12
7.sınıf 19
8.sınıf 26

8. sınıf da Konyayı da çok ziyaret etme isteyenler bunlar Konyalılar Konyayı sevenler veya selâuklu döneminden kalmayapıtlar ve Mevlana'yı seven çok kişi var.

b. 6. ve 8.sınıf öğrencilerinin İstanbul'a gitme oranlarını karşılaştırınız.

6.sınıf 23
8.sınıf 49

Muhtemelen 8. sınıfta İstanbulu veya İstanbul'a gitmeyen bir çok kişi olduğunda 8. sınıf 6. sınıfta oran olarak daha az kişi gelmiş

Şekil 25. Yılmaz'ın ön test veri toplama bileşeninde birinci soruya verdiği cevap

Yılmaz, her sınıf kademesinden Konya'ya gitmek isteyen öğrencilerin sayısını tablodan belirlemiş ve 8. sınıf öğrencilerinin sayıca daha fazla olduğu cevabını vermiştir. Yılmaz'ın mülakatta bu soruyla ilgili açıklaması şöyledir:

- A : Her sınıftan Konya'ya gitmek isteyen kaç öğrenci var?
- Y : Beşinci sınıftan 8, altıncı sınıftan 12, yedinci sınıftan 19, sekizinci sınıftan 26 kişi.
- A : Peki Konya'ya gitme oranlarını karşılaştırsan ne dersin?
- Y : Sekizinci sınıftakiler Konya'yı daha çok merak etmiş olabilir.
- A : Sınıf düzeylerine göre oranlarını karşılaştırsak?
- Y : En az beşinci sınıflar en çok sekizinci sınıflar gitmek ister. Bunların akrabaları orada olabilir ya da tarihi eserleri görmek isteyebilirler.
- A : Peki 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin İstanbul'a gitme oranlarını karşılaştırır mısınız?
- Y : Altıncı sınıftan 23, sekizinci sınıftan 49 kişi gitmiş. 8. sınıflar İstanbul'un tarihi yerlerini, camilerini daha çok merak etmiş olabilir. 6. sınıflar da belki İstanbullu oldukları için daha az gitmek istemiş olabilirler.
- A : Neden böyle düşündün?
- Y : Çünkü 8. sınıftan İstanbullu olup gitmek isteyen de olabilir. Bu yüzden sayıları daha fazla olabilir.
- A : Peki bu değişimi sınıf seviyelerine göre oranları hakkında ne dersin?
- Y : Başka bir şey gelmedi aklıma.

Yılmaz tabloda yer alan verileri okuyabilmiş ve bu verileri nicelik bakımından karşılaştırmıştır. Ancak karşılaştırma yaparken oranları karşılaştırmak yerine kişisel düşüncelerini ön plana almış böylece şehirlerin sosyal ve kültürel özelliklerine odaklanmıştır. Yılmaz'ın cevabındaki benzer ifadeleri aynı gruptan Sinem ve kontrol grubunda yer alan Yeliz de kullanmıştır.

- S : Beşinci sınıflarda daha az kişi gidiyor, sekizinci sınıflara oranla daha az kişi gidiyor, sekizinci sınıflar daha çok gitmek istiyor.
- A : Bütün sınıf seviyelerini karşılaştırırsak nasıl bir yorum yaparız?
- S : 8. sınıf 7. sınıflardan daha çok istiyor, 7. sınıflar 6. sınıflardan daha çok gitmek istiyor, 6. sınıflar da 5. sınıflardan daha çok gitmek istiyor.
- A : Peki 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin İstanbul'a gitme oranları hakkında ne dersin?
- S : Altıncı sınıflar sekizinci sınıflara göre daha az gitmek istiyorken sekizinci sınıflar daha çok gitmek istiyor.
- A : Peki istatistiksel olarak karşılaştırmak istesek yani oranlarını soruyor biz, nasıl bir karşılaştırma yaparsın?
- S : Bir cevabım yok.
- A : Sınıf seviyelerine göre nasıl bir karşılaştırma yaparız?
- Y : Beşinci sınıflarda Rize'den sonra en az tercih edilen ildir. Altıncı sınıflarda da en az tercih edilen ildir. Yedinci sınıflarda da ikinci en az tercih ildir. Sekizinci sınıflarda da en az üçüncü tercih edilen ildir.

- A : Peki 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin İstanbul'a gitme oranları hakkında ne dersin?
 Y : Sekizinci sınıflar daha çok İstanbul'a gitmek istemiştir. Altıncı sınıflar o kadar çok gitmek istememiştir. Bursa'ya daha çok gitmek istemişlerdir.

Mülakat kesitlerinde görüldüğü gibi öğrenciler tabloda yer alan verileri okuyup karşılaştırma yapabilmişlerdir. Sinem ve Yılmaz'dan farklı olarak Yeliz, Konya'ya gitmek isteyen öğrenci sayısını her sınıf kademesinin kendi içinde değerlendirmiştir. Genel olarak karşılaştırmalar sınıf kademelerinin oranlarına göre değil öğrenci sayısının azlık/çokluk durumuna göre yapılmıştır. Genellikle öğrenci sayıları küçükten büyüğe veya küçükten büyüğe sıralanarak verilmiştir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bir grafikteki en yüksek ve en düşük veri değerini belirleyerek basit karşılaştırmalar yapabildikleri ancak grafik üzerinde muhakeme gerektiren yorumlamaları yapamadıkları görülmüştür. Bu duruma örnek olarak, verilen bir grafiği okuma ve grafik üzerinde muhakeme etmeyi gerektiren ön testteki veri temsili bileşeninin ikinci sorusu Şekil 26'da verilmiştir.



Şekil 26. Ön test veri temsili bileşeninde ikinci soru

Şekil 26'daki soruya deney grubu öğrencilerinden Sinem'in aritmetik işlemler içeren cevabı Şekil 27'deki gibidir.

a. Bu sınıftaki erkek ve kız öğrencilerin harçlıklarını karşılaştırınız.

$\begin{array}{r} 80 \\ +10 \\ \hline 90 \end{array}$	$\begin{array}{r} 15 \\ 20 \\ 30 \\ 10 \\ +10 \\ \hline 100 \end{array}$	<p>Erkekler toplam 80 ₺ alırken kızlar toplam 100 ₺ alır. Yani kızların aldığı harçlıklar daha fazladır.</p>
---	--	--

b. Cansu ile Ahmet' in aldıkları harçlıkları diğer öğrencilerle karşılaştırırsanız ne söyleyebilirsiniz?

Cansu kızlar arasında en fazla harçlık alan kişidir. Ahmet ise erkekler arasında en az harçlık alanlar arasında olmuştur.

Şekil 27. Sinem'in ön test veri temsili bileşeninde ikinci soruya verdiği cevap

Şekil 27'de görüldüğü gibi Sinem kız ve erkek öğrencilerin toplam harçlıklarını bulmuştur. Sinem'in mülakat kesiti aşağıdaki gibidir.

- S : Erkekleri ve kızları kendi aralarında topladım sonuçları buldum.
- A : Hangisi daha çok çıktı?
- S : Kızlarınki.
- A : Peki farklı bir açıdan karşılaştırma yapabilir misin?
- S : Tek tek karşılaştırabilirim, mesela Serap Ceyda'dan daha fazla harçlık alır.
- A : Peki, Cansu ve Ahmet'in harçlıklarını diğer arkadaşlarına göre karşılaştırır mısın?
- S : Cansu kızlar arasında en çok harçlık alan kişi, Ahmet ise erkekler arasında en az harçlık alan kişi.
- A : Peki sınıfın geneline göre yani kız erkek ayrımı yapmadan nasıl yorumlarsın?
- S : Cansu bütün sınıfta Mehmet'ten düşük ama en yükseklerden biri, Ahmet ise en düşüktü bir üstte.
- A : Ahmet'in harçlığını sınıfın geneline göre nasıl değerlendirirsin?
- S : Bazı arkadaşlarıyla aynı ama genele bakıldığında düşük.
- A : Peki farklı bir açıdan karşılaştırma yapabilir misin?
- S : Yapamam.

Sinem, kız ve erkek öğrencilerin ayrı ayrı toplam harçlıklarını bulmuş ve kızların daha fazla harçlık aldığını ifade etmiştir. Neşe, Derya, Mehmet, Yeliz, Serap, Buğra ve Hacer de mülakatlarında benzer ifadeleri kullanmışlardır. Öğrenciler grafikteki değerler

okuyabilmiş ve toplam harçlık miktarlarını kıyaslayabilmişlerdir. Farklı olarak kontrol grubundan Neşe'nin cevabı Şekil 28'de verilmiştir.

a. Bu sınıftaki erkek ve kız öğrencilerin harçlıklarını karşılaştırınız.

<u>Emre - Ceyla</u> 10 < 15	<u>Ahmet - Serap</u> 10 < 20	<u>Gökhan - Zehra</u> 15 < 25
<u>Cansu - Mehmet</u> 30 < 35	<u>Fermin - Talha</u> 5 < 10	<u>Neşe - Emre</u> 15 < 10

b. Cansu ile Ahmet' in aldıkları harçlıkları diğer öğrencilerle karşılatırsanız ne söyleyebilirsiniz?

Cansu = 25
Ahmet = 10

Bazı öğrencilerden fazla harçlıktan az harçlık alıyorlar

Şekil 28. Neşe'nin ön test veri temsili bileşeninde ikinci soruya verdiği cevap

Neşe, cevabında öğrencileri iki kişilik gruplara ayırarak karşılaştırma yapmış ve şöyle açıklamıştır.

- A : İkili ikili karşılaştırmayı tercih etmişsin. Neden böyle bir karşılaştırma yaptın?
- N : Daha kolay geldi.
- A : Peki buradan sınıf hakkında genel bir karara varabildin mi?
- N : Emre daha düşük bir harçlık alır mesela. Ahmet de daha düşük alıyor. Kızlara göre erkekler genelde daha düşük alıyor.
- A : Emre ve Ahmet'ten yola çıkarak mı bu karara vardın?
- N : Yok.
- A : Peki bu şekilde yapılan bir karşılaştırma sınıf geneli hakkında bize doğru bilgi verir mi?
- N : Evet verir, grafikte de görünüyor zaten.
- A : Peki Cansu ve Ahmet'in aldığı harçlıkları diğer öğrencilerle karşılatır mısın?
- N : Bazı öğrencilerden daha fazla harçlık alır.
- A : Hangilerinden mesela?
- N : Cansu Emre'den, Ahmet'ten, Gökhan'dan ve Neşe'den daha çok alıyor.
- A : Peki genel bir karşılaştırma yapman istense nasıl yaparsın?
- N : Az önce dediğim gibi bazı öğrencilerden az ama çoğundan fazla.

Neşe cevabında öğrencileri ikiyeşerli gruplara ayırmış ve çoğunlukla kızların harçlıkları daha fazla olduğu için erkeklerin daha az harçlık aldıklarını belirtmiştir. Ancak kız ve erkek

öğrenci sayılarının birbirine eşit olmadığını göz ardı etmiştir. Cevabında Emre adlı öğrenciyi iki farklı grupta göstermiştir. Bu durum kız ve erkek öğrenci sayılarının birbirine eşit olduğu algısını oluşturmuş olabilir. Böylece kızların erkek öğrencilere göre daha fazla harçlık aldığı sonucuna ulaşmıştır. Sinem ve Neşe gibi pek çok öğrenci, kız ve erkek öğrenci sayısını göz ardı ederek bu soruyu cevaplamıştır. Bu durum öğrencilerin veri temsillerini değerlendirme, yorumlama ve sonuç çıkarmada eksiklikleri olduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin iki değişkeni resmeden bir grafik oluştururken ve değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterirken güçlük yaşadıkları görülmüştür. Bu duruma örnek olarak, bir araştırma sonucunu yansıtan tablodaki verilerden bir gösterim oluşturmayı amaçlayan altıncı soru Şekil 29'da verilmiştir.

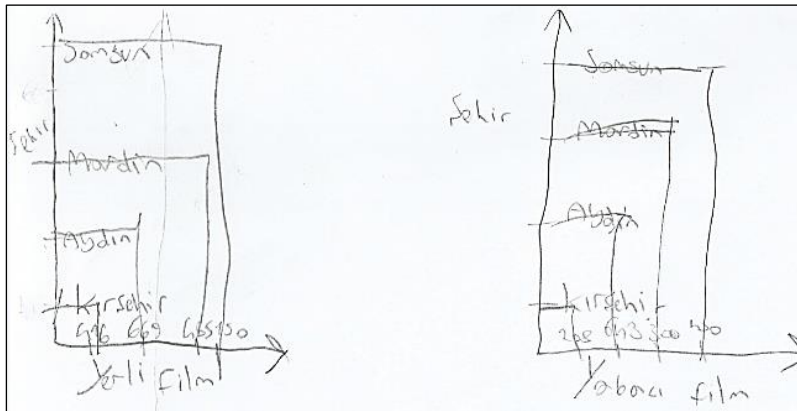
6. 2010-2014 yılları arasında ülkemizin dört farklı bölgesinde sinemada gösterilen yerli ve yabancı film sayıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	Kırşehir ve çevresi	Aydın ve çevresi	Mardin ve çevresi	Samsun ve çevresi
Yerli Film	416	669	485	150
Yabancı Film	208	643	300	450

Bu tabloda yer alan araştırma sonuçlarını yansıtan grafiği çiziniz. Neden bu grafik türünü seçtiğinizi açıklayınız.

Şekil 29. Ön test veri temsili bileşeninde altıncı soru

Şekil 29'da verilen soruda bazı öğrencilerin eksenler arasında birebir eşleme yaparak bir gösterim oluşturmaya çalıştıkları görülmüştür. Örnek olarak deney grubu öğrencilerinden Vedat'ın bağlamla ilgisi olmayan temsili Şekil 30'da verilmiştir.



Şekil 30. Vedat'ın ön test veri temsili bileşeninde altıncı soruya verdiği cevap

Şekil 30'daki cevabında Vedat iki boyutlu hazırladığı grafikte eksen isimlerini belirtmiştir. Yatay eksen film sayılarını, düşey eksen ise şehir isimlerini göstermek için kullanmıştır. Mülakatta Vedat'ın bu soruya ilişkin yaptığı açıklama aşağıdaki gibidir.

- V : Bir tarafta film sayılarını diğer tarafta şehirleri gösterdim.
 A : Peki bu bir grafik midir?
 V : Evet, tabloda verilenleri gösterdim.
 A : Neden böyle bir gösterim yaptın?
 V : Böyle daha açıklayıcı olur çünkü.
 A : Peki yerli ve yabancı film sayılarını grafiğinde nasıl gösterdin?
 V : Aşağı kısımda gösterdim, tablodaki gibi sırasıyla yazdım.
 A : Yerli ve yabancı filmler aynı grafikte gösterilebilir mi?
 V : Bence olmaz, yani çok karışır ayırması zor olur.

Vedat Şekil 30'daki gösteriminde yatay ve düşey eksenler arasında birebir eşleme yapmış ve tablodaki değerleri yansıtan grafikleri çizdiğini belirtmiştir. Ancak bu gösterimde yatay eksendeki sayıların sıralamasının hatalı olduğu ve değerlerin eksenin iç bölgesine yazıldığı dikkat çekmiştir. Ayrıca Vedat iki farklı değişkene ilişkin verilerin bir grafikte gösterilmesinin mümkün olmadığını ifade etmiştir. Benzer gösterimlere farklı öğrenci cevaplarında da rastlanmıştır. Kontrol grubundan Neşe'nin bu soruya ilişkin görüşleri şöyledir.

- A : Grafiği nasıl çizdin?
 N : Tabloda verilenleri, sinemada gösterilen film sayılarını ve şehirleri çizerek gösterdim.
 A : Bu bir grafik midir?
 N : Evet.
 A : Peki ne tür bir grafik?
 N : Bilmiyorum ki grafik işte.
 A : İki tane ayrı ayrı grafiği tek bir grafikte birleştirme şansımız olur mu?
 N : Olabilir.
 A : Nasıl olur o durumda peki?
 N : Olmaz ki öyle sayıları eşit değil. Böyle daha güzel olur.
 A : Sayılar farklı olduğu için mi aynı grafikte gösteremeyiz?
 N : Evet.

Neşe tabloda yer alan verileri eksenlere aktararak bir gösterim inşa ettiğini düşünmektedir. Eksenler ve değerler bir arada gösterildiğinde bunun bir grafik belirttiği

düşüncesine sahip olduğu söylenebilir. Aynı zamanda iki ayrı değişkenin bir grafikte gösterilmesinin hatalı olacağını bu nedenle böyle bir gösterimi tercih etmeyeceğini ifade etmiştir. Vedat ve Neşe'nin mülakattaki ifadeleri göz önüne alındığında bazı öğrencilerin grafik çizimi ile ilgili temel bilgi eksikliklerinin olduğu düşünülmüştür. Bununla birlikte, deney grubundan Hacer kısmen çoklu bir veri gösterimi oluşturabilmiştir. Hacer'in çizdiği grafiğe ilişkin açıklaması şöyledir.

H : Şehirleri ve film sayılarını yazdım. Çarpı ve kutucuklarla farklı olduğu için ayrı olsun diye gösterdim.

A : Eksenleri nasıl belirledin?

H : Aşağıdaki şehirleri, dik olanda da film sayılarını yazdım.

A : Peki film sayıları ile şehirler arasında nasıl bağlantı kurdun?

H : Bazı yerlerde yerli film fazla bazılarında yabancı. Onları yüksek ve alçak olarak gösterdim.

A : Bu gösterimlerin sayılar arasındaki ilişkiyi doğru yansıtıyor mu?

H : Evet, tabloda olan sayıları yazdım zaten.

A : Neden bu tür bir grafikte gösterdin?

H : Bu tarz grafikte anlatılmak istenenin daha kolay anlaşılacağını düşündüğüm için bu grafiği yaptım.

Hacer, eksenlerde yer alan değerleri biliyor olmasına rağmen eksenlere isim vermemiştir. Ayrıca yatay eksende aralıkları eşit olarak belirlemesine rağmen dikey eksende bunu göz ardı ettiği ve değerleri tabloda verilen sıraya göre yerleştirdiği görülmüştür. Aralıkları dikkate almadan oluşturduğu görselde değişkenler arasındaki ilişkiyi tam olarak gösterememiştir. Grafik türünü seçme sebebini açıklarken daha kolay anlaşılacağını düşünmüş ve kişiye özgü bir gerekçe sunmuştur. Benzer gösterimleri Mehmet, Derya ve Yılmaz da oluşturmuştur. Mülakat kesitlerinden görüldüğü gibi öğrencilerin temsilleri oluştururken güçlük çektikleri, değişkenler arasındaki ilişkiyi tam olarak yansıtamadıkları ve istatistiksel gerekçeler sunamadıkları görülmüştür.

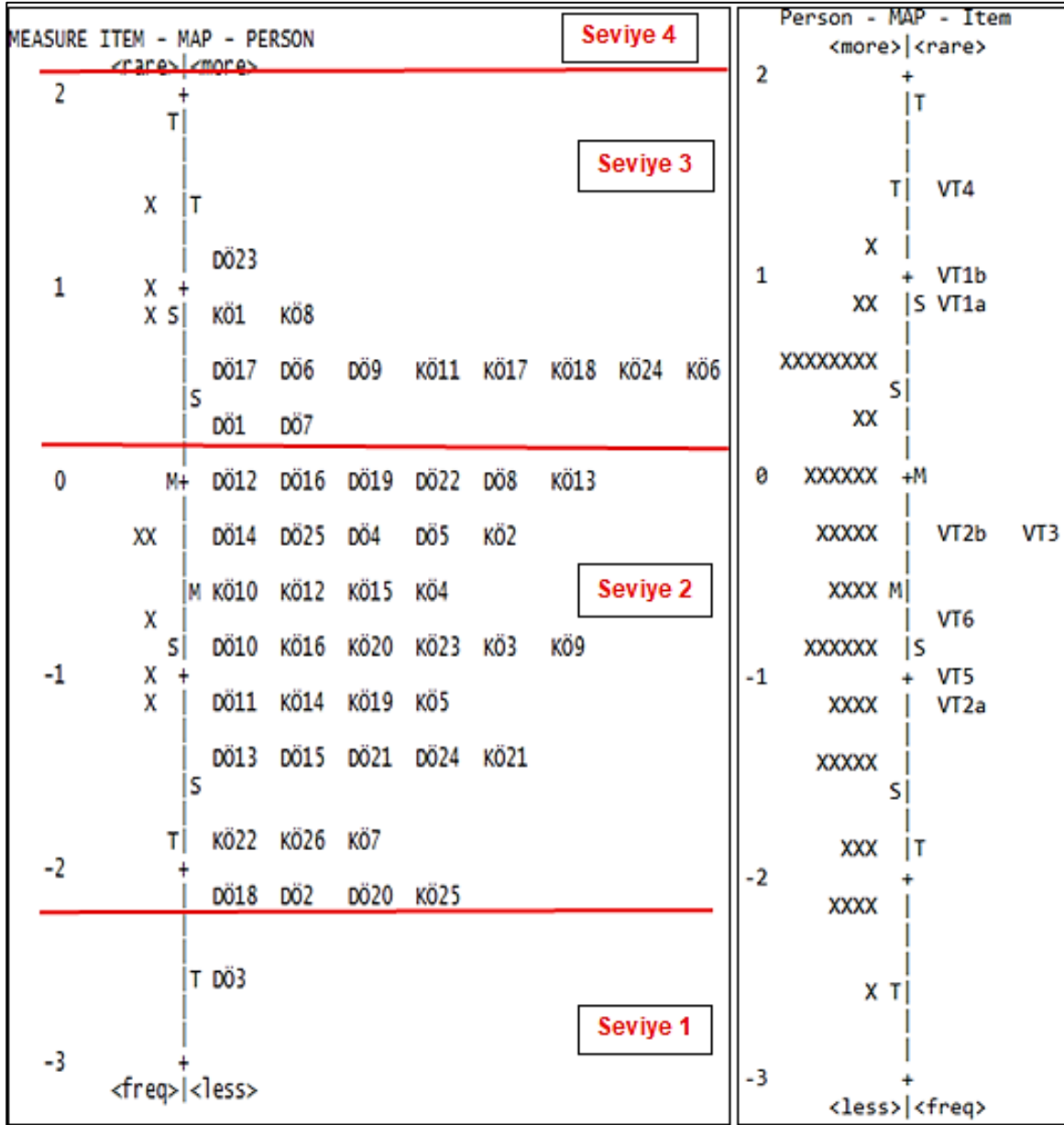
Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı ön testindeki veri temsili bileşeninde buldukları istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemek için eşik değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan seviye eşik değerleri Tablo 28'de verilmiştir.

Tablo 28. Ön Testte Veri Temsili Bileşenine İlişkin Seviye Değerleri

Seviye	Gözlenen Sayı	Yüzde	Gözlenen Ortalama	Uyum İçi Değeri	Uyum Dışı Değeri	Seviye Eşik Değeri
1	75	18	-1.74	1.21	1.18	-
2	181	44	-0.94	0.87	0.91	-2.26
3	123	30	0.31	0.94	0.94	0.14
4	29	7	1.22	0.85	0.86	2.12

Tablo 28'e göre üç seviye eşiği elde edilmiş ve dört seviye oluşmuştur. Yani öğrenciler istatistik okuryazarlığı ön testindeki veri temsili bileşeninde dört ayrı seviyede dağılım göstermişlerdir. Bu eşik değerleri, uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri ve değişimlerinin görülmesine olanak sağlamıştır.

Kişileri ve test maddelerini tek bir ölçek üzerinde karşılaştırabilmek için madde ve kişi haritaları elde edilmiştir. Bu haritalara Tablo 28'de verilen seviye eşik değerlerinden geçen doğrular eklenmiş ve öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri belirtilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı ön testindeki veri temsili bileşenine yönelik kişi ve madde haritaları Şekil 31'de verilmiştir.



Şekil 31. Deney ve kontrol grubu ön test veri temsili kişi ve madde haritaları

Şekil 31'de verilen madde haritası incelendiğinde genel olarak istatistik okuryazarlığı ön testindeki veri temsili madde ortalamasının öğrenci puan ortalamasından daha yüksek olduğu, yani ön testteki veri temsili sorularının öğrencilere zor geldiği görülmektedir. Grafik okuma ile ilgili VT-2a sorusu öğrencilerin en başarılı oldukları soru iken grafik okuma ve yorumlama ile ilgili VT-4 sorusu en çok zorlandıkları soru olmuştur.

Şekil 31'de verilen kişi haritası incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test veri temsili yetenekleri -2.61 ile 0.90 arasında değişmektedir. Bu grubun en başarılı öğrencisi DÖ23 iken en başarısız DÖ3 olmuştur. Ön testte veri temsili bileşeni için deney grubu öğrencilerinin büyük bir kısmının 0 puanın üzerine çıkamadığı görülmüştür. Bu öğrenciler

ön testteki veri temsili sorularının yarısından daha fazlasına doğru cevap verememişlerdir. Seviye dağılımları incelendiğinde deney grubundaki öğrenciler ikinci seviyede genel bir dağılım gösterirken üçüncü seviyede eşik değerine yakın, yani bu seviyenin alt kısımlarında yoğunlaşmışlardır. Bu gruptan 1 kişi 1. seviyede, 18 kişi 2. seviyede ve 6 kişi 3. seviyede yer almıştır.

Şekil 31’de verilen kişi haritasına göre kontrol grubu öğrencilerinin ön test veri temsili yetenekleri -2.19 ile 0.90 arasında değişmektedir. Kişi haritası incelendiğinde kontrol grubunda KÖ1 ve KÖ8 en başarılı KÖ25 ise en başarısız öğrenci olmuştur. Ön testte veri temsili bileşeni için kontrol grubu öğrencilerinin büyük bir kısmının 0 puanın altında kaldığı görülmüştür. Bu öğrenciler ön testteki veri temsili sorularının yarısından azına doğru cevap verebilmişlerdir. Seviye dağılımları deney grubununki ile benzerlik göstermektedir. Bu gruptan 19 kişi 2. seviyede ve 7 kişi 3. seviyede yer almıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön testte veri temsili bileşenine yönelik istatistik okuryazarlığı seviyelerine göre dağılımları Tablo 29’da verilmiştir.

Tablo 29. Ön Test Veri Temsili Bileşenine Yönelik Seviye Dağılımı

Seviye	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1	1	4	0	0
2	18	72	19	73
3	6	24	7	27
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0

Tablo 29’a göre istatistik okuryazarlığı ön testi veri temsili bileşeninde hem deney hem kontrol grubu öğrencileri ikinci seviyede yoğunlaşmışlardır. Bu öğrencilerin tabloda yer alan verileri doğrudan okuyabildikleri ve basit düzeyde karşılaştırabildikleri, bir grafiği nicelik bakımından okuyabildikleri ancak verileri ilişkilendirilerek yorumlayamadıkları görülmüştür. Öğrenciler iki yönlü bir tablodaki verileri okuyabilmiş ancak veriler arasında orantısal bir ilişki kuramamışlardır. Karşılaştırma yaparken temel aritmetik işlemlerle sınırlı kalmışlardır. Bir grafiği değerlendirirken verileri okuyabilmiş, niceliksel olarak karşılaştırabilmiş ancak muhakeme ederek yorumlayamamışlardır. Bir grafik çizmeleri istendiğinde eksenleri adlandırmayı ve ölçeklendirmeyi ihmal etmişler, eksenler arasında birebir eşleme yapmışlar ve değişkenler arasındaki ilişkiyi doğru yansıtamayan görseller oluşturmuşlardır. Bunun sonucunda da hiçbir öğrenci dördüncü seviye ve üstüne çıkamamıştır. Genel olarak öğrencilerin veri temsillerini istatistiksel olarak değerlendirme,

bağlama uygun grafik türünü belirleme, değişkenler arasındaki ilişkiyi yorumlama ve bağlamı içeren özet yargı oluşturmada ciddi eksikliklerinin olduğu görülmüştür.

4. 1. 1. 3. Öğrencilerin Ön Testte Veri Analizi Bileşenine Yönelik İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Öğrencilerin ön testte veri analizi bileşenine ilişkin istatistik okuryazarlığı seviyeleri değerlendirilirken özet istatistikler, lineer puanlar, madde istatistikleri, örnek öğrenci cevapları, seviye geçiş eşikleri, madde ve kişi haritaları ile öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelenmiştir. Tablo 30'da deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön testte veri analizi bileşenine ilişkin sonuçlarının özet istatistikleri sunulmuştur.

Tablo 30. Ön Testte Veri Analizi Bileşenine İlişkin Özet İstatistikler

Grup	N	Lineer Puan		Uyum İçi	Uyum Dışı
		Ortalama	Standart Sapma		
Deney Grubu	25	-1.35	0.90	0.99	0.99
Kontrol Grubu	26	-2.02	1.00		

Tablo 30'a göre uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test veri analizi bileşenindeki lineer puan ortalamaları incelendiğinde deney grubunun ortalamasının (-1.35) kontrol grubuna (-2.02) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Standart sapma değerleri ise birbirine yakın (0.90 ve 1.00) olmakla birlikte kontrol grubundaki daha yüksek olarak hesaplanmıştır. Bu durum, ön testte kontrol grubu öğrencilerinin daha geniş bir aralıkta yayıldıklarını göstermektedir. Her iki grubun lineer puan ortalamaları negatif olarak hesaplanmıştır. Ortalamaların negatif olması, her iki gruptaki öğrencilerin ön test veri analizi bileşeni sorularının yarısından daha azına doğru cevap verebildiklerini göstermektedir. Bu durumda, hem deney hem kontrol grubu öğrencilerinin veri analizine ilişkin istatistiksel bilgilerinde önemli ölçüde eksiklikleri olduğu söylenebilir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı ön testindeki veri analizi bileşenine ilişkin lineer puanları Tablo 31'de verilmiştir.

Tablo 31. Ön Testte Veri Analizi Bileşenine İlişkin Öğrenci Puanları

Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Öğrenci	Lineer Puan ($\bar{x} = -1.35$ SS= 0.90)	Öğrenci	Lineer Puan ($\bar{x} = -2.02$ SS= 1.00)
DÖ1	-0.59	KÖ1*	-1.12
DÖ2	-3.19	KÖ2	-1.89
DÖ3	-2.47	KÖ3	-0.86
DÖ4*	-0.86	KÖ4*	-2.47
DÖ5	-0.86	KÖ5*	-1.89
DÖ6*	0.00	KÖ6	-1.89
DÖ7*	-1.12	KÖ7	-1.12
DÖ8	-1.89	KÖ8	-0.59
DÖ9	-1.62	KÖ9	-1.62
DÖ10	-1.37	KÖ10	-3.19
DÖ11	-2.47	KÖ11	-0.86
DÖ12	-0.59	KÖ12	-2.17
DÖ13	0.00	KÖ13	-0.59
DÖ14*	0.00	KÖ14	-3.19
DÖ15	-0.86	KÖ15*	-1.62
DÖ16	-2.47	KÖ16	-1.12
DÖ17	-1.12	KÖ17	-3.19
DÖ18	-2.80	KÖ18*	-1.62
DÖ19	-2.17	KÖ19	-3.19
DÖ20*	-1.89	KÖ20	-2.80
DÖ21	-1.12	KÖ21	-2.80
DÖ22	-1.89	KÖ22	-3.67
DÖ23*	-0.86	KÖ23	-3.19
DÖ24*	-0.86	KÖ24*	-0.86
DÖ25	-0.59	KÖ25	-3.67
		KÖ26	-1.37

* Bu öğrencilerle klinik mülakat yapılmıştır.

Tablo 31'de öğrencilerin ön testte veri analizi bileşeninden aldıkları lineer puanlar verilmiştir. Öğrenci puanları incelendiğinde negatif lineer puanlar testteki soruların yarısından daha azına doğru cevap verebilen, 0 civarında olan puanlar soruları yarı yarıya doğru cevaplandırılan ve pozitif yani yüksek puanlar ise testte daha başarılı olan öğrencileri temsil etmektedir. Deney grubu öğrencilerinin testten aldıkları puanlar -3.19 ile 0 arasında, kontrol grubu öğrencilerinin ise -3.67 ile -0.59 arasında değişmektedir. Ölçüm puanlarına bakıldığında deney grubunda 22 öğrenci negatif puan alırken kontrol grubunda ise 26 öğrencinin lineer puanının negatif olduğu görülmektedir. Bu öğrenciler testteki veri analizi sorularının yarısından daha azına doğru cevap verebilmişlerdir. Öğrencilerin büyük bir kısmının veri analizine yönelik istatistiksel bilgilerinde eksikliklerin olduğu söylenebilir.

Tablo 30'a göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test veri analizi bileşeni puan ortalamalarının birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Bu farklılığın gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için ön test veri analizi puanlarına bağımsız t-testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 32'de verilmiştir.

Tablo 32. Ön Test Veri Analizi Bileşenine İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	SS	df	t	P
Deney Grubu	25	-1.35	0.90	49	2.523	0.38
Kontrol Grubu	26	-2.02	1.00			

Tablo 32'ye göre ön testte veri analizi bileşenine yönelik deney grubu öğrencilerinin puan ortalamasının (-1.35) kontrol grubuna (-2.02) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu ön test veri analizi puanları için yapılan bağımsız t-testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Bu durum deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde veri analizi bileşenine dair istatistik okuryazarlığı yeteneklerinin birbirine paralel olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı ön testindeki veri analizi ile ilgili her bir soruya verdikleri cevaplara ilişkin madde istatistikleri Tablo 33'te verilmiştir.

Tablo 33. Ön Test Veri Analizi Bileşeni Madde İstatistikleri

Seviye Soru	1. Seviye		2. Seviye		3. Seviye		4. Seviye		5. Seviye		6. Seviye		
	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	
VA-1a	f	4	10	6	4	15	12	0	0	0	0	0	0
	%	16	38	24	15	60	46	0	0	0	0	0	0
VA-1b	f	4	12	17	7	4	7	0	0	0	0	0	0
	%	16	46	68	27	16	27	0	0	0	0	0	0
VA-2	f	5	7	7	10	11	8	2	1	0	0	0	0
	%	20	27	28	38	44	31	8	4	0	0	0	0
VA-3a	f	4	8	21	18	0	0	0	0	0	0	0	0
	%	16	31	84	69	0	0	0	0	0	0	0	0
VA-3b	f	6	20	12	4	7	2	0	0	0	0	0	0
	%	24	77	48	15	28	8	0	0	0	0	0	0
VA-4	f	2	1	0	1	21	22	2	2	0	0	0	0
	%	8	4	0	4	84	85	8	8	0	0	0	0
VA-5	f	9	12	5	6	11	8	0	0	0	0	0	0
	%	36	46	20	23	44	31	0	0	0	0	0	0
VA-6a	f	7	15	18	11	0	0	0	0	0	0	0	0
	%	28	58	72	42	0	0	0	0	0	0	0	0
VA-6b	f	12	14	8	7	5	5	0	0	0	0	0	0
	%	48	54	32	27	20	19	0	0	0	0	0	0

(DG: Deney Grubu, KG: Kontrol Grubu)

Tablo 33'e göre ön testte veri analizi ile ilgili dokuz soruya verilen cevaplar incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin yoğun olarak ilk üç seviyede yer aldıkları görülmüştür. Bu öğrenciler veri analizi bileşeni sorularında ortalama kavramından uzak, ortalamanın anlamına tek yönlü odaklanan veya birden fazla yöne odaklanan ancak bunları ilişkilendiremeyen cevaplar vermişlerdir. Sınırlı sayıda öğrenci bir veri setinin ortalamasını bulabilmiştir. Bununla birlikte hiçbir öğrenci ortalama kavramından yola çıkarak bir veri setinin merkezî eğilimini bulup yorumlayamamış ve veri setindeki uç bir değer etkisini fark edememiştir. Bunun sonucunda da beşinci ve altıncı seviyelere çıkan hiçbir öğrenciye rastlanmamıştır. Her iki gruptaki öğrenciler testte yer alan bir veri setinin ortalamasının hesaplanması ile ilgili VA-1a ve iki farklı veri setinin ortalamasını bulmak ile ilgili VA-4 sorularında aritmetik ortalama hesaplayarak 3. seviyede yoğunlaşmışlardır. Ortalamanın anlamı ve yorumlanmasıyla ilgili VA-1b, açıklığın yorumlanmasıyla ilgili VA-3b ve bir grafik üzerinden açıklık hesaplamak ile ilgili VA-6a sorularında deney grubu öğrencileri çoğunlukla sezgisel cevaplar vererek 2. seviyede, kontrol grubu ise kişiye özgü cevaplar vererek 1. seviyede yer almıştır. Her iki gruptaki öğrenciler ortalamanın yorumlanmasıyla ilgili VA-6b sorusunda kişisel düşüncelerini ön plana alarak 1. seviyede, bir veri setinin açıklığını hesaplamakla ilgili VA-3a sorusunda istatistiksel olmayan yönle odaklanarak 2. seviyede yoğunlaşmışlardır. Ortalamanın anlamıyla ilgili VA-2 ve ortalamadan yola çıkarak genel bir sonuca varmak ile ilgili VA-5 sorusunda ise öğrenciler farklı seviyelerde dağılım göstermişlerdir.

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelenirken genel olarak anlamlandırmakta güçlük çektikleri kavramları detaylandırmak amacıyla klinik mülakatlar yapılmıştır. Böylece öğrencilerin istatistik okuryazarlığı testinde veri analizine ilişkin verdikleri cevaplar derinlemesine incelenmiştir. Öğrencilerin bir veri setinin merkezî eğilimini belirlemede güçlük yaşadıkları ve ortalama hesaplarırken hata yaptıkları görülmüştür. Örnek olarak, ön testte veri analizi bileşeninin dördüncü sorusu iki farklı veri setinin ortalama ve açıklık değerlerini bulmak ile ilgili olup soru Şekil 32'de verilmiştir.

4. Enes bilgisayar oyununda futbol maçı için takımını belirliyor. Takıma alacağı son oyuncu için Burak ve Cenk arasında bir seçim yapacaktır. Bunun için Burak ve Cenk' in son maçlarda attıkları gol sayılarını inceliyor.

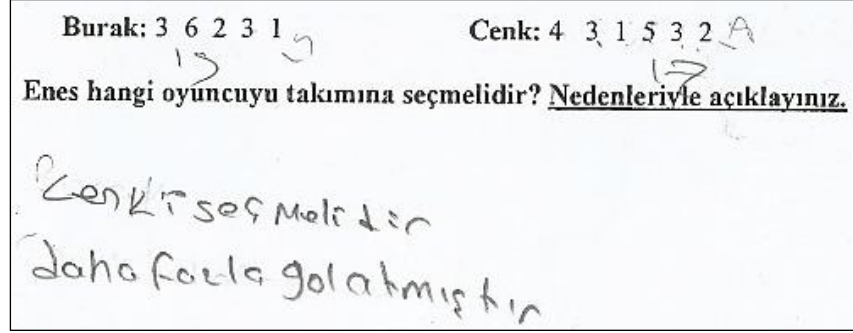
Burak: 3 6 2 3 1

Cenk: 4 3 1 5 3 2

Enes hangi oyuncuyu takımına seçmelidir? Nedenleriyle açıklayınız!

Şekil 32. Ön test veri analizi bileşeninde dördüncü soru

Öğrenciler Şekil 32'deki soruya genel olarak Burak ve Cenk'in attığı toplam gol sayısını bularak cevap vermişlerdir. Örnek olarak deney grubu öğrencilerinden Hacer'in cevabı Şekil 33'teki gibidir.



Şekil 33. Hacer'in ön test veri analizi bileşeninde dördüncü soruya verdiği cevap

Hacer, her bir oyuncunun attığı gol sayılarını toplayarak toplam gol sayısını bulmuş ve sayıca daha fazla olduğu için Cenk'i seçmiştir. Hacer'in mülakatta bu soruyla ilgili açıklaması şöyledir:

- A : Enes hangi oyuncuyu seçmelidir?
H : Cenk'i seçmelidir.
A : Neden Cenk, nasıl karar verdin?
H : Cenk'in puanlarına baktığımızda puan toplamı 18, Burak'ınki 15'tir. Enes takımına Cenk'i seçerse daha çok puan kazandırabilir.
A : Peki toplam gol sayılarına bakarak karar vermek doğru olur mu?
H : Evet, daha fazla gol attığı için Cenk'i seçmeli.

Hacer, oyuncu seçiminde gol sayılarının toplamını bulmuş ve buna göre seçimini yapmıştır. Burak ve Cenk'in yaptığı maç sayısının farklı olduğunu fark edememiş ve toplam gol sayısının yeterli olacağını ifade etmiştir. Aynı gruptan Buğra, Sinem, Vedat ve Yaren ile kontrol grubundan Derya, Neşe, Serap ve Yeliz Hacer'inkine benzer cevap vermişlerdir. Öğrencilerin pek çoğu toplam gol sayılarını bulmakla yetinmiş ve ortalama bulmayı denememişlerdir. Farklı olarak deney grubundan Mehmet maç sayılarının eşit olmadığını fark etmiş, ancak nasıl bir işlem yapacağına karar verememiştir. Mehmet'in mülakat kesiti aşağıda verilmiştir.

- M : Cenk toplamda daha çok gol atmış ama Burak bir maç daha oynasaydı Cenk'i geçebilirdi. Ama şu anki verilere göre Cenk'i seçerdim.
A : Toplam gol sayısı seçim yapman için yeterli olur mu?

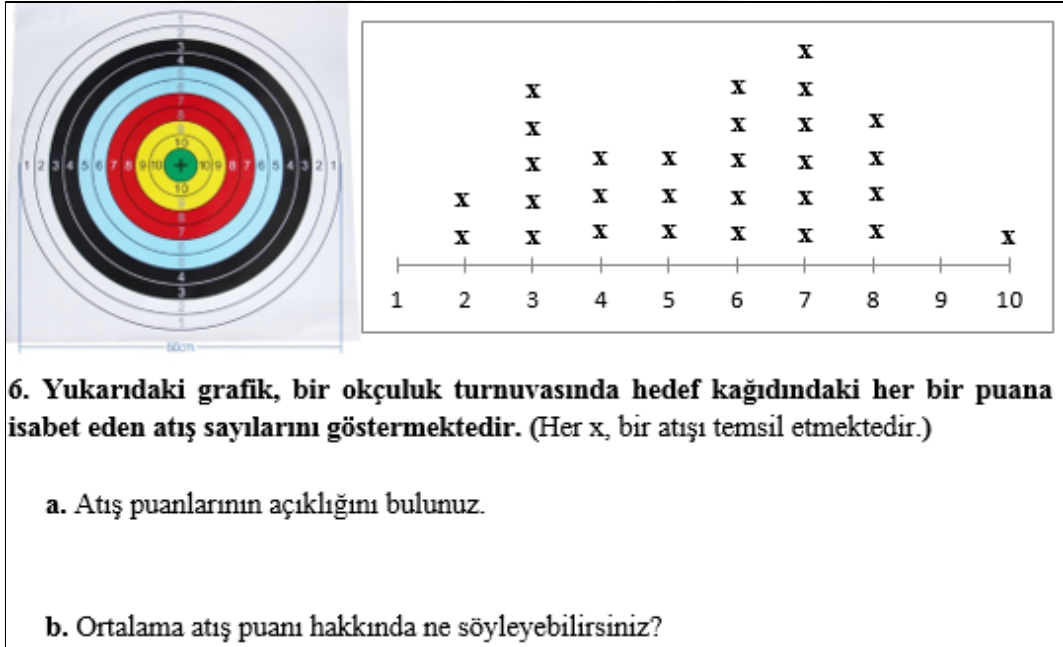
M : Yüzde yüz emin değilim, çünkü Burak bir maç daha yapmış olsaydı değişebilirdi.

A : Bu durumda gol sayılarındaki farklılığı nasıl değerlendirirsin ?

M : Kesin bir şey söyleyemiyorum işte, hiçbir şey diyemem.

Mehmet de diğer arkadaşları gibi toplam gol sayısından yola çıkarak tercihini yapmış, ancak bunun doğru bir tercih olduğu konusunda şüphelerinin olduğunu belirtmiştir. Bu şüphesini gidermek için nasıl bir yol izlemesi gerektiği sorulduğunda ise bir çıkış yolu bulamamıştır. Genel olarak bu soruda öğrencilerin veri gruplarının merkezî eğilimini belirlemeye yönelmedikleri görülmüştür.

Tablo 33'e göre hem deney hem kontrol grubu öğrencilerinin yarısından fazlası verilen bir grafik üzerinde açıklık bulamamış, ortalamayı yorumlayamamış veya doğru olmayan istatistiksel işlemlerle daha çok sezgisel cevaplar vermişlerdir. Örnek olarak, ön testte veri analizi bileşeninin altıncı sorusu okçuluk turnuvasındaki atış sayılarının yer aldığı bir grafikten açıklık bulma ve ortalama hesaplama ilgili olup soru Şekil 34'te verilmiştir.



Şekil 34. Ön test veri analizi bileşeninde altıncı soru

Şekil 34'teki soruya deney grubu öğrencilerinden Sinem'in ön testte verdiği cevap Şekil 35'teki gibidir.

a. Atış puanlarının açıklığını bulunuz.

$$\begin{array}{r} 6 \\ -0 \\ \hline 6 \\ \hline \end{array}$$

b. Ortalama atış puanı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Toplam 28 atış olmuştur. En fazla atış ile en az atış arasındaki açıklık ise 6'dır.

Şekil 35. Sinem'in ön test veri analizi bileşeninde altıncı soruya verdiği cevap

Şekil 35'te görüldüğü gibi Sinem sadece atış sayılarını dikkate alarak açıklık hesaplamış, puan ortalamasını da toplam atış sayısı ile ilişkilendirerek yanlış cevap vermiştir. Sinem'in mülakat kesiti aşağıdaki gibidir.

- S : Açıklık bulmak için en fazla olandan en az olan atışı çıkarıyorum.
- A : En büyük ve en küçük değere nasıl karar verdin?
- S : Grafikten. En fazla 6 oluyor, en az atış 1. Ama hiç atış yapmayan da olduğu için açıklık 6 dedim.
- A : Peki atış puanlarının açıklığını bulurken atış sayılarını kullanmak doğru olur mu?
- S : Evet, en çok 6 en az 0 çünkü.
- A : Ortalama atış puanları hakkında ne düşünüyorsun?
- S : Toplamda 28 atış yapmış.
- A : Peki puan ortalaması kaçtır?
- S : Onu bilemiyorum, yorumlayamıyorum.

Sinem atış puanlarının açıklık ve ortalamasını bulurken kişisel görüşlerini ön plana alarak açıklamalar yapmıştır. Açıklığın nasıl hesaplanacağını bilmesine rağmen grafikteki sayılara odaklanmış, en yüksek ve en düşük atış sayıları ile hesaplama yapmıştır. En düşük değeri belirlerken hiç isabet etmeyen puanları dâhil ettiği görülmüştür. Yani grafikte verilen değerleri veri setine dönüştüremediğinden hedef kâğıdındaki tüm puanları dikkate almıştır. Diğer taraftan atış puanlarının ortalamasını hesaplayamamış, sadece toplam atış sayısını bulmuştur. Benzer ifadeleri aynı gruptan Buğra ve Vedat ile kontrol grubundan

Derya, Serap ve Yeliz de kullanmıştır. Öğrencilerin hiçbirisi ortalamayı bulup yorumlayamamıştır. Kontrol grubundan Serap'ın ortalama atış puanına ilişkin cevabı Şekil 36'da verilmiştir.

b. Ortalama atış puanı hakkında ne söyleyebilirsiniz?
29 ortalama puanı, atışlar,

Şekil 36. Serap'ın ön test veri analizi bileşeninde altıncı soruya verdiği cevap

Serap, cevabında toplam atış sayısını bularak Sinem'inkine benzer bir cevap vermiştir. Serap'ın altıncı soruya ilişkin mülakat kesiti şöyledir.

- A : Ortalama puan hakkında ne söyleyebilirsin?
S : Ben hepsini toplayarak gittim atışların.
A : Peki, bulduğun toplam ortalamayı verir mi?
S : Vermesin mi? Verir. Mesela hepsini toplarsın. Attığı sayı kadarını çıkarırsın yani ya da böler.
A : Bu durumda puan ortalaması kaçtır?
S : Onu bulamadım işte.
A : Peki, atışlar hakkında ne düşünüyorsun?
S : Başarılı.
A : Neye göre karar verdin?
A : Atışlarına. Atış sayısı fazla yani.

Serap pek çok öğrenci gibi sadece toplam atış sayısını bularak puan ortalamasının hesaplanabileceğini düşünmüştür. Farklı olarak Derya'nın atış başarısına ilişkin kişisel görüşlerini yansıttığı cevabı Şekil 37'deki gibidir.

b. Ortalama atış puanı hakkında ne söyleyebilirsiniz?
birinci atış en kötü atış olmuştur ve en iyi atış ise yedinci atış olmuştur.

Şekil 37. Derya'nın ön test veri analizi bileşeninde altıncı soruya verdiği cevap

Derya, Şekil 37'deki cevabında en iyi ve en kötü atışlara odaklanmıştır. Derya'nın altıncı soruya ilişkin açıklaması şöyledir.

D : Yani, bazıları çok kötü atış yapmış hocam. Kaç tanesinde hiç tutturamamış. Bazıları da profesyonel galiba eğitim almış. Tam orta noktaya. Şuraya isabet etmiş çünkü. Diğerleri galiba şu boş olan çevrelere ya da çok az ya da ilk satıra falan atmışlardır. Genelde puan alamadıkları yer.

Derya ve Serap atış puanlarının ortalamasını hesaplayamamış ve grafiğe göre yorumlamaya çalışmışlardır. Derya, okçuların eğitim durumları hakkında fikir öne sürmüş ve atışların isabet etme durumları hakkında açıklama yapmıştır. Serap ise ortalama kavramına ilişkin tutarsız açıklamalarda bulunmuş ve atış sayısına odaklanarak başarılı bulunduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde pek çok öğrenci sadece toplam atış sayısına odaklanmış ve elde ettikleri sonucu yorumlayamamışlardır. Ayrıca Derya'nın cevabındakine benzer şekilde açıklık hesaplarken atış yapılmayan puanları da dikkate aldıkları görülmüştür. Bu durum genel olarak öğrencilerin veri analizinde açıklık ve ortalama kavramlarına ilişkin ciddi eksiklikleri olduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı ön testinde veri analizi bileşeninde buldukları istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemek için eşik değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan seviye eşik değerleri Tablo 34'te verilmiştir.

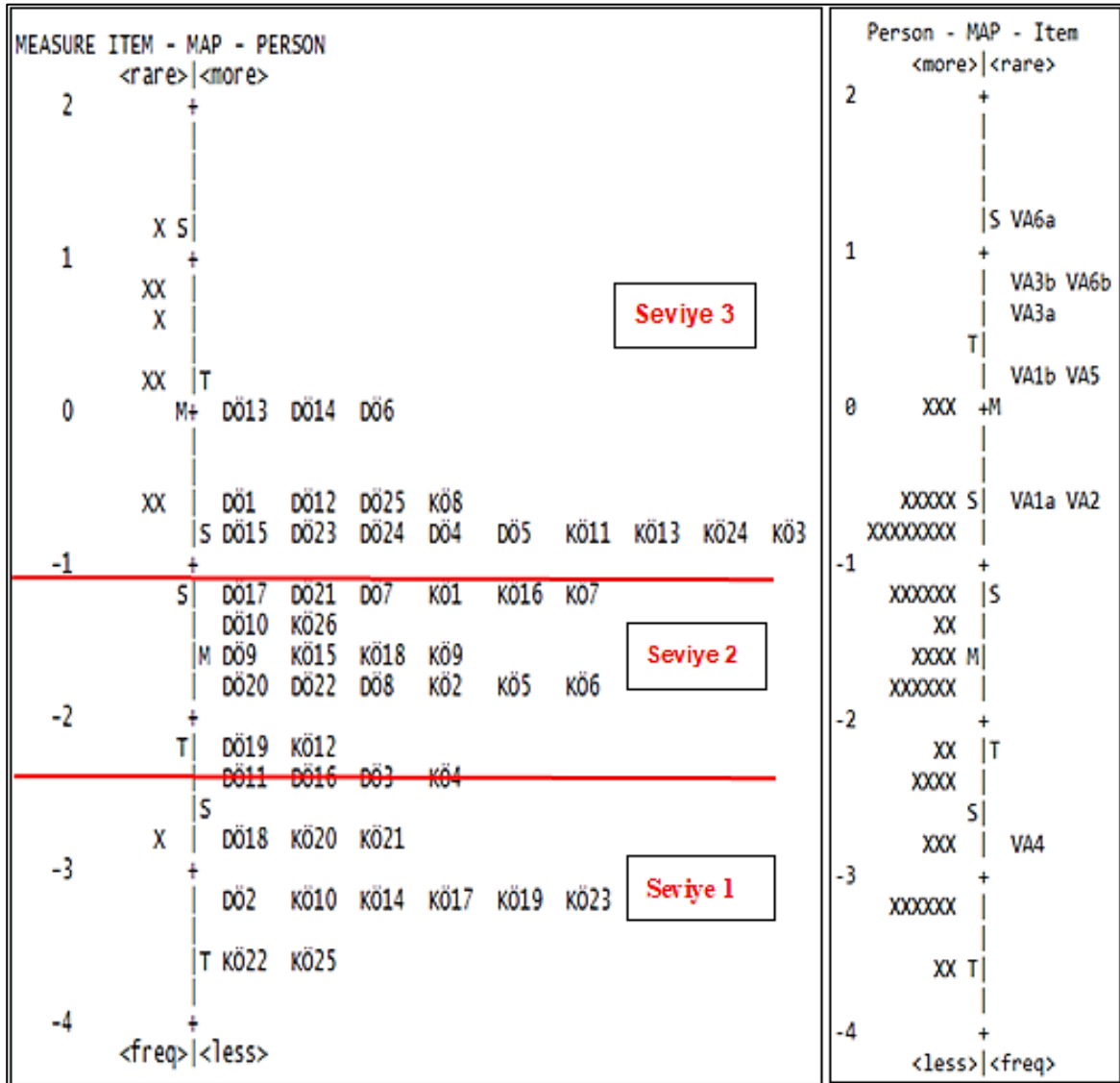
Tablo 34. Ön Testte Veri Analizi Bileşenine İlişkin Seviye Değerleri

Seviye	Gözlenen Sayı	Yüzde	Gözlenen Ortalama	Uyum İçi Değeri	Uyum Dışı Değeri	Seviye Eşik Değeri
1	152	33	-2.70	1.18	1.21	-
2	162	35	-2.03	0.99	0.99	-2.38
3	138	30	-0.32	0.79	0.77	-1.03
4	7	2	1.15	0.99	1.02	3.40

Tablo 34'e göre üç seviye eşiği elde edilmiş ve dört seviye oluşmuştur. Yani öğrenciler istatistik okuryazarlığı ön testindeki veri analizi bileşeninde dört ayrı seviyede dağılım göstermişlerdir. Bu eşik değerleri, uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri ve değişimlerinin görülmesine olanak sağlamıştır.

Kişileri ve test maddelerini tek bir ölçek üzerinde karşılaştırabilmek için madde ve kişi haritaları elde edilmiştir. Bu haritalara Tablo 34'te verilen seviye eşik değerlerinden geçen doğrular eklenmiş ve öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri

belirtmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı ön testi veri analizi bileşenine yönelik kişi ve madde haritası Şekil 38’de verilmiştir.



Şekil 38. Deney ve kontrol grubu ön test veri analizi kişi ve madde haritası

Şekil 38’de verilen madde haritası incelendiğinde genel olarak istatistik okuryazarlığı ön testindeki veri analizi madde ortalamasının öğrenci puan ortalamasından daha yüksek olduğu, yani ön testteki veri analizi sorularının öğrencilere zor geldiği görülmüştür. İki farklı veri setinin ortalamasını bulmakla ilgili VA-4 sorusu öğrencilerin en başarılı oldukları soru iken bir grafik üzerinden açıklık hesaplamakla ilgili VA-6a ise en çok zorlandıkları soru olmuştur

Şekil 38’de verilen kişi haritası incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test veri analizi yetenekleri -3.19 ile 0 arasında değişmektedir. Bu grubun en başarılı öğrencileri

DÖ13, DÖ14 ve DÖ6 iken en başarısız DÖ2 olmuştur. Ön testte veri analizinde deney grubundan üç öğrenci 0 puan alırken diğer öğrencilerin puanları -4'e doğru inerek 0 puanın altında kalmıştır. Bu öğrenciler testteki soruların yarısından daha fazlasına doğru cevap verememişlerdir. Seviye dağılımları incelendiğinde, deney grubundaki öğrenciler birinci ve ikinci seviyede genel bir dağılım gösterirken üçüncü seviyede eşik değerine yakın, yani bu seviyenin alt kısımlarında yoğunlaşmışlardır. Bu gruptan 2 kişi 1. seviyede, 12 kişi 2. seviyede ve 11 kişi 3. seviyede yer almıştır.

Şekil 38'de verilen kişi haritasına göre kontrol grubu öğrencilerinin ön test çıkarım yetenekleri -3.67 ile -0.59 arasında değişmektedir. Kişi haritası incelendiğinde kontrol grubunda KÖ8'in en başarılı, KÖ22 ve KÖ25'in ise en başarısız öğrenciler olduğu görülmüştür. Ön testte veri analizi bileşeni için kontrol grubu öğrencilerinin tamamı 0 puanın altında kalmıştır. Bu öğrenciler testteki soruların yarısından daha fazlasına doğru cevap verememişlerdir. Seviye dağılımları deney grubununki ile benzerlik göstermiştir. Bu gruptan 9 kişi 1. seviyede, 12 kişi 2. seviyede ve 5 kişi 3. seviyede yer almıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön testte veri analizi bileşenine yönelik istatistik okuryazarlığı seviyelerine göre dağılımları Tablo 35'te verilmiştir.

Tablo 35. Ön Test Veri Analizi Bileşenine Yönelik Seviye Dağılımı

Seviye	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1	2	8	9	35
2	12	48	12	46
3	11	44	5	19
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0

Tablo 35 incelendiğinde istatistik okuryazarlığı ön testi veri analizi bileşeninde hem deney hem kontrol grubu öğrencilerinin ikinci seviyede yoğunlaştıkları görülmüştür. Bu öğrenciler bir veri seti hakkında karar verirken ve iki veri setini karşılaştırırken verilerin toplamına ya da en büyük/küçük veriye odaklanmışlardır. Ortalamanın anlamını açıklarken tek yönlü ve konuşma diline özgü cevaplar verdikleri görülmüştür. Deney grubundaki öğrencilerin yarısına yakını üçüncü seviyede yer almıştır. Bu öğrenciler ortalamanın nasıl bulunacağına dair bilgi sahibi olmalarına rağmen ortalama hesaplarırken çoğunlukla işlem hatası yapmışlar, merkezî eğilimi yorumlayamadıklarından bu hatalarını fark edememişlerdir. Genel olarak öğrencilerin merkezî eğilime yönelik bilgi eksikliklerinin tutarsız cevaplar vermelerine sebep olduğu söylenebilir. Her iki grupta da dördüncü seviye ve üstünde yer alan hiçbir öğrencinin bulunmadığı dikkat çekmiştir. Öğrenciler merkezî

eğilim düşüncesi açısından bir veri setinin ortalamasını yorumlayamamış, uç değer etkisini fark edememiş ve bunu ortalamaya dâhil edememişlerdir. Bu durum öğrencilerin veri analizine ilişkin ciddi bilgi eksikliklerinin olduğunu göstermektedir.

4. 1. 1. 4. Öğrencilerin Ön Testte Çıkarım Bileşenine Yönelik İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Öğrencilerin ön testte çıkarım bileşenine ilişkin istatistik okuryazarlığı seviyeleri değerlendirilirken özet istatistikler, lineer puanlar, madde istatistikleri, örnek öğrenci cevapları, seviye geçiş eşikleri, madde ve kişi haritaları ile öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelenmiştir. Tablo 36'da deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön testte çıkarım bileşenine ilişkin özet istatistikleri sunulmuştur.

Tablo 36. Ön Testte Çıkarım Bileşenine İlişkin Özet İstatistikler

Grup	N	Lineer Puan		Uyum İçi	Uyum Dışı
		Ortalama	Standart Sapma		
Deney Grubu	25	-0.40	0.97	1.00	1.01
Kontrol Grubu	26	-0.70	0.77		

Tablo 36'ya göre uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test çıkarım bileşenindeki lineer puan ortalamaları incelendiğinde deney grubu ortalamasının daha yüksek olduğu (sırasıyla -0.40 ve -0.70) görülmüştür. Benzer şekilde standart sapma değeri (sırasıyla 0.97 ve 0.77) de daha yüksek olarak hesaplanmıştır. Her iki grubun da ortalama lineer puanının negatif olması çıkarım yapmaya yönelik öğrenci bilgi düzeylerinin düşük olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda iki gruptaki öğrenciler de ön test çıkarım bileşeni sorularının yarısından daha azına doğru cevap vermişlerdir. Bu durumda öğrencilerin çıkarım bileşenine ilişkin ön bilgilerinde eksikliklerinin olduğu söylenebilir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı ön testteki çıkarım bileşenine ilişkin lineer puanları Tablo 37'de görülmektedir.

Tablo 37. Ön Testte Çıkarım Bileşenine İlişkin Öğrenci Puanları

Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Öğrenci	Lineer Puan ($\bar{x} = -0.40$; $SS = 0.97$)	Öğrenci	Lineer Puan ($\bar{x} = -0.70$; $SS = 0.77$)
DÖ1	0.46	KÖ1*	0.76
DÖ2	-1.47	KÖ2	-0.07
DÖ3	-0.76	KÖ3	-0.54
DÖ4*	0.18	KÖ4*	-1.22
DÖ5	-0.76	KÖ5*	-1.22
DÖ6*	2.31	KÖ6	-0.07
DÖ7*	0.76	KÖ7	-0.54
DÖ8	-0.54	KÖ8	0.46
DÖ9	0.18	KÖ9	-0.31
DÖ10	-0.07	KÖ10	-0.76
DÖ11	-1.47	KÖ11	0.46
DÖ12	0.18	KÖ12	-0.99
DÖ13	-0.54	KÖ13	-0.99
DÖ14*	-1.22	KÖ14	-1.22
DÖ15	-0.07	KÖ15*	-0.76
DÖ16	-0.31	KÖ16	-1.22
DÖ17	-0.99	KÖ17	-0.76
DÖ18	-2.53	KÖ18*	0.18
DÖ19	0.46	KÖ19	-0.54
DÖ20*	-0.99	KÖ20	-0.76
DÖ21	-0.76	KÖ21	-1.22
DÖ22	0.18	KÖ22	-2.09
DÖ23*	0.46	KÖ23	-1.75
DÖ24*	-1.47	KÖ24*	0.46
DÖ25	-0.99	KÖ25	-2.09
		KÖ26	-1.22

* Bu öğrencilerle klinik mülakat yapılmıştır.

Tablo 37'de öğrencilerin ön testte çıkarım bileşeninden aldıkları lineer puanlar verilmiştir. Öğrenci puanları incelendiğinde negatif lineer puanlar testteki soruların yarısından daha azına doğru cevap verebilen, 0 civarında olan puanlar soruları yarı yarıya doğru cevaplandırılan ve pozitif yani yüksek puanlar ise testte daha başarılı olan öğrencileri temsil etmektedir. Deney grubu öğrencilerinin testten aldıkları puanlar -2.53 ile 2.31 arasında, kontrol grubu öğrencilerinin ise -2.09 ile 0.76 arasında değişmektedir. Ön test puanlarına bakıldığında deney grubunda 16 öğrenci, kontrol grubunda ise 21 öğrencinin lineer puanı negatiftir. Bu öğrenciler testteki çıkarım sorularının yarısından daha azına doğru cevap verebilmişlerdir. Öğrencilerin büyük bir kısmının çıkarım yapmaya yönelik ciddi anlamda istatistiksel bilgi eksikliklerin olduğu söylenebilir.

Tablo 36'ya göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test çıkarım bileşeni puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için ön test çıkarım puanlarına bağımsız t-testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 38'de verilmiştir.

Tablo 38. Ön Test Çıkarım Bileşenine İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	SS	df	t	p
Deney Grubu	25	-0.40	0.97	49	1.236	0.222
Kontrol Grubu	26	-0.70	0.77			

Tablo 38'e göre ön testte çıkarım bileşenine yönelik deney grubu öğrencilerinin puan ortalamasının (-0.40) kontrol grubuna (-0.70) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu ön test çıkarım puanları için yapılan bağımsız t-testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0.05$). Bu durum, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde çıkarım yapmaya ilişkin istatistik okuryazarlığı yeteneklerinin birbirine paralel olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı ön testindeki çıkarım ile ilgili her bir soruya verdikleri cevaplara ilişkin madde istatistikleri Tablo 39'da verilmiştir.

Tablo 39. Ön Test Çıkarım Bileşeni Madde İstatistikleri

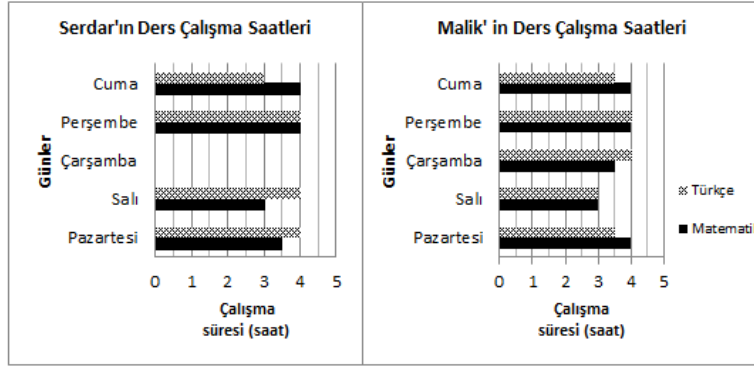
Seviye	1. Seviye		2. Seviye		3. Seviye		4. Seviye		5. Seviye		6. Seviye	
	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG
Soru	<i>f</i>											
	%											
Ç-1a	<i>f</i>	0	3	9	9	15	14	1	0	0	0	0
	%	0	12	36	35	60	54	4	0	0	0	0
Ç-1b	<i>f</i>	11	9	5	5	7	12	2	0	0	0	0
	%	44	35	20	19	28	46	8	0	0	0	0
Ç-2	<i>f</i>	8	9	7	5	7	10	3	2	0	0	0
	%	32	35	28	19	28	38	12	8	0	0	0
Ç-3	<i>f</i>	4	7	3	7	18	12	0	0	0	0	0
	%	16	27	12	27	72	46	0	0	0	0	0
Ç-4	<i>f</i>	8	7	7	7	10	12	0	0	0	0	0
	%	32	27	28	27	40	46	0	0	0	0	0
Ç-5	<i>f</i>	8	5	9	14	7	7	1	0	0	0	0
	%	32	19	36	54	28	27	4	0	0	0	0
Ç-6	<i>f</i>	0	8	13	12	1	1	11	5	0	0	0
	%	0	31	52	46	4	4	44	19	0	0	0

(DG: Deney Grubu, KG: Kontrol Grubu)

Tablo 39'a göre ön testte çıkarım ile ilgili yedi soruya verilen cevaplar incelendiğinde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ilk dört seviyede dağılım gösterdikleri görülmüştür. Bu öğrenciler çıkarım bileşeni sorularında veri gösterimlerinden çıkarım yapamamış ya da mevcut verilerle sınırlı kalarak sorgulama yapmışlardır. Bir karara varırken istatistiksel olmayan yönler veya bağlamın tek bir boyutuna odaklanmışlar ve çıkarımlarını istatistiksel bilgilerini kullanarak açıklayamamışlardır. Bununla birlikte, bir karar verirken ortalamanın ya da değişimin etkisini dikkate almadıkları, belirsizlik içeren tahminler yapmadıkları ve olma olasılığı yüksek durumları değerlendiremedikleri görülmüştür. Bunun sonucunda hiçbir öğrenci beşinci ve altıncı seviyelere çıkamamıştır. Her iki gruptaki öğrenciler, testte yer alan iki yönlü bir tablodaki değerler üzerinde bir yargıya varmakla ilgili Ç-5 ve bir grafiği inceleyip geleceğe yönelik tahminde bulunmakla ilgili Ç-6 sorularında genellikle merkez dışı konulara odaklanıp istatistiksel olmayan çıkarımlar yaparak 2. seviyede yoğunlaşmışlardır. İki grafik üzerinden tahmin yapmakla ilgili Ç-1a ve bir grafiği değerlendirerek yargıya varmakla ilgili Ç-3 sorularında bağlamın tek bir boyutuna odaklanıp çıkarım yaparak çoğunlukla 3. seviyede yer almışlardır. Bunun yanında, bir veri setinde yapılacak değişimin açıklığa etkisiyle ilgili Ç-4 sorusunda ilk üç seviyede, grafikteki veriler üzerinden tahminde bulunmakla ilgili Ç-1b ve dört farklı veri setini analiz ederek bir karar vermekle ilgili Ç-2 sorularında ise ilk dört seviyede dağılım göstermişlerdir.

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerini incelerken genel olarak anlamlandırmakta güçlük çektikleri kavramları detaylandırmak amacıyla klinik mülakatlar yapılmıştır. Böylece öğrencilerin istatistik okuryazarlığı testinde çıkarım bileşenine ilişkin verdikleri cevaplar derinlemesine incelenmiştir. Öğrencilerin grafikteki verileri okuyup bir durum hakkında çıkarım yaparken tek boyuta odaklandıkları, diğer durumları dikkate almadıkları görülmüştür. Örnek olarak, iki farklı grafik üzerinden tahmin yapmakla ilgili olan birinci sorunun a şıkkı Şekil 39'da verilmiştir.

1. Aşağıdaki grafikler Serdar ve Malik' in bir hafta boyunca günlük Matematik ve Türkçe dersine çalışma sürelerini (saat) göstermektedir.



a. Bu grafiklere göre Serdar ve Malik' in gelecek hafta yapılacak Matematik sınavındaki başarısı hakkında tahminler yapınız. Tahminlerinizin nedenlerini açıklayınız.

Şekil 39. Ön test çıkarım bileşeninde birinci sorunun a şıkkı

Şekil 39'daki soruya deney grubu öğrencilerinden Yaren'in verdiği cevap Şekil 40'ta verilmiştir.

Bence Serdar daha yüksek puan alacaktır. Çünkü Serdar Cuma günü Malikten daha fazla çalışmıştır ve sınavta en yakın gün Cuma günü olduğu için çalıştığı bilgiler daha fazla aklında kalacaktır.

Şekil 40. Yaren'in ön test çıkarım bileşeninde birinci sorunun a şıkkına verdiği cevap

Yaren, cevabında Serdar'ın Malik'ten daha başarılı olacağını tahmin etmiştir. Yaren'in bu soruya ilişkin açıklaması aşağıdaki gibidir.

Y : Serdar daha fazla yapmıştır, çünkü sınavta bir gün önceden çalışmak ne bileyim.

A : Serdar'ın daha başarılı olacağına nasıl karar verdin?

Y : Mesela cuma günü Serdar 5 saat çalışmış ama Malik cuma 4 saat çalışmış.

A : Sadece cuma günkü çalışma saatlerine bakarak böyle bir tahminde bulunabilir miyiz?

Y : Evet, sınavdan bir gün önce çalışmak akılda daha kalıcı olur diye düşünüyorum.

Açıklamada görüldüğü gibi Yaren, Serdar'ın daha başarılı olacağına dair tahminini sadece cuma gününe odaklanarak yapmıştır. Cuma günü Serdar'ın Malik'ten bir saat daha fazla matematik çalışmış olması ve bu günün sınava en yakın gün olması gerekçeleriyle cevabını desteklemiştir. Dolayısıyla Yaren'in grafikte tek bir günlük durumu dikkate alarak tahminde bulunması hatalıdır. Üstelik sınavdan bir gün önce çalışmanın daha etkili olacağını belirtmiş, ancak bu ifadeye göre göre sınavın cumartesi gününe denk geleceğini fark edememiştir. Yaren'den farklı olarak aynı gruptan Mehmet'in cevabı Şekil 41'deki gibidir.

Serdar = 16 saat mat
Malik = 20 saat mat

Tahmini
Serdar = 80
Malik = 100

100	20	16	20
	/	/	/
5	5	80	100
her saat	her saat	Serdar	Malik
Spasen			
olsa			

Mantiken daha çok çalışın malik daha iyi bir not alacaktır Ancak bu zekasına göre değişebilir

Şekil 41. Mehmet'in ön test çıkarım bileşeninde birinci sorunun a şıkkına verdiği cevap

Mehmet, iki öğrencinin haftalık matematik çalışma saatlerinin toplamını bulmuş ve bunları karşılaştırmıştır. Mehmet'in bu soruya ilişkin mülakat kesiti aşağıdaki gibidir.

- M : Serdar çalışmış fakat Malik ondan daha fazla çalışmış. Daha çok çalışan öğrenci daha iyi notlar alır.
- A : Peki buna nasıl karar verdin?
- M : Grafikten. Toplam 16 saat Serdar, 20 saat de Malik çalışmış. Fakat şu var ki belki Serdar daha zekidir, az çalışmayla daha iyi anlayabilir.
- A : Bununla ilgili ne söyleyebiliriz?
- M : Bir şey diyemeyiz, bununla ilgili bir bilgi vermemiş bize.
- A : Çarşamba günü Serdar'ın çalışma süresi verilmemiş. Bu durumun sınav başarılarına nasıl etki edeceğini düşünüyorsun?
- M : Bilmiyorum ki.

Mehmet, Malik ve Serdar'ın toplam ders çalışma sürelerinden yola çıkarak bir tahminde bulunmuş ve Malik daha fazla matematik dersine çalıştığı için yapılacak sınavdan daha yüksek not alacağını öngörmüştür. Bununla birlikte, sınav başarısının kişilerin potansiyeline göre değişim gösterebileceğini de belirtmiştir. Mehmet bu soruda, Serdar'ın çarşamba günkü ders çalışma saatlerine ilişkin herhangi bir veri olmadığını ve bu durumda sonuçların değişebileceğini dikkate almamıştır. Bu durumda Serdar ve Malik'in ders çalışma saatlerinin toplamı Mehmet'i hataya düşürmüştür. İki öğrencinin ders çalıştığı gün sayılarının eşit olmadığını fark eden kontrol grubu öğrencilerinden Derya'nın bu soruya ilişkin açıklaması şöyledir.

D : Serdar bir haftada 16 saat matematik ve 16 saat Türkçe çalışmış. Malik bir haftada 20 saat matematik ve 16 saat Türkçe çalışmış. Toplam 36 saat yapar, Serdar da 32 saat çalışmış.

A : Bu durumda sınavda kim daha başarılı olur? Nasıl karar vereceksin?

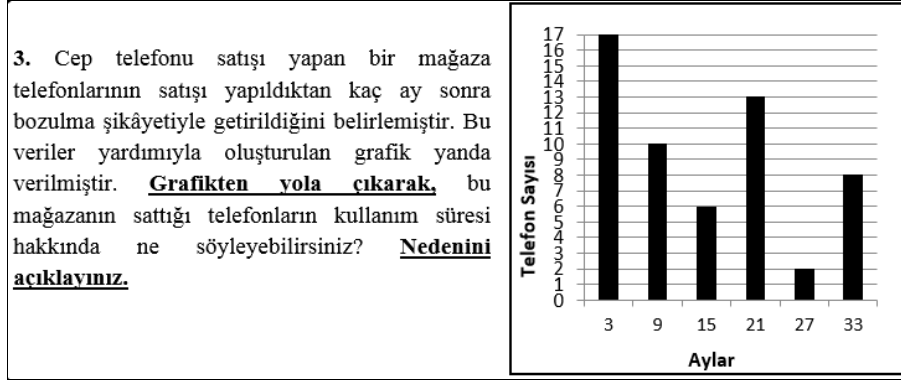
D : Serdar'ın çarşamba günü boş olduğu için Serdar'ın daha fazla ders çalıştığını düşünüyorum.

A : Bunu neye göre söyledin?

D : Eğer Çarşamba günü hakkında bilgi verilmediyse burada Serdar'ın ne kadar çalıştığını bilmiyorsak Serdar daha fazla çalışmış olabilir. Bence Serdar daha yüksek not alır çünkü bilgi verilmemiş. Arada 4 saat var. 4 saatten fazla çalışacaktır bence.

Derya da Mehmet'in cevabına benzer şekilde toplam saatleri temel alarak çıkarım yapmış, sonrasında boş günü fark etmiştir. Bunu da hesaba katarak Serdar'ın daha fazla çalışacağını ve bunun sonucunda daha başarılı olacağını öngörmüştür. Mülakat kesitlerinden görüldüğü gibi Yaren grafikte tek bir güne odaklanırken Derya ve Mehmet toplam çalışma saatlerine bakarak tahminde bulunmuşlardır. Bunun yanında Derya gibi Serdar'ın bir gün eksik ders çalıştığını fark eden ve bu eksik günü de dikkate alarak çıkarım yapan öğrenci sayısı oldukça azdır. Genel olarak hiçbir öğrencinin ders çalışma saatlerinin ortalamasına bakarak öğrencilerin sınav başarısını yordamadığı görülmüştür.

Tablo 39'a göre hem deney hem kontrol grubu öğrencilerinin yarısından fazlası bir grafiği değerlendirip yargıya varırken grafiğe tek bir yönden yaklaşmış ve farklı boyutların etkilerini göz ardı etmişlerdir. Ayrıca kararlarını doğrulayacak açıklamalar yapamamışlardır. Örnek olarak, cep telefonu arızalarını yansıtan grafikten yola çıkarak bu telefonun kalitesi hakkında bir yargıya varmakla ilgili olan üçüncü soru Şekil 42'de verilmiştir.



Şekil 42. Ön test çıkarım bileşeninde üçüncü soru

Şekil 42'deki soruda çıkarım yaparken merkez dışı konuya odaklanan deney grubu öğrencilerinden Vedat'ın verdiği cevap Şekil 43'te verilmiştir.

Telefonların kullanım süreleri ortalama olarak normal.
Çünkü. Hemen bozulanlar daha sonra bozulanlardan daha az.

Şekil 43. Vedat'ın ön test çıkarım bileşeninde üçüncü soruya verdiği cevap

Vedat, telefonların orta kalitede ve kullanım sürelerinin normal olduğu cevabını vermiştir. Vedat'ın bu soruya ilişkin mülakat kesiti aşağıdaki gibidir.

- V : Kullanım süresi iyi çünkü sonradan bozulan telefonlar önceden bozulan telefonlardan daha fazla.
- A : Bu kararı nasıl verdin?
- V : 3 ay bana az geldi ama 9, 15, 27 çok geldi. Sonradan bozulanlar daha fazla çıktı.
- A : Peki 3 ayda bozulan telefon sayısına göre nasıl bir değerlendirme yaparsın?
- V : Dediğim gibi 3 ay az bir süre, hemen bozulmuş ama sonraki aylara bakınca daha çok telefon bozulmuş.
- A : Bu telefonun kalitesi hakkında ne söylersin?
- V : Orta kalitede.

Vedat telefonun orta kalitede olduğunu çünkü kullanılmaya başlandıktan sonraki aylarda daha fazla bozulduğunu belirtmiştir. İlk üç ayda bozulan telefon sayısının fazla olduğunu fark etmesine rağmen buna önem vermemiş, ileriki ayların toplam şikâyet sayısına odaklanmıştır. Dolayısıyla, Vedat grafiği doğru okumasına rağmen telefonun

kalitesine ilişkin doğru bir karara varamamıştır. Vedat'ın cevabından farklı olarak kontrol grubundan Serhat'ın cevabı Şekil 44'teki gibidir.

En çok alınan telefon
en kısa sürede bozulmuştur. En çok satılan telefon
büyük bir ihtimalle ucuz olduğu içindir.
Bu telefondan zarar etmişlerdir. Bu telefonu
kaldırmalıdır.

Şekil 44. Serhat'ın ön test çıkarım bileşeninde üçüncü soruya verdiği cevap

Serhat, telefonların çok kısa sürede bozulduğunu ve bu telefonun kaldırılması gerektiği cevabını vermiştir. Serhat'ın bu soruya ilişkin açıklaması şöyledir.

- S : En çok alınan telefon en kısa sürede bozulmuştur.
A : Buna nasıl bu kararı verdin?
S : En az ay hani en kısa sürede bozulan telefon, demek ki kalitesiz. Ve parası da makul bir para. Bu yüzden en az sürede bozulmuştur. Diğer telefonlar 9 ayda 9-10 kişi almış ve bunlar 9 ayda bozulmuş galiba.
A : Bu grafikten telefonu kaç kişinin aldığını bilebilir miyiz?
S : Bu 9, 15, 21 hani en fazla dayanan 33 ve bunu alan sayıda ortalama. Demek ki ailelerin bütçeleri ortalama olarak en fazla buna yetmiş.
A : Peki bu grafiğe göre bu telefonun kalitesi hakkında ne dersin?
S : Alınan telefonlar hemen 3 ayda bozulmuş, bu yüzden bence kalitesiz.

Serhat, telefonun ucuz olduğunu bu nedenle ailelerin bu telefonu alabileceğini belirtmiştir. Devamında telefonun kısa sürede bozulduğunu, bu yüzden kalitesiz olduğunu ifade etmiştir. Serhat'ın telefonun kalitesi hakkında karar verirken zaman zaman telefonu alan kişi sayısı ve ailelerin telefon tercihi gibi merkez dışı konulara meylectiği görülmüştür. Benzer cevapları aynı gruptan Neşe ve Yeliz, deney grubundan ise Buğra, Hacer, Mehmet, Sinem, Yaren ve Yılmaz da vermişlerdir. Mülakat kesitlerinden görüldüğü gibi öğrencilerin bazıları Vedat'ın cevabına benzer şekilde telefonun kullanım süresine ilişkin yanlış karar verirken öğrencilerin yarısından fazlası ilk üç ayda bozulduğu için kalitesiz olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir. Genel olarak öğrencilerin telefon kalitesi hakkında doğru cevap verdikleri ancak istatistiksel açıklamalar yapamadıkları görülmüştür. Ayrıca hiçbir öğrenci, grafiği değerlendirirken belirsizlik durumunu dikkate almamıştır.

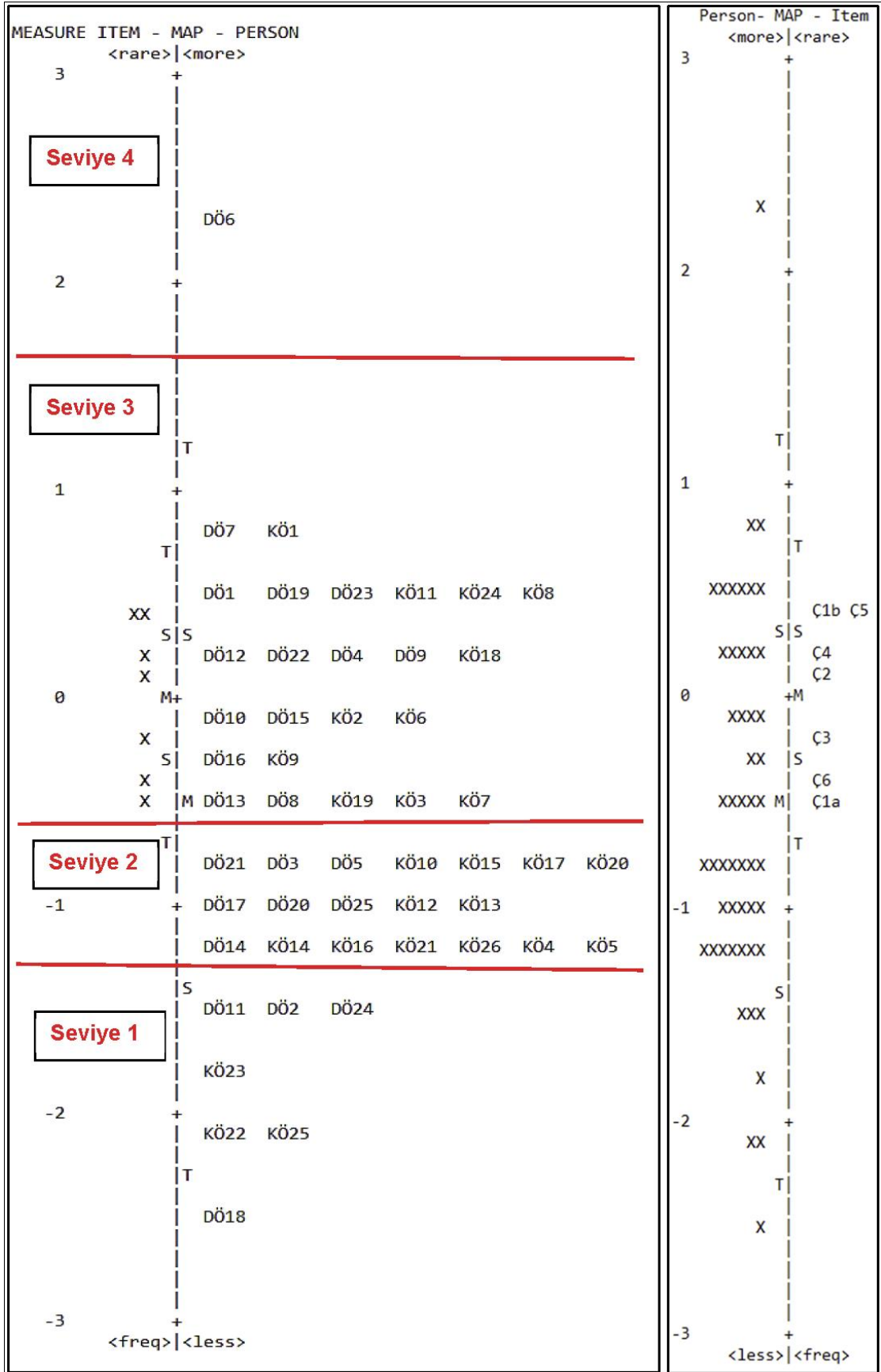
Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı ön testinde çıkarım bileşeninde buldukları istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemek için eşik değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan seviye eşik değerleri Tablo 40'ta verilmiştir.

Tablo 40. Ön Testte Çıkarım Bileşenine İlişkin Seviye Değerleri

Seviye	Gözlenen Sayı	Yüzde	Gözlenen Ortalama	Uyum İçi Değeri	Uyum Dışı Değeri	Seviye Eşik Değeri
1	87	24	-1.23	1.05	1.08	-
2	112	31	-0.72	0.95	0.90	-1.24
3	133	37	-0.19	1.04	1.03	-0.62
4	25	7	0.73	0.87	0.91	1.86

Tablo 40'a göre üç seviye eşiği elde edilmiş ve dört seviye oluşmuştur. Yani öğrenciler istatistik okuryazarlığı ön testindeki çıkarım bileşeninde dört ayrı seviyede dağılım göstermişlerdir. Bu eşik değerleri, uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri ve değişimlerinin görülmesine olanak sağlamaktadır.

Kişileri ve test maddelerini tek bir ölçek üzerinde karşılaştırabilmek için madde ve kişi haritaları elde edilmiştir. Bu haritalara Tablo 40'ta verilen seviye eşik değerlerinden geçen doğrular eklenmiş ve öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri belirtilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı ön testi çıkarım bileşenine yönelik kişi ve madde haritası Şekil 45'te verilmiştir.



Şekil 45. Deney ve kontrol grubu ön test çıkarım kişi ve madde haritası

Şekil 45'te verilen madde haritası incelendiğinde genel olarak istatistik okuryazarlığı ön testindeki çıkarım madde ortalamasının öğrenci puan ortalamasından daha yüksek olduğu, yani ön testteki çıkarım sorularının öğrencilere zor geldiği görülmüştür. İki grafik üzerinden tahminde bulunmakla ilgili Ç-1a sorusu öğrencilerin en başarılı oldukları soru iken grafikteki verilerden tahmin yapmayı gerektiren Ç-1b ve iki yönlü bir tablodan yargıya varmakla ilgili Ç-5 en çok zorlandıkları sorular olmuştur.

Şekil 45'te verilen kişi haritası incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test çıkarım yetenekleri -2.53 ile 2.31 arasında değişmiştir. Bu grubun en başarılı öğrencisi DÖ6 iken en başarısız DÖ18 olmuştur. Ön testte çıkarım bileşeni için deney grubu öğrencilerinin büyük bir kısmının 0 puanın üzerine çıkamadığı görülmüştür. Bu öğrenciler ön testteki çıkarım bileşeni sorularının yarısından daha fazlasına doğru cevap verememişlerdir. Seviye dağılımları incelendiğinde, deney grubundaki öğrenciler ikinci seviyede genel bir dağılım gösterirken üçüncü seviyede eşik değerine yakın, yani bu seviyenin alt kısımlarında yoğunlaşmışlardır. Bu gruptan 4 kişi 1. seviyede, 7 kişi 2. seviyede, 13 kişi 3. seviyede ve 1 kişi 4. seviyede yer almıştır.

Şekil 45'te verilen kişi haritasına göre kontrol grubu öğrencilerinin ön test çıkarım yetenekleri -2.09 ile 0.76 arasında değişmiştir. Kişi haritası incelendiğinde kontrol grubunda KÖ1 en başarılı iken KÖ22 ve KÖ25 ise en başarısız öğrenciler olmuştur. Ön testte çıkarım bileşeni için kontrol grubu öğrencilerinin büyük bir kısmının 0 puanın altında kaldığı görülmüştür. Bu öğrenciler ön testteki çıkarım bileşeni sorularının yarısından daha fazlasına doğru cevap verememişlerdir. Seviye dağılımları deney grubununki ile benzerlik göstermiştir. Bu gruptan 3 kişi 1. seviyede, 12 kişi 2. seviyede ve 11 kişi 3. seviyede yer almıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testte çıkarım bileşenine yönelik istatistik okuryazarlığı seviyelerine göre dağılımları Tablo 41'de verilmiştir.

Tablo 41. Ön Test Çıkarım Bileşenine Yönelik Seviye Dağılımı

Seviye	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1	4	16	3	12
2	7	28	12	46
3	13	52	11	42
4	1	4	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0

Tablo 41 incelendiğinde istatistik okuryazarlığı ön testi çıkarım bileşeninde deney grubu üçüncü seviyede yoğunlaşırken kontrol grubu öğrencilerinin ikinci seviyede

yoğunlaştıkları görülmüştür. Yani verilen bir grafikten çıkarım yapmaları istendiğinde, deney grubundaki öğrenciler bağlamın tek bir boyutuna odaklanıp buna göre cevap verirken kontrol grubundakiler ise daha çok merkez dışı konuları içeren ve grafikteki birkaç değeri temel alan cevaplar vermişlerdir. Bir duruma ilişkin tahmin yapmaları istendiğinde sadece sunulan verilere bağlı kalıp aritmetik hesaplamalar yapmışlar, merkezî eğilim ve değişimi dikkate almamışlardır. Deney grubunda sadece bir öğrenci dördüncü seviyede yer alırken kontrol grubunda dördüncü seviye ve üstünde yer alan öğrencilerin bulunmadığı dikkat çekmiştir. Bu durum, öğrencilerin tamamına yakınında çıkarım yaparken değişim, belirsizlik, örneklem-evren ilişkisi gibi unsurları göz ardı ettiklerini göstermektedir. Genel olarak öğrencilerin çıkarım bileşenine ilişkin eksikliklerinin olduğu söylenebilir.

4. 1. 1. 5. Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Ön Testi Genel Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı ön testindeki her bir bileşen ile ilgili verileri birleştirilerek değerlendirilmiştir. Öğrencilerin seviyeleri değerlendirilirken özet istatistikler, lineer puanlar, seviye geçiş eşikleri, madde ve kişi haritaları ile öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelenmiştir. Tablo 42'de deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı ön test sonuçlarının özet istatistikleri sunulmuştur.

Tablo 42. İstatistik Okuryazarlığı Ön Testine İlişkin Özet İstatistikler

Grup	N	Lineer Puan		Uyum İçi	Uyum Dışı
		Ortalama	Standart Sapma		
Deney Grubu	25	-0.57	0.67	1.02	1.02
Kontrol Grubu	26	-0.86	0.67		

Tablo 42'ye göre uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı ön testi lineer puan ortalamaları incelendiğinde deney grubu ortalamasının daha yüksek olduğu (sırasıyla -0.57 ve -0.86) görülmektedir. Her iki grubun standart sapma değerleri ise eşit olarak elde edilmiştir. Her iki grubun da ortalama lineer puanının negatif olması öğrencilerin istatistik okuryazarlığı ön testinde yer alan soruların yarısından daha azına doğru cevap verebildiklerini göstermektedir. Başka bir deyişle, her iki gruptaki öğrencilerin istatistiksel bilgi düzeylerinin düşük olduğu söylenebilir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı ön testinden aldıkları lineer puanlar Tablo 43'te görülmektedir.

Tablo 43. İstatistik Okuryazarlığı Ön Testi Öğrenci Puanları

Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Öğrenci	Lineer Puan ($\bar{x} = -0.57$ SS= 0.67)	Öğrenci	Lineer Puan ($\bar{x} = -0.86$ SS= 0.67)
DÖ1	0.16	KÖ1	0.36
DÖ2	-1.36	KÖ2	-0.60
DÖ3	-1.63	KÖ3	-0.85
DÖ4	-0.1	KÖ4	-1.29
DÖ5	-0.42	KÖ5	-1.29
DÖ6	0.72	KÖ6	-0.23
DÖ7	0.09	KÖ7	-0.91
DÖ8	-0.60	KÖ8	0.36
DÖ9	-0.10	KÖ9	-0.66
DÖ10	-0.54	KÖ10	-1.16
DÖ11	-1.36	KÖ11	0.03
DÖ12	0.03	KÖ12	-0.85
DÖ13	-0.54	KÖ13	-0.29
DÖ14	-0.60	KÖ14	-1.29
DÖ15	-0.60	KÖ15	-1.03
DÖ16	-0.66	KÖ16	-0.85
DÖ17	-0.35	KÖ17	-0.97
DÖ18	-2.09	KÖ18	-0.29
DÖ19	-0.48	KÖ19	-1.23
DÖ20	-1.42	KÖ20	-1.23
DÖ21	-0.97	KÖ21	-1.10
DÖ22	-0.04	KÖ22	-2.26
DÖ23	0.29	KÖ23	-1.29
DÖ24	-1.10	KÖ24	0.09
DÖ25	-0.48	KÖ25	-2.26
		KÖ26	-1.36

Tablo 43'te öğrencilerin istatistik okuryazarlığı ön testinden aldıkları lineer puanlar verilmiştir. Öğrenci puanları incelendiğinde negatif lineer puanlar testteki soruların yarısından daha azına doğru cevap verebilen, 0 civarında olan puanlar soruları yarı yarıya doğru cevaplandırılan ve pozitif yani yüksek puanlar ise testte daha başarılı olan öğrencileri temsil etmektedir. Deney grubu öğrencilerinin testten aldıkları puanlar -2.09 ile 0.72 arasında, kontrol grubu öğrencilerinin ise -2.26 ile 0.36 arasında değişmektedir. Ölçüm puanlarına bakıldığında, deney grubunda 20 öğrenci negatif puan alırken kontrol grubunda ise 22 öğrencinin lineer puanının negatif olduğu görülmektedir. Bu öğrenciler istatistik okuryazarlığı ön testindeki soruların yarısından daha azına doğru cevap verebilmişlerdir. Genel olarak öğrencilerin büyük bir kısmının istatistiksel bilgilerinde eksikliklerin olduğu söylenebilir.

Tablo 42'ye göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı ön test puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için ön test lineer puanlara bağımsız t-testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 44'te verilmiştir.

Tablo 44. İstatistik Okuryazarlığı Ön Testine İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	SS	df	t	p
Deney Grubu	25	-0.57	0.67	49	1.599	0.116
Kontrol Grubu	26	-0.86	0.67			

Tablo 44'e göre istatistik okuryazarlığı ön testinde deney grubu öğrencilerinin lineer puan ortalamasının (-0.57) kontrol grubuna (-0.86) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu istatistik okuryazarlığı testi ön test puanları için yapılan bağımsız t-testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0.05$). Bu durum, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde istatistik okuryazarlığı yeteneklerinin birbirine paralel olduğunu göstermektedir.

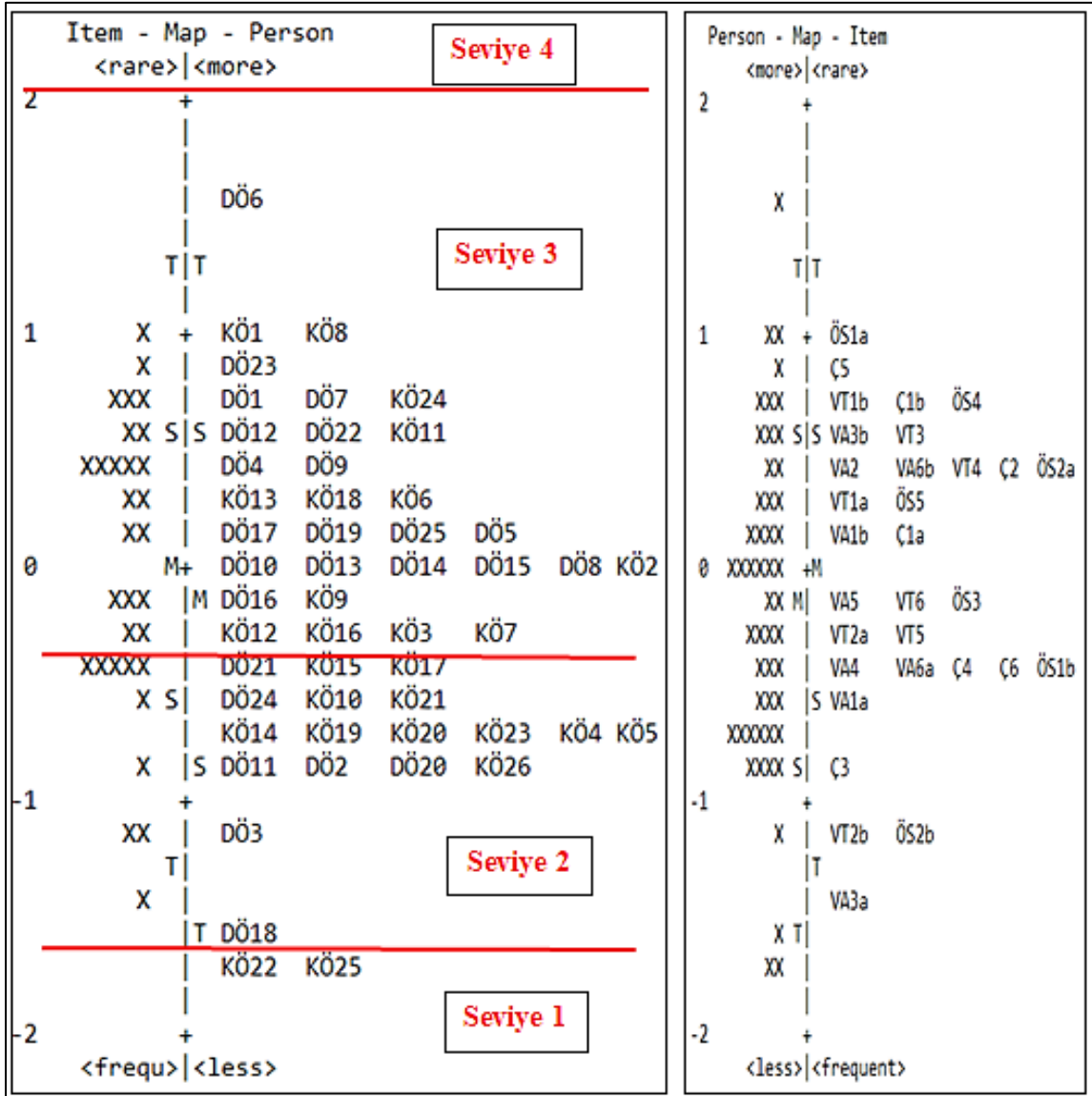
Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı ön testinde buldukları seviyeleri belirlemek için eşik değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan seviye eşik değerleri Tablo 45'te verilmiştir.

Tablo 45. İstatistik Okuryazarlığı Ön Testi Seviye Değerleri

Seviye	Gözlenen Sayı	Yüzde	Gözlenen Ortalama	Uyum İçi Değeri	Uyum Dışı Değeri	Seviye Eşik Değeri
1	368	23	-1.43	1.06	1.05	-
2	601	38	-0.89	0.95	0.95	-1.65
3	538	34	-0.21	1.00	1.00	-0.41
4	74	5	0.49	0.89	0.91	2.06

Tablo 45'e göre üç seviye eşiği elde edilmiş ve dört seviye oluşmuştur. Yani öğrenciler istatistik okuryazarlığı ön testinde dört ayrı seviyede dağılım göstermişlerdir. Bu eşik değerleri, uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri ve değişimlerinin görülmesine olanak sağlamaktadır.

Kişileri ve test maddelerini tek bir ölçek üzerinde karşılaştırabilmek için madde ve kişi haritaları elde edilmiştir. Bu haritalara Tablo 45'te verilen seviye eşik değerlerinden geçen doğrular eklenmiş ve öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri belirtilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı ön testi kişi ve madde haritaları Şekil 46'da verilmiştir.



Şekil 46. Deney ve kontrol grubu istatistik okuryazarlığı ön testi kişi ve madde haritası

Şekil 46'da verilen madde haritası incelendiğinde, genel olarak istatistik okuryazarlığı ön testi madde ortalaması ile öğrenci ortalamasının birbirine oldukça yakın olduğu ve ön testteki maddelerin öğrencilere biraz zor geldiği görülmüştür. Bir veri setinin açıklığını hesaplamakla ilgili VA-3a sorusu öğrencilerin en başarılı oldukları soru iken seçilen bir örneklemdaki önyargıyı bulmakla ilgili Ö-1a ise en zorlandıkları soru olmuştur.

Şekil 46'da verilen kişi haritası incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı ön test yetenekleri -2.09 ile 0.72 arasında değişmiştir. Bu grubun en başarılı öğrencisi DÖ6 iken en başarısız DÖ18 olmuştur. İstatistik okuryazarlığı ön testinde deney grubundaki öğrencilerin yarısından daha azının 0 seviyesinin üzerine çıktığı görülmüştür. Bu öğrenciler ön testteki soruların yarısından daha fazlasına doğru cevap verebilmişlerdir.

Seviye dağılımları incelendiğinde, deney grubundaki öğrenciler ikinci seviyede bir üst eşik değerine yakın bir dağılım gösterirken üçüncü seviyede de bu seviyenin alt kısımlarında yoğunlaşmışlardır. Bu gruptan 1. seviyede hiçbir öğrenci bulunmazken 7 kişi 2. seviyede ve 18 kişi 3. seviyede yer almıştır.

Şekil 46'da verilen kişi haritasına göre kontrol grubu öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı ön test yetenekleri -2.26 ile 0.36 arasında değişmiştir. Kişi haritası incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinden KÖ1 ve KÖ8 en başarılı iken KÖ22 ve KÖ25 ise en başarısız öğrenciler olmuştur. İstatistik okuryazarlığı ön testi için kontrol grubu öğrencilerinin büyük bir kısmının 0 seviyesinin altında kaldığı görülmüştür. Bu öğrenciler ön testteki soruların yarısından daha fazlasına doğru cevap verememişlerdir. Seviye dağılımları deney grubununki ile benzerlik göstermiştir. Bu gruptan 2 kişi 1. seviyede, 17 kişi 2. seviyede ve 7 kişi 3. seviyede yer almıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı ön testinde seviyelere göre dağılımları Tablo 46'da verilmiştir.

Tablo 46. İstatistik Okuryazarlığı Ön Testinde Seviye Dağılımı

Seviye	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1	0	0	2	8
2	7	28	11	42
3	18	72	13	50
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0

Tablo 46 incelendiğinde istatistik okuryazarlığı ön testinde hem deney hem kontrol grubu öğrencilerinin üçüncü seviyede yoğunlaştıkları görülmektedir. Genel olarak istatistik okuryazarlığı seviyeleri değerlendirildiğinde, öğrencilerin basit düzeyde istatistiksel bilgiye sahip oldukları ve veriler arası temel hesaplamalar yapabildikleri görülmüştür. Ön testte yer alan sorulara verdikleri cevaplarda tek bir özelliğe odaklandıkları, istatistiksel kavramların anlamını tam olarak açıklayamadıkları, doğru tanımlamaları yapamadıkları, istatistiksel bilgiler üzerinden daha çok veriye dayalı ve kısmen tutarlı çıkarımlar yapabildikleri görülmüştür. Her iki grupta da dördüncü seviye ve üstünde herhangi bir öğrencinin bulunmadığı görülmektedir. Bu durum öğrencilerin terminolojiyi uygun ve çok yönlü kullanamadıklarını, ortalama ve grafik özellikleri ile ilgili istatistiksel becerilerinin sınırlı olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin değişimi değerlendiremedikleri, bilinen bağlamdan bilinmeyene geçiş yapamadıkları, bağlam

üzerinde eleştirel ve orantısal muhakeme kullanamadıkları ve belirsizlik durumlarını göz ardı ettiklerini ortaya koymaktadır.

4. 1. 2. Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Son Testine İlişkin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi

4. 1. 2. 1. Öğrencilerin Son Testte Veri Toplama Bileşenine Yönelik İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testinde veri toplama bileşenine ilişkin istatistik okuryazarlığı seviyeleri değerlendirilirken özet istatistikler, lineer puanlar, madde istatistikleri, örnek öğrenci cevapları, seviye geçiş eşikleri, kişi ve madde haritaları ile öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelenmiştir. Tablo 47’de deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son testteki veri toplama bileşenine ilişkin sonuçlarının özet istatistikleri sunulmuştur.

Tablo 47. Son Testte Veri Toplama Bileşenine İlişkin Özet İstatistikler

Grup	N	Lineer Puan		Uyum İçi	Uyum Dışı
		Ortalama	Standart Sapma		
Deney Grubu	25	-0.52	1.08	1.00	0.99
Kontrol Grubu	26	-1.56	1.01		

Tablo 47’ye göre istatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf uygulamaları sonrasında öğrencilerin son test veri toplama bileşenindeki lineer puan ortalamaları incelendiğinde, deney grubu ortalamasının (-0.52) kontrol grubuna göre (-1.56) daha yüksek olduğu görülmüştür. Standart sapmaları birbirine oldukça yakın (sırasıyla 1.08 ve 1.01) olmakla birlikte deney grubununki daha yüksek olarak hesaplanmıştır. Bu durum, son test veri toplama bileşeninde deney grubu öğrencilerinin daha geniş bir aralıkta yayıldıklarını göstermektedir. Her iki grubun lineer puan ortalamaları negatif olarak hesaplanmıştır. Ortalamaların negatif olması, her iki gruptaki öğrencilerin son testte veri toplama bileşeni sorularının yarısından daha azına doğru cevap verebildiklerini göstermektedir. Deney grubu ortalamasının 0’a yakın olması bu gruptaki öğrencilerin son testte veri toplama bileşeni sorularının yaklaşık yarısına doğru cevap verebildiklerini göstermektedir. İstatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf uygulamalarının öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri üzerindeki etkisini daha detaylı görebilmek için uygulama sonrasında aldıkları puanlar incelenmelidir. Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testindeki veri toplama bileşenine ilişkin lineer puanları Tablo 48’de verilmiştir.

Tablo 48. Son Testte Veri Toplama Bileşenine İlişkin Öğrenci Puanları

Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Öğrenci	Lineer Puan (\bar{x} = -0.52 SS= 1.08)	Öğrenci	Lineer Puan (\bar{x} = -1.56 SS=1.01)
DÖ1	-1.65	KÖ1*	-1.38
DÖ2	-1.95	KÖ2	-1.35
DÖ3	-1.06	KÖ3	-3.24
DÖ4*	-0.49	KÖ4*	-2.57
DÖ5	0.10	KÖ5*	-1.35
DÖ6*	0.71	KÖ6	-1.65
DÖ7*	-0.20	KÖ7	-1.65
DÖ8	-0.78	KÖ8	-1.06
DÖ9	0.40	KÖ9	-1.95
DÖ10	0.10	KÖ10	-0.78
DÖ11	-1.95	KÖ11	-0.49
DÖ12	0.10	KÖ12	-1.95
DÖ13	-1.35	KÖ13	-0.2
DÖ14*	0.71	KÖ14	-1.06
DÖ15	0.40	KÖ15*	-1.35
DÖ16	-1.65	KÖ16	-0.49
DÖ17	0.40	KÖ17	-1.95
DÖ18	-2.57	KÖ18*	-0.78
DÖ19	-1.95	KÖ19	-1.06
DÖ20*	1.04	KÖ20	-2.25
DÖ21	-1.06	KÖ21	-1.95
DÖ22	1.04	KÖ22	-2.57
DÖ23*	0.71	KÖ23	-1.06
DÖ24*	-0.78	KÖ24*	0.71
DÖ25	-1.35	KÖ25	-3.60
		KÖ26	-3.60

* Bu öğrencilerle klinik mülakat yapılmıştır.

Tablo 48'de öğrencilerin son testte veri toplama bileşeninden aldıkları lineer puanlar görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin testten aldıkları puanlar -2.57 ile 1.04 arasında, kontrol grubu öğrencilerinin ise -3.60 ile 0.71 arasında değişmektedir. Son test puanlarına bakıldığında deney grubunda 14 öğrenci, kontrol grubunda ise 25 öğrencinin lineer puanı negatiftir. Bu öğrenciler veri toplama ile ilgili soruların yarısından daha azına doğru cevap verebilmişlerdir.

Tablo 47'ye göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test veri toplama bileşeni puan ortalamaları arasındaki fark dikkat çekmektedir. Bu farkın deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığını belirlemek için son test veri toplama puanlarına bağımsız t-testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 49'da verilmiştir.

Tablo 49. Son Test Veri Toplama Bileşenine İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	SS	df	t	p
Deney Grubu	25	-0.52	1.08	49	3.530	0.001*
Kontrol Grubu	26	-1.56	1.01			

*p<0.05

Tablo 49'da son testte veri toplama bileşenine yönelik deney grubu öğrencilerinin puan ortalamasının (-0.52) kontrol grubuna (-1.56) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu son test veri toplama puanları için yapılan bağımsız t-testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Bu durum istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline dayalı uygulamaların öğrencilerin veri toplama bileşenine dair istatistik okuryazarlığı becerilerine olumlu yönde etki ettiği şeklinde ifade edilebilir.

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testindeki veri toplama ile ilgili her bir soruya verdikleri cevaplara ilişkin madde istatistikleri Tablo 50'de verilmiştir.

Tablo 50. Son Test Veri Toplama Bileşeni Madde İstatistikleri

Seviye	1. Seviye		2. Seviye		3. Seviye		4. Seviye		5. Seviye		6. Seviye		
	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	
Soru	<i>f</i>												
	%												
Ö-1a	<i>f</i>	0	3	12	12	12	9	1	2	0	0	0	0
	%	0	12	48	46	48	35	4	8	0	0	0	0
Ö-1b	<i>f</i>	1	5	16	19	4	2	4	0	0	0	0	0
	%	4	19	64	73	16	8	16	0	0	0	0	0
Ö-2a	<i>f</i>	2	2	3	7	17	15	3	2	0	0	0	0
	%	8	8	12	27	68	58	12	8	0	0	0	0
Ö-2b	<i>f</i>	0	4	10	12	3	3	12	7	0	0	0	0
	%	0	15	40	46	12	12	48	27	0	0	0	0
Ö-2c	<i>f</i>	0	2	5	10	14	11	6	3	0	0	0	0
	%	0	8	20	38	56	42	24	12	0	0	0	0
Ö-2d	<i>f</i>	0	3	3	11	9	5	13	7	0	0	0	0
	%	0	12	12	42	36	19	52	27	0	0	0	0
Ö-3	<i>f</i>	2	5	5	4	18	17	0	0	0	0	0	0
	%	8	19	20	15	72	65	0	0	0	0	0	0
Ö-4	<i>f</i>	2	0	6	10	13	15	4	1	0	0	0	0
	%	4	0	24	38	52	58	16	4	0	0	0	0

(DG: Deney Grubu, KG: Kontrol Grubu)

Tablo 50'ye göre son testte veri toplama ile ilgili sekiz soruya verilen cevaplar incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ilk dört seviyede yer aldıkları görülmüştür. Genel olarak son testte birinci seviyede yer alan öğrenci sayısının oldukça

az olduğu dikkat çekmiştir. Öğrenciler veri toplama bileşeni sorularında kişisel inanışlarını yansıtan cevapların yerine istatistiksel olmayan yönlere odaklanarak sezgilerini ön plana alan ve örneklemin en az bir özelliğine odaklanan cevaplar vermişlerdir. Bununla birlikte hiçbir öğrencinin son iki seviyeye çıkamadığı görülmüştür. Yani öğrenciler uygun kararlar ve istatistiksel doğrulamalar içeren örneklem yöntemleri sunamamışlar ve örneklem seçerken en az iki farklı yöntemin kombinasyonunu yapamamışlardır. Her iki gruptaki öğrenciler testte yer alan örneklem seçimindeki önyargı ile ilgili Ö-1a ve örneklem seçme yöntemi ile ilgili Ö-1b sorularında sezgisel fikirler ortaya atarak çoğunlukla 2. seviyede yer almışlardır. Seçilen bir örneklemden önyargıyı fark etmekle ilgili Ö-2a ve Ö-2c, örneklem seçerken kullanılan yöntemin değerlendirilmesi ile ilgili Ö-3 ve rastgelelik ve temsil edilebilirlikle ilgili Ö-4 sorularında örneklemin tek bir özelliğine odaklanarak 3. seviyede yoğunlaşmışlardır. Yine seçilen bir örneklemden önyargı ile ilgili Ö-2b ile rastgelelik ve temsil edilebilirlikle ilgili Ö-2d sorularında ise deney grubu öğrencilerinin yarısından fazlası örneklemin birden fazla özelliğine odaklanıp evreni temsil etmesini dikkate alarak 4. seviyede yer almıştır. Aynı sorularda kontrol grubu öğrencileri ise istatistiksel olmayan fikirler ortaya atıp bunları kişisel düşünceleriyle destekleyerek çoğunlukla 2. seviyede kalmışlardır.

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelenirken genel olarak anlamlandırmakta güçlük çektikleri ve doğru ifade edebildikleri kavramları detaylandırmak amacıyla klinik mülakatlar yapılmıştır. Böylece öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testinde veri toplama bileşenine ilişkin verdikleri cevaplar derinlemesine incelenmiştir. Hem deney hem kontrol grubu öğrencilerinin yarısından fazlası seçilen örneklemden önyargıyı fark etmekte güçlük çekmiş ve kendileri örneklem seçerken sezgisel yollara başvurmuşlardır. Evreni temsil etmeyen bir örneklemden önyargının fark edilerek nasıl düzeltileceğinin sorulduğu birinci soru Şekil 47’de verilmiştir.

1. Bir diyetisyen hastalarının ortalama kilosunu hesaplamak istiyor. Çok fazla hastası olduğu için en şişman ve en zayıf hastalarının ortalamasını alırsa tüm hastaların ortalama kilosunu belirleyeceğini düşünüyor.

a. Bu diyetisyenin seçimi hakkında ne düşünüyorsunuz?

b. Siz olsaydınız hastaları nasıl seçerdiniz?

Şekil 47. Son test veri toplama bileşeninde birinci soru

Şekil 47’deki soruya deney grubu öğrencilerinden Vedat’ın cevabı Şekil 48’de verilmiştir.

a. Bu diyetisyenin seçimi hakkında ne düşünüyorsunuz?

Bütün hastaların ortalamasını aynı anda bulsa yine aynı sonucu çıkar. Ama diyetisyenin yaptığı daha kolay.

b. Siz olsaydınız hastalarını nasıl seçerdiniz?

Hastaların ortalamasını bulurak seçerdim.

Şekil 48. Vedat'ın son test veri toplama bileşeninde birinci soruya verdiği cevap

Vedat, diyetisyenin yaptığı seçimin kolay olduğunu belirtmiş ve tüm hastaların kilosunu dikkate alacağı cevabını vermiştir. Vedat'ın mülakatta bu soruyla ilgili açıklaması şöyledir:

- V : Hepsini seçerdim.
- A : Neden hepsini seçerdin?
- V : Böyle bütün hastalarını toplasa, bütün hastaların ortalamasını bulsa gerçek ortalamayı bulabilir.
- A : Çok fazla hasta varmış. Bu durumda hepsine ulaşamazsan ve bir seçim yapman gerekse nasıl seçerdin?
- V : Yani, şimdi sadece iki kişiden yola çıkamaz aslında. Doğru olması için bütün hastaların kilosunu toplayıp ortalamasını bulurdum.

Vedat, soruda yer alan örneklem seçimindeki önyargıyı fark etmiş ancak örnekleme belirlerken hastalar arasından seçim yapmak yerine hepsinin seçilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Hasta sayısının fazla olması nedeniyle bir seçim yapması gerektiğini vurgulasa da bu seçimi yapamamıştır. Benzer cevapları aynı gruptan Buğra, Yılmaz ve Yaren, kontrol grubundan Neşe, Serhat ve Derya da vermiştir. Bununla birlikte deney grubundan Mehmet'in seçimi aşağıda verilmiştir.

- M : Tüm hastaları seçerdim.
- A : Neden hepsini seçerdin?
- M : Hepsini seçmem daha kesin sonuç verir.
- A : Diyetisyenin çok fazla hastası varmış. Bu durumda herkesin kilosunu hesaplamaya dâhil etmen çok fazla zaman almaz mı?
- M : Ama eğer çok hastası varsa diyelim ki 60 kilodan 5 tane hasta var. Bir tanesini alırsam zaten o 60 tanesini temsil eder, o yüzden hasta sayısını da düşürür.

A : Peki bu durumda sen hastalar arasında nasıl bir seçim yaparsın?

M : Her kilodaki hastalardan birini alabilir diye düşünüyorum.

Mehmet, farklı kilolardaki hastalardan birer tane seçerek hastaların kilo ortalamasını bulabileceğini belirtmiştir. Diğer öğrencilerden farklı olarak istatistiksel bir seçim yöntemi sunmuş, hastaların tabakalandırma yöntemi ile seçilebileceğini belirtmiştir. Mehmet'in cevabına benzer şekilde aynı gruptan Sinem'in hasta seçimi hakkındaki görüşü şöyledir.

S : Ben kilosunu en çok tekrar eden kişiyi seçerdim.

A : Neden böyle bir seçim yaptın?

S : Yani daha doğru bir ortalama olacağını düşünüyorum. Şimdi diğerlerinde, diğer ortalama şeylerini düşündüm. Çok hasta da varsa kilosunu en çok tekrar eden daha fazla kişi olduğu için ortalama o olabilir diye düşündüm. Modu kullandım.

Sinem hastaların kilo ortalamasını istatistiksel yöntemlerle bulmuş ve seçilecek hastaları da buna göre belirlemiştir. Ortalamayı birden çok yöntemle hesaplayabileceğini belirtmiş ve bunların içinden modu seçmiştir. Daha doğru bir seçim yapabilmek için bunu dikkate alacağını belirtmiştir. Böylece çoğunluğun geneli temsil edeceğinin farkında olduğu ve bunu cevabına yansıttığı söylenebilir. İstatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeliyle işlenen istatistik dersinin sonunda deney grubu öğrencilerinin örneklem seçerken istatistiksel yöntemleri tercih etmeye başladıkları ve adil bir seçim yapmak için kişisel görüşlere odaklanmanın hatalı olacağını fark etmeye başladıkları görülmüştür. Bununla birlikte, örneklem seçimindeki önyargıyı daha kolay fark ettikleri ancak bu önyargıyı kaldıracak önerileri yeterince sunamadıkları söylenebilir. Uygulama süresince üzerinde çalıştıkları etkinliklerde kendi örneklemelerini belirleyip verilerini toplamalarına rağmen gelişimin beklenen düzeyde olmadığı görülmüştür.

Tablo 50'ye göre deney grubu öğrencilerinin yarısından fazlası bir örneklem seçerken birden fazla öğeye odaklanıp evreni temsil etmesini fark edebilmişlerdir. Örnek olarak, istatistik okuryazarlığı son testinde veri toplama bileşeni ikinci sorusunun d şıkında örneklem seçme yöntemi ve rastgelelik kavramı arasındaki ilişkiyle ilgili olup soru Şekil 49'da verilmiştir.

2. Bir okula Beden Eğitimi dersinde kullanılmak üzere spor malzemeleri alınacaktır. Hangi malzemeden ne kadar alınacağına karar vermek için okuldaki öğrencilerin görüşleri alınacaktır. Bu okulda 1. sınıftan 8. sınıfa kadar her sınıf kademesinde 100 öğrenci olmak üzere toplam 800 öğrenci bulunmaktadır.

d. Bu araştırmayı yapan siz olsaydınız görüş alacağımız öğrencileri nasıl seçerdiniz? Nedenini açıklayınız.

Şekil 49. Son test veri toplama bileşeninde ikinci sorunun d şıkkı

Şekil 49'daki soruya istatistiksel bir yöntem sunan deney grubu öğrencilerinden Yaren'in cevabı Şekil 50'de verilmiştir.

d. Bu araştırmayı yapan siz olsaydınız görüş alacağımız öğrencileri nasıl seçerdiniz? Nedenini açıklayınız.

Her sınıftan 10 kişi seçtim

Şekil 50. Yaren'in son test veri toplama bileşeninde ikinci sorunun d şıkkına verdiği cevap

Yaren, her sınıf kademesinden eşit sayıda öğrenci seçmeyi önermiştir. Yaren'in Şekil 50'deki cevabına ilişkin görüşleri aşağıdaki gibidir.

Y : Her sınıftan 10 kişiye sorardım, şey seçerdim.

A : Neden böyle bir seçim yaptın?

Y : Her sınıftan 10 kişi işte sekizlerden, beşlerden, altılardan 10 kişiyi seçerdim ve sorardım.

A : Bütün sınıflardan seçme amacın nedir?

Y : Sekizinci sınıflar belki basketbol topu ister, beşinci sınıflar futbol topu ister. O yüzden her sınıftan 10 kişiye sorardım.

A : Peki bu her sınıftan seçeceğin 10 kişiye nasıl karar vereceksin?

Y : Gördüğüm öğrencilere sorarım.

Yaren, örneklem seçiminde birden fazla boyuta odaklanarak doğru ve adil bir seçim yapabilmek için her sınıf seviyesinden eşit sayıda öğrencinin seçilmesini önermiştir. Yaren ön testte örneklem seçimi yapamazken uygulama sonrasında bu seçimi yapabirmiştir. Benzer şekilde aynı gruptan Buğra da ön testte kendine özgü bir yöntemle sezgisel olarak bir örneklem belirlerken son testte her sınıftan eşit sayıda öğrenci seçilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Deney grubundan Hacer ve Mehmet ile kontrol grubundan Derya da benzer ifadeleri kullanmışlardır. Mehmet'in bu soru hakkındaki mülakat kesiti aşağıda verilmiştir.

M : Şimdi 800 kişiye de sormak daha doğru olurdu. Ama şimdi o kadar kişiye soramayacak olursam 100 kişiye soracak olsam beşlerden 25, altılardan 25 yani her birinden yani hepsinden eşit öğrenciyi alırdım. Onların hesaplamaları daha doğru olur diye düşünüyorum.

A : Peki neden her sınıf kademesinden eşit sayıda kişi seçtin?

M : Şimdi bir kere ayrımcılık olmamalı. Hepsi öğrenci, yani hepsinin bir sınıf kademesi var, hepsi bu hususta önemli. O nedenden hepsinin kararını almak zorundayız.

A : Peki örnek olarak her kademededen 25 kişi seçerim dedin. Bu kişilere nasıl karar vereceksin?

M : Kura çekerim, haksızlık olmasın.

Mehmet, Yaren ve diğer arkadaşlarınıninkine benzer bir cevap verirken seçeceği kişileri kura çekerek belirleyeceğini ifade etmiştir. Son test sonrasında yapılan mülakatlarda birkaç öğrencinin tabakalı ve rastgele örneklem seçimini bir arada kullandığı görülmüştür. Öğrenciler uygulama boyunca üzerinde çalıştıkları etkinliklerde örnekleme kendileri belirlemişler ve zaman zaman bu iki yöntemi kullanmışlardır. İstatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeli ile yapılan uygulamaların öğrencilerin örneklem seçimine karar vermede olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

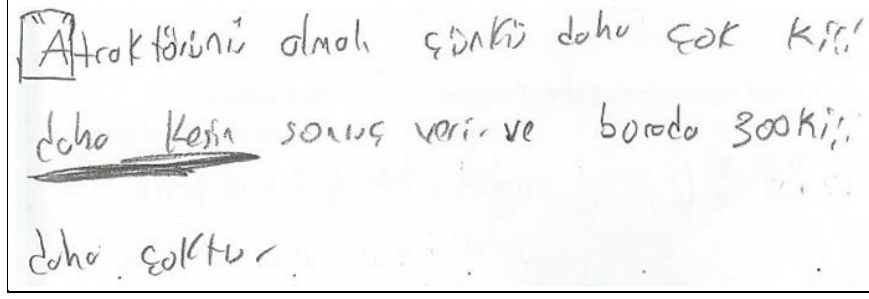
Tablo 50'ye göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yarısından fazlası bir örneklemin seçim yöntemini değerlendirirken örneklem boyutunu dikkate almışlardır. İstatistik okuryazarlığı son testi veri toplama bileşeninin üçüncü sorusu örneklem seçme yöntemi ve örneklem boyutu ile ilgili olup soru Şekil 51'de verilmiştir.

7. Ömer Amca A ve B marka traktörlerden birini alacak. Bunun için en az arıza çıkarabilecek olan markayı seçmek istiyor. İlk olarak 300 kişinin durumunu içeren tüketici raporunu inceliyor ve B marka traktörün A' ya göre daha fazla arıza yaptığını okuyor. Daha sonra 3 arkadaşına danışıyor. 2 tanesi B marka traktörü kullandıklarını ve büyük bir arıza yaşamadıklarını söylüyor. Diğer arkadaşı A marka traktörü kullandığını, çok arıza yaptığından sattığını ve bir daha bu traktörden almayacağını söylüyor.

Sizce bu durumda Ömer Amca hangi traktörü almalıdır? Nedenini açıklayınız.

Şekil 51. Son test veri toplama bileşeninde üçüncü soru

Şekil 51'deki soruda kişi sayısını dikkate alan deney grubu öğrencilerinden Mehmet'in cevabı Şekil 52'de verilmiştir.



Şekil 52. Mehmet'in son test veri toplama bileşeninde üçüncü soruya verdiği cevap

Mehmet traktör seçiminde çoğunluğun tercihini dikkate alarak karar verilmesi gerektiği cevabını vermiştir. Mehmet son testten sonra yapılan mülakatta bu soruyu şöyle açıklamıştır.

M : Ben A traktörünü alırdım.

A : Neden A traktörü, neye göre karar verdin?

M : Gitmiş üç arkadaşına sormuş. Belki yani kullanım stilleri üç arkadaşın çok daha farklıdır, çok sert ortamlarda çalıştırıyorlardır. Ama şimdi 300 kişi daha genel olduğundan dolayı daha kesin sonuç verir.

Mehmet tüketici raporunu dikkate alarak A marka traktörün alınmasını önermiştir. Bu seçimini tüketici raporunda daha çok sayıda ve farklı kişilerin yer alması ile desteklemiştir. Benzer cevapları aynı gruptan mülakata katılan öğrencilerin tamamına yakını ve kontrol grubundan da Derya, Serhat ve Yeliz vermişlerdir. Deney grubundan Hacer ve Sinem ile kontrol grubundan Derya'nın açıklamaları aşağıdaki gibidir.

H : Ömer Amca A markayı almalı çünkü 300 kişinin söylediği ile 2 kişinin yani 3 kişinin söylediği bir olmayabilir. Yani çoğunluğa göre alacağı için A markalı bir traktör almalı.

A : Çoğunluğa göre karar vermek nasıl bir avantaj sağlar?

H : Daha çok kişi kullanmıştır, daha çok nasıl kullandıklarını biliyordur. Bu yüzden Ömer Bey'e daha çok fikir verebilirler.

A : Üç arkadaşını dinlemenin Ömer Amcaya nasıl bir olumsuz etkisi olur?

H : Sadece 3 kişi, yani bu 3 kişi çok az bir sayı, doğru bir şey olmaz. Yani A marka traktör.

S : Tüketici raporundaki kişilerin dediğini yapmalı. Çünkü orada daha fazla kişinin raporu var ve bu sonuçta bir tüketici raporu. Başka yerlerden bir sürü insan var. Ama daha sonra 3 arkadaşına sorması yani daha yanlış olur.

A : Peki hangi traktörü alsın?

S : A traktörü.

A : Ömer Amca Hangi marka traktörü tercih etsin?

D : Yani hocam şimdi 3 kişinin aldığı bir traktör arıza yapar bozulur. Ama 300 kişinin aynı traktörü alması bozulmaz. Yani bu durumda insanlar 300 kişiye gider.

Diğer öğrencilerden farklı olarak deney grubundan Buğra ve kontrol grubundan Serap B marka traktörü önermiştir.

B : Arkadaşları 2 kişiye 3 kişiye sormuş. İki kişi kullandıklarını ve bir şey olmadığını söylemiş. Ama bir kişi demiş ki A marka arıza yapıyor, ben bunu sevmem demiş.

A : Peki bu durumda Ömer Amca nasıl karar vermeli? Arkadaşlarını mı yoksa tüketici raporunu mu dikkate almalıdır?

B : Üç arkadaşının da kararı var. Üçüyle bir demiş yani.

A : Bu durumda hangi traktörü almalıdır?

B : B marka traktör.

A : Ömer Amca Hangi marka traktörü tercih etsin?

S : B marka. Çünkü zaten iki arkadaşı traktörü kullandıklarında büyük bir arıza yaşamadıklarını, yani memnun olduklarını ve A'da da arıza olduğunu söylüyorlar. Ben B alırdım.

Buğra ve Serap, Ömer Amcanın arkadaşlarının görüşlerine güvenerek traktör alması gerektiğini ifade etmişlerdir. Seçim yaparken istatistiksel bakış açısından ziyade kişisel görüşlerini ön plana almışlardır. Bu durumun istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeli ile gerçekleştirilen öğretimin sonunda her öğrencinin aynı düzeyde ilerleme kaydedemediğinin bir işareti olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, öğrencilerin pek çoğunun tüketici raporlarını dikkate almaları ve gerekçe olarak örneklem boyutunun önemini ifade etmelerinin önemli olduğu düşünülmektedir. Genel olarak istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modelinin öğrencilere önyargı, yöntem, örneklem boyutu, temsil edilebilirlik gibi veri toplama ile ilişkili kavramlara ilişkin olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir.

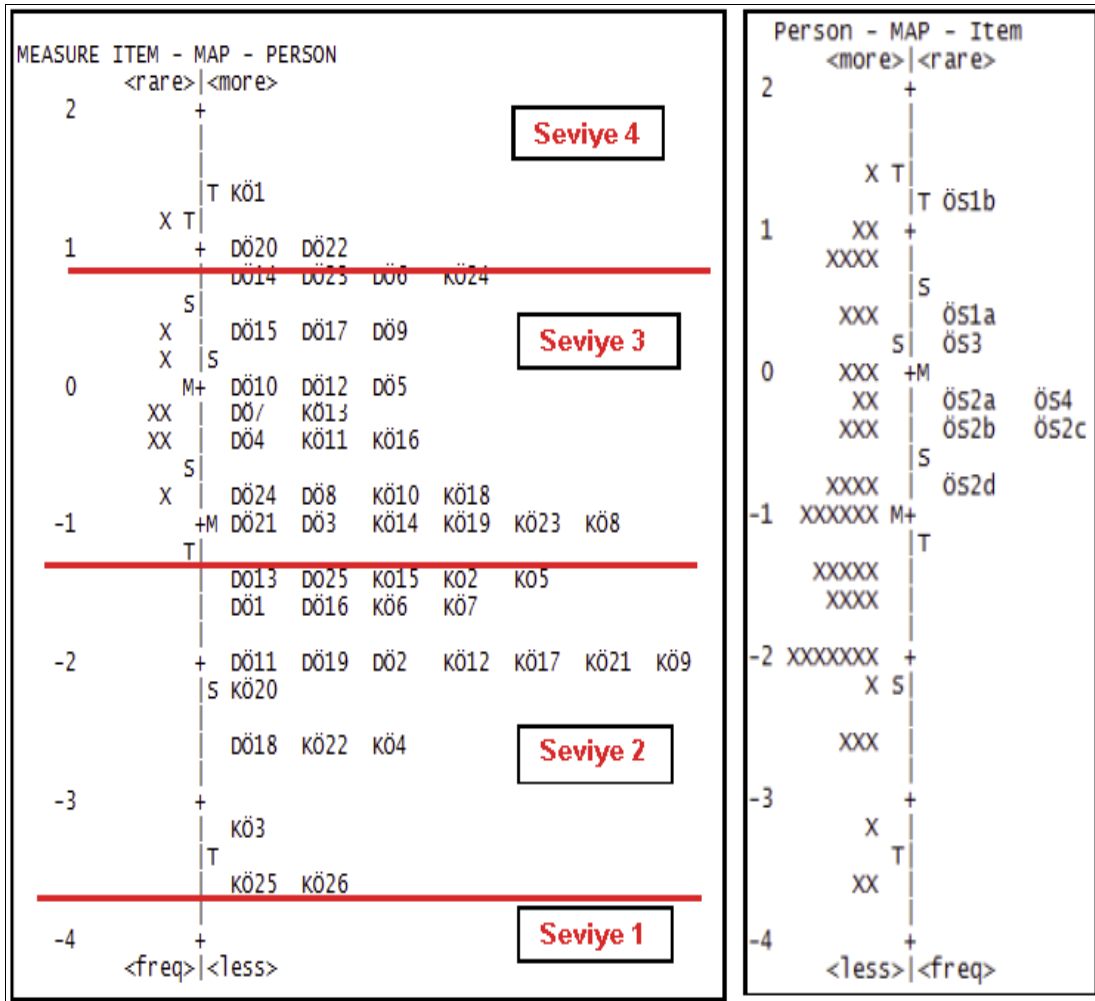
Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testinde veri toplama bileşeninde buldukları istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemek için eşik değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan seviye eşik değerleri Tablo 51'de verilmiştir.

Tablo 51. Son Testte Veri Toplama Bileşenine İlişkin Seviye Değerleri

Seviye	Gözlenen Sayı	Yüzde	Gözlenen Ortalama	Uyum İçi Değeri	Uyum Dışı Değeri	Seviye Eşik Değeri
1	31	8	-2.50	1.17	1.15	-
2	145	36	-1.77	0.89	0.88	-3.75
3	167	41	-0.63	0.95	0.94	-1.30
4	63	15	0.47	0.96	0.97	0.86
5	2	0	0.35	1.42	1.31	4.18

Tablo 51'e göre dört seviye eşiği elde edilmiş ve beş seviye oluşmuştur. Yani öğrenciler istatistik okuryazarlığı son testindeki veri toplama bileşeninde beş ayrı seviyede dağılım göstermişlerdir. Bu eşik değerleri, uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri ve değişimlerinin görülmesine olanak sağlamaktadır.

Kişileri ve test maddelerini tek bir ölçek üzerinde karşılaştırabilmek için madde ve kişi haritaları elde edilmiştir. Bu haritalara Tablo 51'de verilen seviye eşik değerlerinden geçen doğrular eklenmiş ve öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri belirtilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testi veri toplama bileşenine yönelik kişi ve madde haritası Şekil 53'te verilmiştir.



Şekil 53. Deney ve kontrol grubu son test veri toplama kişi ve madde haritası

Şekil 53'te verilen madde haritası incelendiğinde genel olarak istatistik okuryazarlığı son testindeki veri toplama madde ortalamasının öğrenci puan ortalamasından daha yüksek olduğu, yani son testteki veri toplama sorularının öğrencilere zor geldiği görülmüştür. Rastgelelik ve temsil edilebilirlikle ilgili Ö-2d sorusu öğrencilerin en başarılı oldukları soru iken örneklem seçim yöntemi ile ilgili Ö-1b sorusu en zorlandıkları soru olmuştur.

Şekil 53'te verilen kişi haritası incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin son test veri toplama yetenekleri -2.57 ile 1.04 arasında değişmiştir. Bu grubun en başarılı öğrencileri DÖ20 ve DÖ22 iken en başarısız ise DÖ18 olmuştur. Son testte veri toplama bileşeni için deney grubu öğrencilerinin yarısından fazlasının 0 puanın üzerine çıkamadığı görülmüştür. Bu öğrenciler son testteki veri toplama bileşeni sorularının yarısından daha azına doğru cevap verebilmişlerdir. Seviye dağılımları incelendiğinde deney grubundaki öğrenciler ikinci seviyede bir üst seviye eşiğine yakın, üçüncü seviyede genel ve dördüncü

seviyede de bir alt eşik değerine yakın kısımlarda yer almışlardır. Bu gruptan 8 kişi 2. seviyede, 15 kişi 3. seviyede ve 2 kişi 4. seviyede yer almıştır.

Şekil 53'te verilen kişi haritasına göre kontrol grubu öğrencilerinin son test veri toplama yetenekleri -3.60 ile 0.71 arasında değişmiştir. Kişi haritasına göre kontrol grubunda KÖ1'in en başarılı KÖ25 ve KÖ26'nın ise en başarısız öğrenciler olduğu görülmüştür. Son testte veri toplama bileşeni için kontrol grubu öğrencilerinin büyük bir kısmı 0 puanın altında kalmıştır. Bu öğrenciler son testteki veri toplama bileşeni sorularının yarısından daha azına doğru cevap verebilmişlerdir. Seviye dağılımları incelendiğinde bu gruptaki öğrenciler ikinci seviyede genel bir dağılım gösterirken üçüncü seviyede alt eşik değerine yakın kısımlarda yer almışlardır. Bu gruptan 15 kişi 2. seviyede, 10 kişi 3. seviyede ve 1 kişi 4. seviyede yer almıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son testte veri toplama bileşenine yönelik istatistik okuryazarlığı seviyelerine göre dağılımları Tablo 52'de verilmiştir.

Tablo 52. Son Test Veri Toplama Bileşenine Yönelik Seviye Dağılımı

Seviye	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1	0	0	0	0
2	8	32	15	58
3	15	60	10	38
4	2	8	1	4
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0

Tablo 52 incelendiğinde istatistik okuryazarlığı son testi veri toplama bileşeninde deney grubu öğrencilerinin üçüncü seviyede, kontrol grubu öğrencilerinin ise ikinci seviyede yoğunlaştıkları görülmüştür. Deney grubundaki öğrenciler genellikle örneklem seçiminde örneklemin tek bir boyutuna odaklanırken kontrol grubundakiler ise istatistiksel olmayan yönüne odaklanmışlardır. Bunun yanı sıra, öğrencilerin bir örneklem seçerken örneklemin evreni temsil etmesini ön plana aldıkları ve rastgele seçimler yapamaları da rastgeleliğe önem vermeye başladıkları görülmüştür. Seçim yaparken tabakalandırma yöntemine başvurmuşlar ve örneklemin en az iki farklı özelliğine odaklanmışlardır. Bir örnekleme değerlendirirken kişi sayısını dikkate almaya ve daha fazla kişiye sormanın sonuçları nasıl etkileyeceğini tartışmaya başlamışlardır. Bu durumun örneklemin evrene genellenebilirliğine ilişkin ilerleme olduğunu gösteren bir bulgu olduğu düşünülmektedir. Bir örneklem seçimindeki önyargıyı fark ederken zaman zaman zorlansalar da genellikle üstesinden gelip bu durumu düzeltmeye yönelik öneri sunabilmişlerdir. Bununla birlikte,

öğrencilerin hâlen sezgisel cevaplar vermesi istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modelinin öğrencilerin istatistik okuryazarlığı gelişimine farklı düzeylerde etki ettiğini göstermektedir. Diğer taraftan, öğrenciler örneklem seçerken rastgele yöntemler sunamamış, temsili ve rastgele yöntemleri bir arada kullanamamışlardır. Bunun sonucunda da beşinci ve altıncı seviyelere çıkan hiçbir öğrenciye rastlanmamıştır.

4. 1. 2. 2. Öğrencilerin Son Testte Veri Temsili Bileşenine Yönelik İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testinde veri temsili bileşenine ilişkin istatistik okuryazarlığı seviyeleri değerlendirilirken özet istatistikler, lineer puanlar, madde istatistikleri, örnek öğrenci cevapları, seviye geçiş eşikleri, kişi ve madde haritaları ile öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelenmiştir. Tablo 53'te deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son testteki veri temsili bileşenine ilişkin sonuçlarının özet istatistikleri sunulmuştur.

Tablo 53. Son Testte Veri Temsili Bileşenine İlişkin Özet İstatistikler

Grup	N	Lineer Puan		Uyum İçi	Uyum Dışı
		Ortalama	Standart Sapma		
Deney Grubu	25	-0.45	1.36	1.01	1.01
Kontrol Grubu	26	-1.55	1.31		

Tablo 53'e göre istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf uygulamaları sonrasında son test veri temsili bileşenindeki lineer puan ortalamaları incelendiğinde deney grubu ortalamasının (-0.45) kontrol grubunununkine (-1.55) göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Standart sapma değerleri birbirine oldukça yakın olmakla birlikte deney grubununki daha yüksek olarak hesaplanmıştır. Bu durum, son testteki veri temsili bileşeninde deney grubu öğrencilerinin daha geniş bir aralıkta yayıldığını göstermektedir. Her iki grubun da ortalama lineer puanının negatif olması öğrencilerin son test veri temsili bileşeni sorularının yarısından daha azına doğru cevap verebildiklerini göstermektedir. Bununla birlikte, deney grubu ortalamasının 0'a yakın olması bu gruptaki öğrencilerin soruların yaklaşık yarısına doğru cevap verebildiklerini göstermektedir. İstatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modelinin öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri üzerindeki etkisini daha detaylı inceleyebilmek adına deney ve kontrol grubunda yer alan her bir öğrencinin son testteki veri temsili bileşenine ilişkin lineer puanları Tablo 54'te verilmiştir.

Tablo 54. Son Testte Veri Temsili Bileşenine İlişkin Öğrenci Puanları

Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Öğrenci	Lineer Puan (\bar{x} = -0.45 SS= 1.36)	Öğrenci	Lineer Puan (\bar{x} = -1.55 SS=1.31)
DÖ1	0.26	KÖ1*	0.45
DÖ2	-1.26	KÖ2	-0.77
DÖ3	-3.71	KÖ3	-2.85
DÖ4*	0.82	KÖ4*	-1.82
DÖ5	-0.13	KÖ5*	-1.26
DÖ6*	0.64	KÖ6	-0.33
DÖ7*	0.64	KÖ7	-2.14
DÖ8	-0.13	KÖ8	-1.26
DÖ9	0.07	KÖ9	-2.48
DÖ10	-0.13	KÖ10	-2.14
DÖ11	-0.77	KÖ11	-0.33
DÖ12	0.45	KÖ12	-1.82
DÖ13	-0.77	KÖ13	-0.33
DÖ14*	-0.55	KÖ14	-0.55
DÖ15	0.45	KÖ15*	-0.33
DÖ16	-1.26	KÖ16	-0.13
DÖ17	0.07	KÖ17	-0.55
DÖ18	-4.87	KÖ18*	-1.53
DÖ19	-1.26	KÖ19	-1.82
DÖ20*	-0.33	KÖ20	-1.01
DÖ21	0.07	KÖ21	-2.48
DÖ22	0.64	KÖ22	-2.85
DÖ23*	1	KÖ23	-4.23
DÖ24*	0.26	KÖ24*	0.07
DÖ25	-1.53	KÖ25	-3.71
		KÖ26	-4.23

* Bu öğrencilerle klinik mülakat yapılmıştır.

Tablo 54'te öğrencilerin son testte veri temsili bileşeninden aldıkları lineer puanlar görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin testten aldıkları puanlar -4.87 ile 1.00 arasında, kontrol grubu öğrencilerinin ise -4.23 ile 0.45 arasında değişmektedir. Son test puanlarına bakıldığında deney grubunda 13 öğrenci, kontrol grubunda ise 24 öğrencinin lineer puanı negatiftir. Bu öğrenciler veri temsili sorularının yarısından daha azına doğru cevap verebilmişlerdir.

Tablo 53'e göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test veri temsili bileşeni puan ortalamaları arasındaki fark dikkat çekmektedir. Bu durumun deney ve kontrol grubu öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı son testindeki veri temsili puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığını belirlemek için son test veri temsili puanlarına bağımsız t-testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 55'te verilmiştir.

Tablo 55. Son Test Veri Temsili Bileşenine İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	SS	df	t	p
Deney Grubu	25	-0.45	1.36	49	2.947	0.005*
Kontrol Grubu	26	-1.55	1.31			

*p<0.05

Tablo 55'te son testte veri temsili bileşenine yönelik deney grubu öğrencilerinin puan ortalamasının (-0.45) kontrol grubuna (-1.55) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu son test veri temsili puanları için yapılan bağımsız t-testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p<0.05). Bu durum istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline dayalı uygulamaların öğrencilerin veri temsiline dair istatistik okuryazarlığı becerilerini geliştirdiğini göstermektedir.

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testindeki veri temsili ile ilgili her bir soruya verdikleri cevaplara ilişkin madde istatistikleri Tablo 56'da verilmiştir.

Tablo 56. Son Test Veri Temsili Bileşeni Madde İstatistikleri

Seviye	Soru	1. Seviye		2. Seviye		3. Seviye		4. Seviye		5. Seviye		6. Seviye	
		DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG
VT-1a	f	5	10	20	13	0	3	0	0	0	0	0	0
	%	20	38	80	50	0	12	0	0	0	0	0	0
VT-1b	f	8	7	17	18	0	1	0	0	0	0	0	0
	%	32	27	68	69	0	4	0	0	0	0	0	0
VT-2	f	2	10	9	4	14	12	0	0	0	0	0	0
	%	8	38	36	15	56	46	0	0	0	0	0	0
VT-3	f	2	4	7	20	4	0	12	2	0	0	0	0
	%	8	15	28	77	16	0	48	8	0	0	0	0
VT-4	f	1	3	2	8	4	1	11	14	0	0	0	0
	%	4	12	8	31	16	4	44	53	0	0	0	0
VT-5	f	2	5	9	9	14	12	0	0	0	0	0	0
	%	8	19	36	35	56	46	0	0	0	0	0	0
VT-6	f	2	5	0	11	7	5	16	5	0	0	0	0
	%	8	19	0	42	28	19	64	19	0	0	0	0
VT-7	f	1	3	20	18	4	5	0	0	0	0	0	0
	%	4	12	80	69	16	19	0	0	0	0	0	0
VT-8	f	3	5	8	12	5	7	9	2	0	0	0	0
	%	12	19	32	46	20	27	36	8	0	0	0	0

(DG: Deney Grubu, KG: Kontrol Grubu)

Tablo 56'ya göre son testte veri temsili ile ilgili dokuz soruya verilen cevaplar incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ilk dört seviyede dağılım gösterdikleri görülmüştür. Bu öğrenciler veri temsili sorularında basit grafik ve tabloları okuyabilmiş, bir grafikteki en küçük veya en yüksek veri değerini belirleyebilmiş, bir grafiği yorumlarken en az bir durumu özetleyebilmiş, bir grafiğin şeklini uygun niceliksel açıklamalarla tanımlayabilmiş, bağlamı yansıtan bir grafik çizip ilişkiyi gösterebilmiş veya grafiğin parçalarına odaklanarak artışları aralıklarla uyumlu şekilde gösterebilmişlerdir. Bununla birlikte, iki değişkenli bir grafik üzerinde oran hesaplamaları yapma ve verilen bağlamı içeren birden fazla özet yargı oluşturabilme gibi yeterlikleri içeren beşinci ve altıncı seviyelere çıkamadıkları görülmüştür. Her iki gruptaki öğrenciler testte yer alan tablo okuma ve yorumlama ile ilgili VT-1a, VT-1b ve grafik okuma ile ilgili VT-7 sorularında grafiği yorumlama ve hesaplamada basit işlemler yaparak 2. seviyede yoğunlaşmışlardır. Bağlama uygun grafik türünü belirleme ile ilgili VT-2 ve iki değişkenin verildiği bir grafiği yorumlama ile ilgili VT-5 sorularında öğrenciler bir grafikteki en yüksek ve en düşük değerleri belirleyerek ve bir durum üzerinde yorum yaparak genellikle 3. seviyede yer almışlardır. Grafik çizme ile ilgili VT-4 sorusunda her iki gruptaki öğrenciler veriler arasındaki ilişkiyi doğru yansıtan bir grafik çizebilmiş ve çoğunlukla 4. seviyede yer almışlardır. Verilen bir grafiği muhakeme etmek ile ilgili VT-3 sorusunda kontrol grubu öğrencileri daha çok kişiye özgü aritmetik işlemler yaparak 2. seviyede, deney grubu öğrencileri ise uygun niceliksel açıklamalar yaparak 4. seviyede yoğunlaşmışlardır. Benzer şekilde grafik çizmek ile ilgili VT-6 ve verilen bir grafiği yorumlamakla ilgili VT-8 sorularında kontrol grubu öğrencileri doğru grafiği çizememiş ve grafiği yorumlarken kişiye özgü açıklamalar yaparak çoğunlukla 2. seviyede yer almışlardır. Aynı sorulardan VT-6'da deney grubu öğrencileri 4. seviyede yer alırken VT-8'de ise ilk dört seviyeye dağılmışlardır.

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelenirken yoğunlaştıkları seviyelerdeki cevaplarını detaylandırmak amacıyla klinik mülakatlar yapılmıştır. Böylece öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testinde veri temsiline ilişkin verdikleri cevaplar derinlemesine incelenmiştir. Hem deney hem kontrol grubu öğrencilerinin yaklaşık yarısı bağlamı en doğru şekilde yansıtan grafik türünü belirleyebilmişlerdir. Örnek olarak, farklı bağlamlarda verilen durumları yansıtan en uygun grafik çeşidini belirlemeye yönelik sorulan ikinci soru Şekil 54' te verilmiştir.

2. Aşağıda verilen durumları inceleyiniz. Her bir durumu doğru biçimde ifade edecek en uygun grafik türünün ne olduğunu karşısına yazınız.

* Gün boyunca ölçülen vücut sıcaklık değerlerinin saatlere göre değişimini göstermek için

* Bir ailenin aylık giderlerini göstermek için

* Bir markete gelen ürünlerin miktarını göstermek için

Şekil 54. Son test veri temsili bileşeninde ikinci soru

Şekil 54'teki soruya deney grubu öğrencilerinden Vedat'ın verdiği cevap Şekil 55'teki gibidir.

* Gün boyunca ölçülen vücut sıcaklık değerlerinin saatlere göre değişimini göstermek için ...Çizgi...Grafığı...

* Bir ailenin aylık giderlerini göstermek için ...Daire...Grafığı.

* Bir markete gelen ürünlerin miktarını göstermek için ...Sütun...Grafığı

Şekil 55. Vedat'ın son test veri temsili bileşeninde ikinci soruya verdiği cevap

Şekil 55'te görüldüğü gibi uygulama sonrasında Vedat verilen durumları doğru değerlendirerek uygun grafik türlerini belirleyebilmiştir Vedat'ın cevabına ilişkin açıklaması şöyledir:

V : Birincisinde en uygunun çizgi grafiği olduğunu düşünerekten yazdım.

A : Neden çizgi grafiği dedin?

V : Çizgi grafiğinde yükselişi ve azalışı daha iyi gösterebiliriz.

A : Bir ailenin aylık giderlerini hangi grafik ile gösterirsin?

V : Daire grafiği. Yani, mesela faturalar falan onları toplardım derecelerini veya yüzdeye bölerek onları gösterirdim.

A : Neden daire grafiği? Hangi durumlarda bu grafiği kullanıyoruz?

V : Bütün maaş, başka şeylere harcanıyor yani bölünüyor. Neye ne kadar harcadığımızı görebilmek ve karşılaştırmak için daire daha iyi olur.

A : Peki, bir markete gelen ürünlerin miktarını göstermek için hangi grafiği tercih edersin?

V : Sütun grafiği, çünkü sayıları daha iyi bir biçimde gösteriyor yükseklikle birlikte. Ne kadar ürün gelmişse, yani miktarını.

Vedat, farklı bağlamları temsil eden uygun gösterim türlerini belirleyebilmiştir. Vücut sıcaklığının zaman içindeki değişimini göstermek için çizgi grafiği, bir bütünün parçaları

arasındaki oranları karşılaştırmak için daire grafiği ve markete gelen ürünlerin miktarını göstermek için sütun grafiğinin uygun olduğunu belirtmiştir. Benzer cevapları aynı gruptan pek çok öğrenci vermiştir. Bununla birlikte, bazı öğrenciler daire grafiği ile sütun grafiğinin kullanımında ikilemede kalmış ve son iki durumun sütun veya daire grafiği ile gösterilebileceği cevabını vermişlerdir. Örnek olarak deney grubundan Buğra ve kontrol grubundan Serap'ın mülakat kesitleri aşağıda verilmiştir.

B : Vücut sıcaklığını göstermek için çizgi grafiği.

A : Neden çizgi grafiği?

B : Bir şeydeki artış ve azalışı göstermek için.

A : Peki bir ailenin aylık giderlerini göstermek için hangi grafiği kullanırsınız?

B : Sütun grafiği. Şimdi mesela 100 lirası var adamın. 25 lirası gitti, sonra 50 lirası gitti. Buraya alışveriş, ev ihtiyaçları filan yazarız buraya da para yazarız (yatay ve düşey eksenleri işaret ediyor).

A : Peki başka bir grafik türü olabilir mi?

B : Aklıma gelmedi başka.

A : Peki gelelim son duruma? Bir markete gelen ürün miktarını göstermek için en uygun grafik çeşidi hangisi olur?

B : Sütun. Önceki gibi, miktarı gösteriyoruz.

S : Birincisine çizgi dedim. Mesela ateşi çıkmışsa bu yükselir, yani bunu sayılarla gösteremezsin ki . Yani gösterirsin aslında da böyle daha çok belli olur.

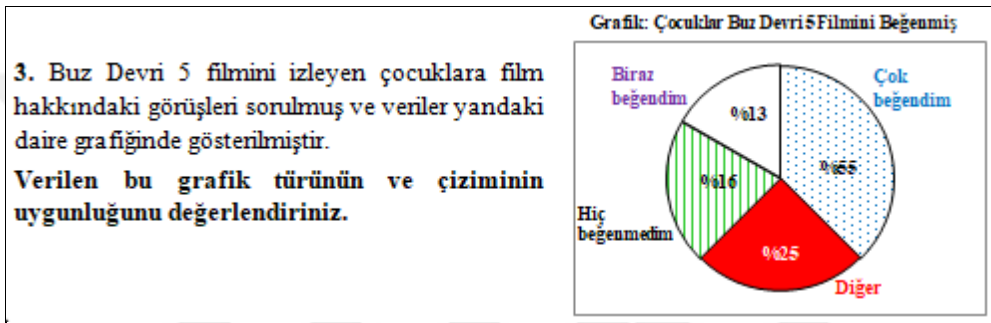
A : Peki çizgi grafiğini hangi durumlarda kullanıyoruz?

S : Bunun gibi durumlarda. Ailenin aylık giderini göstermek için daire grafiği dedim. Başka gelmedi aklıma. Sonuncusunda da onu yüzdelere göre yaptım. Hep bunda yüzler kullanılıyor, mesela markete %20 çikolata göndermişler.

Buğra genel olarak farklı bağlamları temsil eden en uygun gösterim türüne doğru karar verebilmiştir. Zaman içindeki değişimin görselleştirilmesi için çizgi grafiğini seçerken veri miktarını göstermek için sütun grafiğinin uygun olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte bir ailenin aylık giderlerini gösterirken, parça-bütün ilişkisini kurarken ve parçalar arası karşılaştırma yaparken güçlük çekmiş, bu nedenle daire grafiği yerine sütun grafiği kullanılabileceğini ifade etmiştir. Buğra, ön testteki benzer sorularda grafik türlerini seçme konusunda istatistiksel bir gerekçe sunamamış ve en doğru, en uygun gibi kişisel açıklamalar yapmıştır. Uygulama sonrasında verdiği cevapta istatistiksel bilgilerini kullandığı görülmüştür. Diğer taraftan Serap, grafik çeşitlerini belirlemiş ancak neden bunları seçtiğini tam olarak gerekçelendirememiştir. Mülakat kesitinde görüldüğü gibi Serap aşına olduğu gösterimlerle soruda verilen durumlar arasında bağlantı kurmaya çalışmıştır. Aynı gruptan Neşe, Berk ve Yeliz de Serap'ın cevabına benzer cevaplar

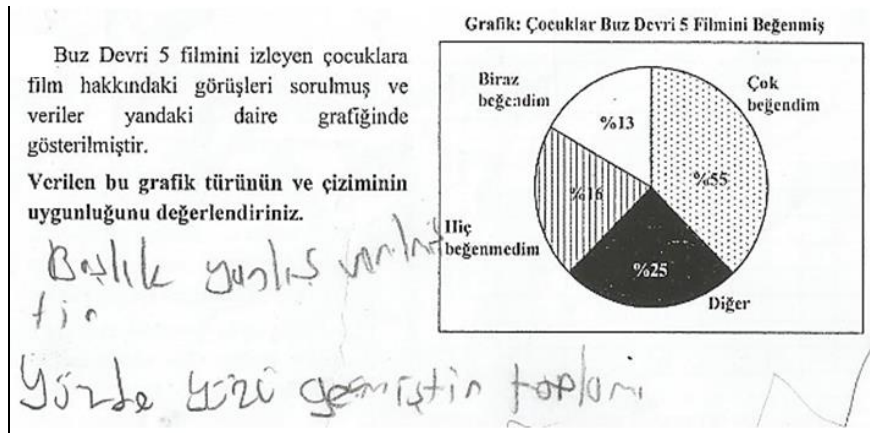
vermişlerdir. Bu öğrenciler verilen son iki durumu görselleştirmek için daire veya sütun grafiği kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Genel olarak kontrol grubundaki öğrencilerin grafik-bağlam ilişkisi kurarken güçlük yaşadıkları, istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modelinin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin büyük bir kısmının ise istatistiksel bilgilerini kullanarak grafik-bağlam ilişkisi kurabildikleri görülmüştür.

Bir grafiğin okunması ve yorumlanmasında kontrol grubu öğrencilerinin büyük bir kısmı kişiye özgü ifadeler kullanırken deney grubu öğrencilerinin yarısı verilen grafikteki tutarsızlıkları fark edebilmişlerdir. Örnek olarak, hatalı bir daire grafiğini eleştirel olarak değerlendirmeye yönelik sorulan üçüncü soru Şekil 56'da verilmiştir.



Şekil 56. Son test veri temsili bileşeninde üçüncü soru

Şekil 56'da verilen soruya deney grubu öğrencilerinden Buğra'nın son testte verdiği cevap Şekil 57'deki gibidir.



Şekil 57. Buğra'nın son test veri temsili bileşeninde üçüncü soruya verdiği cevap

Şekil 57'deki cevapta görüldüğü gibi Buğra verilen grafikteki tutarsızlıkları fark etmiş ve nedenleriyle birlikte açıklamıştır. Buğra'nın soruya ilişkin açıklaması şöyledir.

- B : Çocuklar Buz Devri 5'i beğenmiş yazıyor başlıkta. Beş filmini beğenmiş yanlış olmuş, beğenmeyenler de var ama.
- A : Peki başka bir hata var mı?
- B : Toplamı %100 ü geçmiş, 109 olmuş.
- A : Başka?
- B : Bir de bu sayı 55 mi?
- A : Evet, 55.
- B : Yarısından daha az olmuş ama fazla olmalı. Orada da hata var.

Buğra soruya verdiği yazılı cevaba ek olarak mülakat esnasında fark etmediği bir hatayı daha bulmuş ve %55'lik daire diliminin yarıdan az bir alan kapladığını belirtmiştir. Buğra'ya benzer şekilde aynı gruptan Yılmaz'ın mülakat kesiti aşağıda verilmiştir.

- Y : Grafik iyi olmuş ama yanlış. Çünkü bunların hepsini toplayınca 100 olmuyor. Yani ondan dolayı iyi bir grafik değil. Yanlışlığı var.
- A : Peki başka?
- Y : Biraz beğendiği 13 ama diğer 25. Diğer derken ne demek istemiş?
- A : Diğer yazan kısımdaki görüşlerin yazılması gerekli midir?
- Y : Olabilir çünkü 25 çok fazla. Yani 13'e açıklama yazmış ama 25'e yazmamış. Bu diğer görüşler böyle genelde %1, %2 ya da %5 gibi çok küçük sayılar oluyor. Burada da hata var. Grafiğin başlığı biraz garip. Yani başlıkta beğenmişler yazmış ama hiç beğenmedim diyen de var diğer de var. O zaman demek ki herkes beğenmemiş.

Buğra gibi Yılmaz da grafikteki tutarsızlıkları fark etmiş, farklı olarak diğer ile ifade edilen kısmı da eleştirmiştir. Diğer taraftan aynı gruptan Sinem ve Mehmet'in açıklamaları şöyledir.

- S : Burada yüzde olarak hesaplanmış. Fakat yüzde olarak hesapladığımda %100 olması lazım. Burada %109 olmuş. Ve doğru olmamış yüzde olarak.
- A : Başka var mı?
- S : Bir de %55 demiş ama yarısından daha az bir kısmı göstermiş.
- M : Yüzde fazlalığı var. %109 çıkıyor o yüzden de bir hata var.
- A : Kaç olması gerekiyor?
- M : %100 olması lazım.
- A : Başka bir hata var mı?
- M : Başlıkta beğenmişler yazıyor ama beğenmeyenler var, demek ki herkes sevmemiş filmi.

Sinem ve Mehmet verilen grafiğe eleştirel bakabilmiş ve tutarsızlıkların iki tanesini fark edebilmişlerdir. Bununla birlikte kontrol grubu öğrencilerinin çoğu grafikte herhangi bir hata olmadığı cevabını vermiştir. Bu gruptaki öğrencilerden Serhat ve Derya'nın mülakat kesitleri aşağıda verilmiştir.

- A : Verilen daire grafiğinde bir yanlışlık veya bir tutarsızlık var mı?
- S : Zaten grafik uygun olarak kullanılmış burada, çünkü dediğim gibi burada pasta grafiği karşılaştırma için kullanılmış.
- A : Grafiği incelediğinde bir hata olmadığını mı söylüyorsun?
- S : Evet. Çok beğenenler bu kadar, hiç beğenmeyenler bu kadar, karşılaştırmış. Bu yüzden.
- A : Verilen daire grafiğini nasıl değerlendirirsin?
- D : Yanlış grafiği seçmiş, sütun grafiği seçmesi gerektiğini düşünüyorum.
- A : Neden sütun grafiği seçmesi gerektiğini düşündün?
- D : Hem daha iyi anlaşılabilir gruplar olarak. Yani uzaktan bakınca daha iyi anlaşılırdı.
- A : Peki çizilen bu grafikte herhangi bir hata var mı?
- D : Yok gibi ama, sanki yüzdelerde bir sorun var. Evet, toplamı fazla oluyor?
- A : Kaç olması gerekiyor?
- D : Tamamı %100 olmalı ama burada fazla olmuş, olmamalı.

Serhat verilen grafiğe eleştirel açıdan bakamamış ve herhangi bir tutarsızlık olmadığını belirtmiştir. Benzer şekilde Derya da grafiği değerlendirirken türüne odaklanmış ve daha kolay anlaşılabilmesi için sütun grafiği ile gösterilmesini önermiştir. Grafik üzerinde olası bir hatanın olup olmadığı ısrarla sorulduğunda sadece yüzde toplamlarındaki tutarsızlığı fark edebilmiştir. Kontrol grubundan çok az sayıda öğrenci grafikte tutarsızlık olduğunu fark etmiş ve sadece toplamın %100'den fazla olduğunu belirtmişlerdir. Genel olarak verilen bir grafiği değerlendirirken kontrol grubundaki öğrenciler daha çok şekle odaklanmış, deney grubundaki öğrenciler ise istatistiksel olarak değerlendirebilmişlerdir. Bu durumda, istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeli ile yapılan öğretimde grafik okuma ve yorumlama ile ilgili yapılmış uygulamaların öğrencilerin grafiklere eleştirel bakabilmelerine katkı sağladığı söylenebilir.

Tablo 56'ya göre bir veri setinin grafiksel gösterimini oluştururken kontrol grubu öğrencileri bağlamla ilgisi olmayan veya ilişkiyi göstermede başarısız grafikler çizerken deney grubu öğrencilerinin yarısından fazlası verilen durumu resmeden doğru grafiği çizebilmiş ve artışları aralıklarla uyumlu biçimde gösterebilmiştir. Örnek olarak zamana bağlı değişimin verildiği bir veri setinin gösteriminin yapılmasına yönelik sorulan altıncı soru Şekil 58'de verilmiştir.

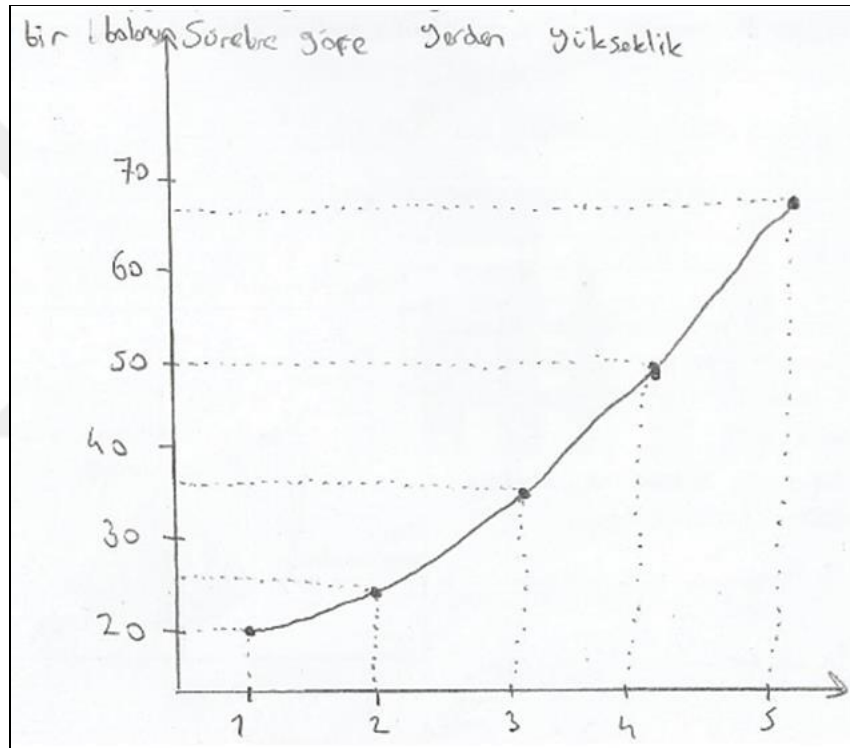
Dakika	Yerden Yükseklik (m)
1	20
2	25
3	36
4	50
5	66

6. Cihat Bey Ürgüp' te balon turu işletmeciliği yapmaktadır. Bazı balonların yükselirken fazla zaman aldığı fark eden Cihat Bey bunun sebebini araştırmak için bu balonlardan birine biniyor ve 5 dakika boyunca balonun yerden yüksekliğini ölçüyor.

Bu verileri en uygun şekilde gösteren bir grafik çiziniz. Neden bu tür grafiği seçtiğinizi açıklayınız

Şekil 58. Son test veri temsili bileşeninde altıncı soru

Şekil 58'de verilen soruya deney grubu öğrencilerinden Vedat'ın son testte verdiği cevap Şekil 59'daki gibidir.



Şekil 59. Vedat'ın son test veri temsili bileşeninde altıncı soruya verdiği cevap

Şekil 59'da görüldüğü gibi istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeli ile yapılan uygulamalar sonrasında Vedat verilen araştırma sorusuna uygun bir veri gösterimi oluşturabilmiştir. Vedat'ın cevabına ilişkin açıklaması şöyledir.

- A : Çizgi grafiği ile göstermişsin. Çizdiğin grafiği değerlendir misin?
- V : Aralıklar eşit, başlık var. Şuraya yine verileri yazmayı unutmuşum.
- A : Hangi verileri unutmuşsun?
- V : Yani bu verilerin ne olduğunu, yani yükseklik ve dakika olarak. Eksenlerin adını unutmuşum, onu da yazmamız gerekir.
- A : Eksenleri nasıl adlandırırısın?

- V : *Yükseklği dikeyde gösterdim, geçen dakikaları yani zamanı da yataya yazdım.*
- A : *Neden çizgi grafiği ile gösterdin?*
- V : *Çünkü her dakika ne yaptığını gösterebiliriz çizgi grafiğiyle. Zamanla nasıl artmış onu daha iyi görebiliriz.*
- A : *Peki artışlar nasıl olmuş?*
- V : *Devamlı artış var. Ama ilk başlarda artış az 5 m olmuş. Sonlara doğru daha fazla, 16 m artmış. Hep aynı değil.*

Vedat'ın yaptığı gösterimde eksenleri isimlendirmeyi unuttuğu ve bunu mülakat esnasında çizdiği grafiğe bakarak fark ettiği görülmektedir. Aynı gruptan Yılmaz ve Yaren'in soruya ilişkin açıklamaları aşağıdaki gibidir.

- Yılmaz : *Çizgi grafiğiyle gösterdim. Çünkü artış ve azalışlar burada daha iyi görünüyor.*
- A : *Peki artışlar nasıl olmuş, her dakika aynı mı?*
- Yılmaz : *Hayır, 45. dakikadan sonra daha çok artmış, daha çok dikleşmiş. İlk başta az artmış sonra gittikçe daha fazla artmaya başlamış.*
- A : *Çizdiğin grafikte herhangi bir eksiklik var mı?*
- Yılmaz : *Evet, başlık yok, unutmuşum ama olması gerekiyor.*
- A : *Nasıl bir grafik çizdin Yaren?*
- Yaren : *Çizgi grafiği, buraya dakikaları (yatay ekseni gösteriyor) buraya da balonun yerden yüksekliğini (düşey ekseni gösteriyor) yazdım. Sonra aralıkları eşit aldım ve tablodaki sayılara göre çizdim. Ama başlık yazmamışım.*
- A : *Neden bu grafiği seçtin? Çizgi grafiğini hangi durumlarda kullanıyoruz?*
- Yaren : *Nabızlarda kullanabilir nabız ölçümlerinde. Bir şeyin zamanla artış azalışını gösterirken falan, vücut sıcaklıklarında.*
- A : *Peki artışlar nasıl olmuş?*
- Yaren : *Artmış hep.*
- A : *Tablodaki verileri çizgi grafiği yerine başka hangi tür grafikte gösterebilirdin?*
- Yaren : *Sütun grafiğiyle. Ama çizgi daha doğru olur.*

Yılmaz ve Yaren soruda yer alan verileri gösterime aktarma aşamalarını gerekçe sunarak açıklayabilmişlerdir. Gösterim oluştururken aralıkların eşit olması, eksenlerin isimlendirilmesi, artış-azalış miktarı gibi unsurları dikkate almışlardır. Bununla birlikte grafiğe başlık yazmayı unutmuşlar ve buna mülakatta değinmişlerdir. Bu detayın fark edilmesiyle yapılan uygulamaların veri temsili oluştururken temel öğelere yönelik sorgulayıcı bir bakış açısı kazandırmaya olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir. Grafikteki artışın yorumlanmasında ise bazı eksikliklerin olduğu görülmüştür. Vedat ve

Yılmaz artışı detaylandırarak yorumlarken Yaren daha yüzeysel bir açıklama yapmıştır. Diğer taraftan, kontrol grubu öğrencilerinden Neşe ve Serhat'ın yaptıkları gösterime ilişkin mülakat kesitleri şöyledir.

- N : Sütun grafiği çizdim.*
- A : Neden sütun grafiği çizdin?*
- N : En çok bunu seviyorum. Hem çizmesi de kolay.*
- A : Peki hangi tür verileri göstermek için bu grafiği kullanıyoruz?*
- N : Bilmiyorum ama bunda kullanabiliriz.*
- S : Burada zamana göre yükseklik verilmiş galiba. O yüzden zamanda artış veriliyor. Aslında burada çizgi grafiği de kullanılabilirmiş ya.*
- A : Çizgi mi daha uygun olur sütun mu?*
- S : Bence artış gösterdiği için sütun değil çizgi daha uygun.*
- A : Neden çizgi grafiğine karar verdin?*
- S : Çünkü artış miktarını belirtmek için.*

Neşe ve Serhat bir balonun yerden yüksekliğine ait verileri sütun grafiği ile göstermişlerdir. Neşe gösterim türünü seçme sebebini gerekçelendiremezken Serhat mülakat esnasında hatasını fark edebilmiştir. Çizgi grafiğinin kullanıldığı durumları göz önüne alarak hangisinin daha uygun olacağına dair cevabını değiştirdiği görülmüştür. Neşe ise kendisine daha kolay geldiği için aynı gruptan pek çok arkadaşı gibi sütun grafiğini tercih etmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin genel olarak aşına oldukları gösterim türünü tercih etmeye meylettikleri görülmüştür. Bu durumda verilere uygun gösterim türüne karar verirken istatistiksel bilgilerini kullanmak yerine aşına oldukları gösterimleri oluşturmayı tercih ettikleri söylenebilir.

Yukarıda verilen mülakat kesitleri incelendiğinde, istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline göre yürütülen derslerden sonra öğrencilerin veriye uygun grafik türünü belirleyebildikleri ve gerekçelerle birlikte gösterimleri oluşturabildikleri görülmüştür. Diğer taraftan, mevcut öğretime devam eden kontrol grubunda ise Neşe gibi pek çok öğrencinin istatistiksel bilgilerini organize ederek kullanamadığı görülmüştür. Farklı olarak Serhat gibi birkaç öğrenci bilgilerini düzenleyerek yaptıkları gösterimler üzerinde muhakeme edebilmişlerdir. Bu durumda, istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeli ile yapılan öğretimde verileri uygun gösterimlerle temsil etmekle ilgili yapılmış uygulamaların öğrencilerin grafik çizerken istatistiksel bilgilerini kullanmalarına katkı sağladığı söylenebilir. Genel olarak, deney grubundaki öğrencilerin grafik çizmede daha yüksek performans sergiledikleri söylenebilir.

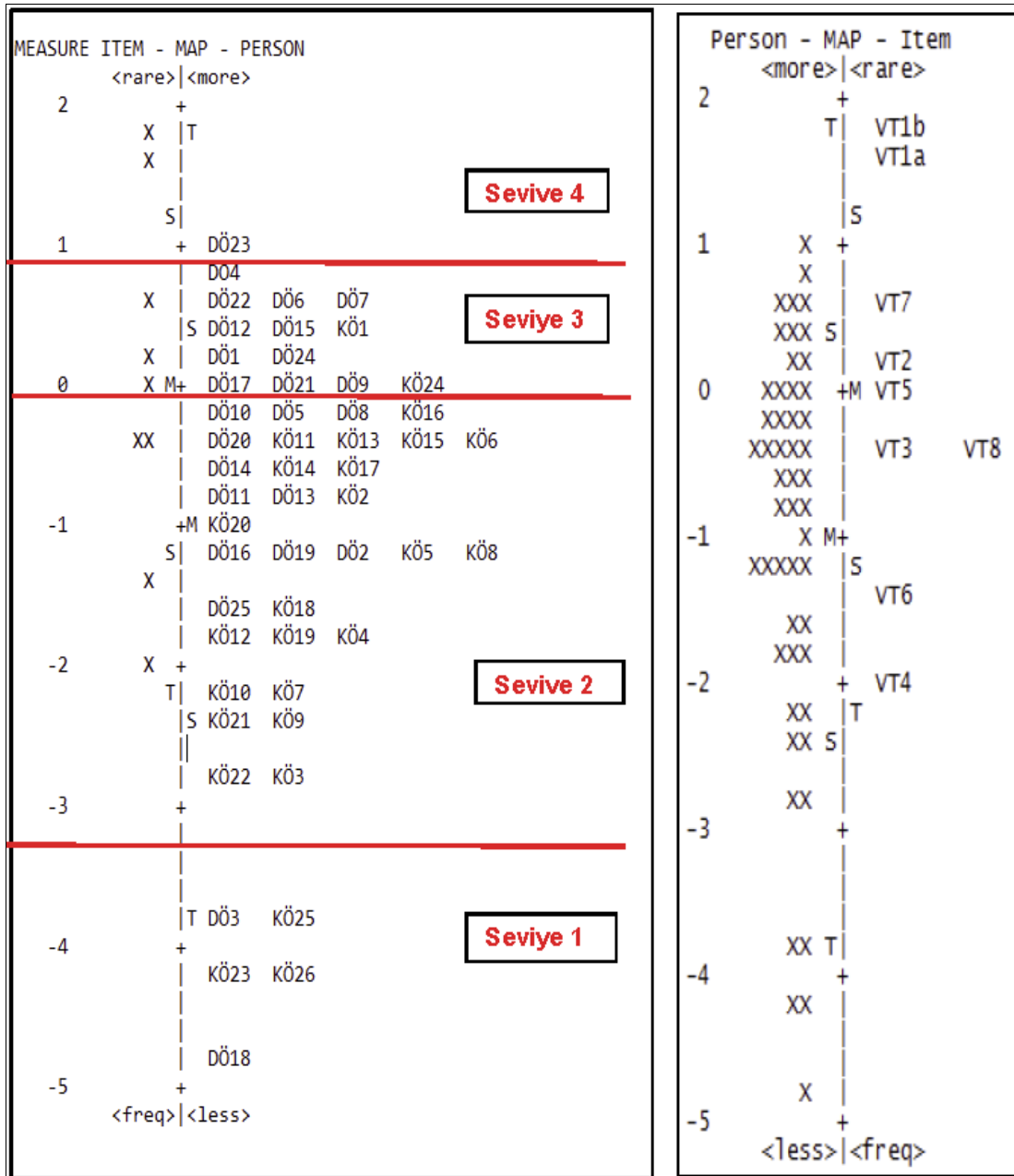
Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testindeki veri temsili bileşeninde buldukları istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemek için eşik değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan seviye eşik değerleri Tablo 57’de verilmiştir.

Tablo 57. Son Testte Veri Temsili Bileşenine İlişkin Seviye Değerleri

Seviye	Gözlenen Sayı	Yüzde	Gözlenen Ortalama	Uyum İçi Değeri	Uyum Dışı Değeri	Seviye Eşik Değeri
1	78	17	-3.05	1.22	1.17	-
2	205	45	-1.47	0.94	1.15	-3.24
3	98	21	-0.19	0.92	0.95	0.04
4	57	12	0.90	0.88	0.90	0.94
5	21	5	2.03	0.53	0.56	2.26

Tablo 57’ye göre dört seviye eşiği elde edilmiş ve beş seviye oluşmuştur. Yani öğrenciler istatistik okuryazarlığı son testindeki veri temsili bileşeninde beş ayrı seviyede dağılım göstermişlerdir. Bu eşik değerleri, uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri ve değişimlerinin görülmesine olanak sağlamaktadır.

Kişileri ve test maddelerini tek bir ölçek üzerinde karşılaştırabilmek için madde ve kişi haritaları elde edilmiştir. Bu haritalara Tablo 57’de verilen seviye eşik değerlerinden geçen doğrular eklenmiş ve öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri belirtilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testi veri temsili bileşenine yönelik kişi ve madde haritası Şekil 60’ta verilmiştir.



Şekil 60. Deney ve kontrol grubu son test veri temsili kişi ve madde haritası

Şekil 60'ta verilen madde haritası incelendiğinde genel olarak istatistik okuryazarlığı son testindeki veri temsili madde ortalamasının öğrenci puan ortalamasından daha yüksek olduğu, yani son testteki veri temsili sorularının öğrencilere zor geldiği görülmüştür. Grafik çizme ile ilgili VT-4 sorusu öğrencilerin en başarılı oldukları soru iken tablo okuma ve üzerine muhakeme etme ile ilgili VT-1b sorusu en zorlandıkları soru olmuştur.

Şekil 60'ta verilen kişi haritası incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin son test veri temsili yetenekleri -4.87 ile 1 arasında değişmiştir. Bu grubun en başarılı öğrencisi DÖ23 iken en başarısız ise DÖ18 olmuştur. Son testte veri temsili bileşeni için deney

grubu öğrencilerinin yaklaşık yarısının 0 puanın üzerine çıkabildiği görülmüştür. Bu öğrenciler son testteki veri temsili sorularının yarısından daha fazlasına doğru cevap verebilmişlerdir. Seviye dağılımları incelendiğinde deney grubundaki öğrenciler birinci ve üçüncü seviyede genel bir dağılım gösterirken ikinci seviyede bir üst seviye eşiğine yakın ve dördüncü seviyede bir alt eşik değerine yakın kısımlarda yer almışlardır. Bu gruptan 2 kişi 1. seviyede, 11 kişi 2. seviyede, 11 kişi 3. seviyede ve 1 kişi 4. seviyede yer almıştır.

Şekil 60'ta verilen kişi haritasına göre kontrol grubu öğrencilerinin son test veri temsili yetenekleri -4.23 ile 0.45 arasında değişmiştir. Kişi haritasına göre kontrol grubunda KÖ1 en başarılı, KÖ23 ve KÖ26 ise en başarısız öğrenciler olmuştur. Son testte veri temsili bileşeni için kontrol grubu öğrencilerinin tamamına yakınının 0 puanın altında kaldığı görülmüştür. Bu öğrenciler son testteki veri temsili sorularının yarısından daha azına doğru cevap verebilmişlerdir. Seviye dağılımları incelendiğinde, bu gruptaki öğrenciler birinci ve ikinci seviyede genel bir dağılım gösterirken üçüncü seviyede alt eşik değerine yakın kısımlarda yer almışlardır. Bu gruptan 3 kişi 1. seviyede, 21 kişi 2. seviyede ve 2 kişi 3. seviyede yer almıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son testte veri temsili bileşenine yönelik istatistik okuryazarlığı seviyelerine göre dağılımları Tablo 58'de verilmiştir.

Tablo 58. Son Test Veri Temsili Bileşenine Yönelik Seviye Dağılımı

Seviye	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1	2	8	3	11
2	11	44	21	81
3	11	44	2	8
4	1	4	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0

Tablo 58'de istatistik okuryazarlığı son testi veri temsili bileşeninde kontrol grubu öğrencilerinin ikinci seviyede yoğunlaştıkları görülmüştür. Bu öğrenciler tablo ve grafikteki verilerin sayısal değerlerini okuyabilirken verileri ilişkilendirerek yorumlamada başarısız olmuşlardır. Bağlamı doğru yansıtan grafikleri çoğunlukla çizebilmişler ancak artışların aralıklarla uyumlu olması ve gerekli istatistiksel öğeleri göz ardı etmişlerdir. Diğer taraftan, deney grubu öğrencilerinin ise ikinci ve üçüncü seviyelerde yoğunlaştıkları görülmüştür. Bahsedilen durumlara ek olarak bu öğrenciler tablo ve grafik okurken en az bir durumu özetleyebilmiş ve bir grafiğin şeklini istatistiksel bilgilerini kullanarak açıklayabilmişlerdir. Bununla birlikte veriler arasında orantısal bir ilişki kuramamışlardır. Verilen bağlama

uygun grafik türünü belirleyerek değişkenler arasındaki ilişkiyi doğru yansıtan veri temsilleri oluşturabilmişlerdir. Ayrıca verilen hatalı bir grafik üzerine muhakeme ederek en az bir yanlışı belirleyebilmişlerdir. Genel olarak deney grubundaki öğrencilerin veri temsillerinde istatistiksel bilgilerini kullanmaya başladıkları söylenebilir. Deney grubunda bir öğrenci dördüncü seviyeye çıkabilmiş, daha üst seviyelere çıkabilen hiçbir öğrenciye rastlanmamıştır. Öğrenciler grafiklerde olağan dışı durumları fark edememiş, tablo ve grafiklerde veri ötesine geçerek bağlamı içeren yargılara varamamış, belirsizlik durumlarını dikkate almamış ve veriler arasında orantısal muhakeme edememişlerdir.

4. 1. 2. 3. Öğrencilerin Son Testte Veri Analizi Bileşenine Yönelik İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testinde veri analizine ilişkin istatistik okuryazarlığı seviyeleri değerlendirilirken özet istatistikler, lineer puanlar, madde istatistikleri, örnek öğrenci cevapları, seviye geçiş eşikleri, kişi ve madde haritaları ile öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelenmiştir. Tablo 59'da deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son testteki veri analizi bileşenine ilişkin sonuçlarının özet istatistikleri sunulmuştur.

Tablo 59. Son Testte Veri Analizi Bileşenine İlişkin Özet İstatistikler

Grup	N	Lineer Puan		Uyum İçi	Uyum Dışı
		Ortalama	Standart Sapma		
Deney Grubu	25	-0.06	1.36	0.98	0.97
Kontrol Grubu	26	-1.12	1.32		

Tablo 59'a göre istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline göre yapılan uygulamalar sonrasında son test veri analizi bileşenindeki lineer puan ortalamaları incelendiğinde deney grubu ortalamasının (-0.06) kontrol grubununkine (-1.12) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Standart sapma değerleri birbirine oldukça yakın olmakla birlikte deney grubununki daha yüksek olarak hesaplanmıştır. Bu durum, son testte veri analizi bileşeninde deney grubu öğrencilerinin daha geniş bir aralıkta yayıldığını göstermektedir. Her iki grubun da lineer puan ortalamasının negatif olması öğrencilerin son testteki veri analizi sorularının yarısından daha azına doğru cevap verebildiklerini göstermektedir. Deney grubu ortalamasının 0'a çok yakın olması, bu gruptaki öğrencilerin soruların yaklaşık yarısına doğru cevap verebildiği anlamına gelmektedir. İstatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modelinin öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri üzerindeki etkisini daha detaylı inceleyebilmek adına deney ve kontrol grubunda yer alan

her bir öğrencinin son testteki veri analizi bileşenine ilişkin lineer puanları Tablo 60'ta görülmektedir.

Tablo 60. Son Testte Veri Analizi Bileşenine İlişkin Öğrenci Puanları

Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Öğrenci	Lineer Puan ($\bar{x} = -0.45$; $SS = 1.36$)	Öğrenci	Lineer Puan ($\bar{x} = -1.55$; $SS = 1.31$)
DÖ1	0.29	KÖ1*	1.1
DÖ2	-2.56	KÖ2	-0.05
DÖ3	-0.64	KÖ3	-1.95
DÖ4*	1.55	KÖ4*	-1.17
DÖ5	-1.42	KÖ5*	-1.68
DÖ6*	1.55	KÖ6	-1.17
DÖ7*	0.67	KÖ7	-0.36
DÖ8	-0.36	KÖ8	-0.36
DÖ9	-0.05	KÖ9	-2.56
DÖ10	-0.36	KÖ10	-2.24
DÖ11	-1.95	KÖ11	-0.64
DÖ12	0.67	KÖ12	-1.68
DÖ13	-0.36	KÖ13	0.29
DÖ14*	1.55	KÖ14	-1.42
DÖ15	-0.05	KÖ15*	-0.36
DÖ16	-1.42	KÖ16	1.1
DÖ17	1.1	KÖ17	-1.95
DÖ18	-3.44	KÖ18*	-1.17
DÖ19	-0.36	KÖ19	-1.17
DÖ20*	0.67	KÖ20	-0.36
DÖ21	-0.91	KÖ21	-2.95
DÖ22	2	KÖ22	-2.56
DÖ23*	1.55	KÖ23	-3.44
DÖ24*	0.67	KÖ24*	2
DÖ25	-0.05	KÖ25	-2.24
		KÖ26	-2.24

* Bu öğrencilerle klinik mülakat yapılmıştır.

Tablo 60'ta öğrencilerin son testte veri analizi bileşeninden aldıkları lineer puanlar verilmiştir. Hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin son testten aldıkları lineer puanlar -3.44 ile 2.00 arasında değişmektedir. Son test puanlarına bakıldığında deney grubunda 14 öğrenci, kontrol grubunda ise 22 öğrencinin lineer puanı negatiftir. Bu öğrenciler son testteki veri analizi sorularının yarısından daha azına doğru cevap verebilmişlerdir.

Tablo 59'a göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test veri analizi bileşeni puan ortalamaları arasındaki farklılık dikkat çekmektedir. Bu farklılığın grupların son test

puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için son test veri analizi puanlarına bağımsız t-testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 61’de verilmiştir.

Tablo 61. Son Test Veri Analizi Bileşenine İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	SS	df	t	P
Deney Grubu	25	-0.06	1.36	49	2.809	0.007*
Kontrol Grubu	26	-1.12	1.32			

*p<0.05

Tablo 61’de son testte veri analizi bileşenine yönelik deney grubu öğrencilerinin puan ortalamasının (-0.06) kontrol grubuna (-1.12) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu son test veri analizi puanları için yapılan bağımsız t-testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p<0.05). Bu durum ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel sürece dayalı uygulamaların öğrencilerin veri analizine dair istatistik okuryazarlığı becerilerini geliştirdiğini göstermektedir.

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testindeki veri analizi ile ilgili her bir soruya verdikleri cevaplara ilişkin madde istatistikleri Tablo 62’de verilmiştir.

Tablo 62. Son Test Veri Analizi Bileşeni Madde İstatistikleri

Seviye	Soru	1. Seviye		2. Seviye		3. Seviye		4. Seviye		5. Seviye		6. Seviye	
		DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG
VA-1	f	3	6	3	6	19	14	0	0	0	0	0	0
	%	12	23	12	23	76	54	0	0	0	0	0	0
VA-2	f	4	9	10	10	6	3	5	4	0	0	0	0
	%	16	35	40	38	24	12	20	15	0	0	0	0
VA-3	f	2	7	10	15	13	4	0	0	0	0	0	0
	%	8	27	40	58	52	15	0	0	0	0	0	0
VA-4a	f	2	8	7	9	16	9	0	0	0	0	0	0
	%	8	31	28	35	64	35	0	0	0	0	0	0
VA-4b	f	6	12	5	6	14	8	0	0	0	0	0	0
	%	24	46	20	23	56	31	0	0	0	0	0	0
VA-4c	f	5	7	3	6	17	13	0	0	0	0	0	0
	%	20	27	12	23	68	50	0	0	0	0	0	0
VA-5	f	1	2	2	14	18	6	4	4	0	0	0	0
	%	4	8	8	54	72	23	16	15	0	0	0	0
VA-6	f	2	6	12	11	6	8	5	1	0	0	0	0
	%	8	23	48	42	24	31	20	4	0	0	0	0

(DG: Deney Grubu, KG: Kontrol Grubu)

Tablo 62'ye göre son testte veri analizi ile ilgili sekiz soruya verilen cevaplar incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ilk dört seviyede dağılım gösterdikleri görülmektedir. Bu öğrenciler veri analizi bileşeni sorularında ortalamanın anlamına tek yönlü odaklanan ya da birden fazla yöne odaklanan ancak bunları ilişkilendiremeyen cevaplar vermişlerdir. Bir veri setinin ortalamasını hesaplayabilen öğrencilerin bir kısmı sonucu yorumlayabilmiş olmasına rağmen uç bir değer ortalamaya etkisini pek çok öğrenci fark edememiştir. Bunun sonucunda da beşinci ve altıncı seviyelere çıkan hiçbir öğrenciye rastlanmamıştır. Her iki gruptaki öğrenciler testte yer alan ortalama bulma ile ilgili VA-1 ve açıklık bulma ile ilgili VA-4c sorularında aritmetik ortalama ve açıklık hesaplanarak 3. seviyede yoğunlaşmışlardır. Ortalama kavramı ile ilgili VA-3 ve bir veri setinin ortalamasının bulunması ile ilgili VA-5 sorularında kontrol grubu öğrencileri ortalamanın anlamı hakkında tek kelimelik cevaplar vererek çoğunlukla 2. seviyede, deney grubu öğrencileri ise ortalamanın anlamını içeren cevaplarla 3. seviyede yer almışlardır. Benzer şekilde bir veri setinde yapılan değişikliklerin ortancada oluşturacağı değişimin sorulduğu VA-4b sorusunda kontrol grubu öğrencileri kişiye özgü cevaplar vererek 1. seviyede, deney grubu öğrencileri ise 3. seviyede yoğunlaşmışlardır. Bu değişikliklerin tepe değerinde oluşturacağı değişimin sorulduğu VA-4a sorusunda deney grubu öğrencileri 3. seviyede yoğunlaşırken kontrol grubu öğrencileri ise ilk üç seviyede dağılım göstermişlerdir. Farklı bağlamlara uygun ortalama çeşidine karar vermekle ilgili VA-2 ve ortalamaya göre iki farklı veri setini karşılaştırmayı gerektiren VA-6 sorularında her iki gruptaki öğrencilerin yarısına yakını 2. seviyede yer alırken diğerleri ilk dört seviyede dağılım göstermişlerdir.

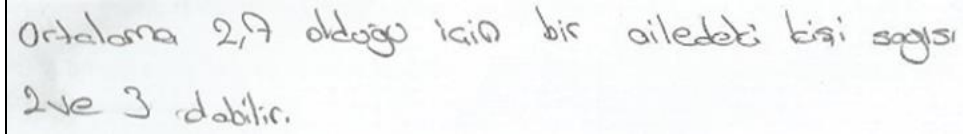
Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelenirken yoğunlaştıkları seviyelerdeki cevaplarını detaylandırmak amacıyla klinik mülakatlar yapılmıştır. Böylece öğrencilerin istatistik okuryazarlığı testinde veri analizine ilişkin verdikleri cevaplar derinlemesine incelenmiştir. Tablo 62'ye göre deney grubu öğrencilerinin yarısından fazlası verilen bir ortalamayı yorumlayabilirken kontrol grubu öğrencilerinin yarısından fazlası daha çok informal açıklamalar yapmışlardır. Örnek olarak bir ortalama değer bağlam içinde değerlendirilmesini gerektiren üçüncü soru Şekil 61'de verilmiştir.

3. “Türkiye İstatistik Kurumu’ nun yaptığı araştırma sonucuna göre 2014 yılında Çanakkale’ de bir ailede bulunan ortalama kişi sayısı 2,7 dir.”

Bu araştırmaya göre 2014 yılında Çanakkale’ de yaşayan ailelerdeki kişi sayıları hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Şekil 61. Son test veri analizi bileşeninde üçüncü soru

Şekil 61'deki soruya deney grubu öğrencilerinden Sinem'in uygulama sonrasında yapılan son testte verdiği cevap Şekil 62'deki gibidir.



Ortalama 2,7 olduğu için bir ailede kişi sayısı 2 ve 3 olabilir.

Şekil 62. Sinem'in son test veri analizi bileşeninde üçüncü soruya verdiği cevap

Şekil 62'de görüldüğü gibi istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeli ile yapılan uygulamalar sonrasında Sinem verilen ortalamayı bağlam içinde yorumlayabilmiştir. Sinem'in cevabına ilişkin mülakat kesiti aşağıda verilmiştir.

- S : Ortalaması 2,7 olduğu için bir ailede iki ya da üç kişi yaşayabileceğini yazmışım.
- A : Neden böyle düşündün?
- S : Çünkü ortalama iki sayının ortalaması gibi öyle. Bu yüzden 2,7 de iki ve üçün ortalaması olabilir. Bu yüzden iki ve üç dedim.

Sinem, ortalama kavramının anlamını temel alarak ailelerdeki kişi sayısına ilişkin cevabını açıklamıştır. Benzer şekilde aynı gruptan Hacer ve Yaren'in mülakat kesitleri aşağıdaki gibidir.

- H : Yani 2,7 diye aile olmaz tabi ki de 3'tür. Yani daha yakın olarak ya 3 kişilik bir aile kalabalık bir aile değildir zaten.
- A : Neye göre 3 kişi dedin?
- H : Yani dediğim gibi 2,7 olmaz. Çünkü ortalama tam sayıyı vermez, yani bize yaklaşık bir sonuç verir. 2 ya da 3 olacak. 2,7 de 3'e daha yakın olduğundan 3 olur.
- A : Çanakkale'de bir ailede yaşayan kişi sayısı hakkında ne söylersin?
- Y : 3 kişi.
- A : Neden 3 kişi?
- Y : Yuvarladım. 2,7 sayısı 2 ile 3 arasında. Yuvarlarsak 3 olur, ona daha yakın.

Sinem, Hacer ve Yaren soruda verilen ortalama değer tam değil yaklaşık bir değer olduğunu fark etmiş, buna göre bir ailede yaşayan kişi sayısını doğru olarak belirleyebilmişlerdir. Hacer ve Yaren cevaplarını detaylandırmış, ortalama değeri en yakın sayıya yuvarlayarak çoğunlukla üç kişilik ailelerin olduğu cevabını vermişlerdir. Mülakat kesitlerinden görüldüğü gibi öğrenciler ortalama kavramını dikkate alarak verilen bağlam hakkında yorum yapabilmişlerdir. Uygulama öncesinde öğrenciler ortalama kavramına

sadece işlemsel boyutta yaklaşırken ters-yüz sınıf ortamında istatistiksel sürece dayalı uygulamalar sonrasında daha çok istatistiksel bilgilerini kullanarak yaklaşıtları görülmüştür. Diğer taraftan kontrol grubu öğrencilerinden Yeliz ve Derya'nın cevapları aşağıdaki gibidir.

- A : *Bir ailedeki kişi sayısı hakkında ne söyleyebilirsin?*
 Y : *Ama bunu nasıl tahmin edebilirim?*
 A : *Ortalama kişi sayısının 2,7 olduğu söyleniyor. Bunu nasıl yorumlarsın?*
 Y : *Bilmiyorum ki.*
 A : *Ortalama deyince ne geliyor aklına?*
 Y : *Ortalama işte, orta yani.*
 A : *Peki orta kavramından yola çıkarsan ne söylersin?*
 Y : *Bir şey diyemiyorum.*
 D : *Aileler 2 ve 5 aralığında gibi ya da 1 ile 4 aralığında gibi.*
 A : *Buna nasıl karar verdin?*
 D : *Hocam zaten 2,7 diyor. 10 ile 5 olsa 2,7 çıkmaz yani 10'a yakın sayılar bulursun.*
 A : *Soruda verilen ortalamadan yola çıkarak kişi sayısı hakkında nasıl bir tahminde bulunabilirsin?*
 D : *1 ile 4 aralığında.*

Yeliz soruda ortalama kişi sayısının ondalık sayı olarak verilmiş olmasından dolayı ortalama değeri nasıl yorumlayacağını bilememiştir. Derya ise ortalama değerin tam değil yaklaşık bir değer olduğunu fark etmiş olmakla birlikte ortalama kavramını istatistiksel açıdan değerlendirerek tam bir sonuca ulaşamamıştır. Aynı gruptan pek çok öğrenci Derya ve Yeliz'inkine benzer cevaplar vermişlerdir. Mülakat kesitlerinden de görüldüğü gibi herhangi bir müdahale olmadan mevcut öğretime devam eden kontrol grubundaki öğrencilerin istatistiksel tanım ve kavramları kullanarak merkezî eğilim ölçüleri üzerinde muhakeme etmede güçlük çektikleri görülmüştür.

Tablo 62'ye göre deney grubu öğrencilerinin yarısından fazlası bir veri setinde yapılan değişikliklerin merkezî eğilim ölçülerine nasıl etki edeceğini fark edebilmiş, kontrol grubu öğrenciler ise farklı cevaplar vermişlerdir. Örnek olarak, merkezî eğilim ölçülerindeki değişime ilişkin farkındalıkların belirlenmesiyle ilgili olan dördüncü soru Şekil 63'te verilmiştir.

4. Aşağıda basketbol takımında oynayan bir oyuncunun son 8 maçta attığı basket sayıları verilmiştir.

MAÇ	1. Maç	2. Maç	3. Maç	4. Maç	5. Maç	6. Maç	7. Maç	8. Maç
SAYI	36	39	45	52	29	32	45	61

- Bu oyuncu 29 sayı attığı 5. maçta 18 sayı atsaydı basket sayılarının modu (tepe değeri) nasıl değişirdi?
- Bu oyuncu 9. maçta 58 sayı atarsa basket sayılarının medyanı (ortanca) nasıl değişirdi?
- Bu oyuncu 61 sayı attığı 8. maçta 54 sayı atsaydı basket sayılarının açıklığı nasıl değişirdi? Nedenini açıklayınız.

Şekil 63. Son test veri analizi bileşeninde dördüncü soru

Şekil 63'teki soruya deney grubu öğrencilerinden Vedat'ın son testte verdiği cevap Şekil 64'teki gibidir.

a. Bu oyuncu 29 sayı attığı 5. maçta 18 sayı atsaydı basket sayılarının modu (tepe değeri) nasıl değişirdi?

Tepe değeri: Bir veri grubunda en çok tekrar eden sayıdır.
Buna göre tepe değeri değişmez.

b. Bu oyuncu 9. maçta 58 sayı atarsa basket sayılarının medyanı (ortanca) nasıl değişirdi?

29, 32, 36, 39, 45, 45, 52, 61
Sıradan ortanca değeri
42
Ortanca değer 3 artar //
Bu sayıların sonuna 58 eklenirse
ortanca değer 45 olur

c. Bu oyuncu 61 sayı attığı 8. maçta 54 sayı atsaydı basket sayılarının açıklığı nasıl değişirdi? Nedenini açıklayınız.

Aıklık en büyük sayıdan en küçük sayıyı çıkarmaktır
buna göre
61 olurken = 32
61
- 29
32
54 olurken = 25
54
- 29
25
Bu durumda
Aıklık 7
eksiliyor.

Şekil 64. Vedat'ın son test veri analizi bileşeninde dördüncü soruya verdiği cevap

Şekil 64'te görüldüğü gibi ters-yüz sınıf modeli ile istatistiksel sürece dayalı yapılan uygulamalar sonrasında Vedat merkezî eğilim ölçülerinde görülecek değişimleri fark etmiş ve soruyu doğru olarak cevaplandırabilmiştir. Vedat'ın cevabına ilişkin mülakat kesiti aşağıda verilmiştir.

V : İlk soruda mod değişmez.

A : Neden?

V : En çok tekrar eden sayı mod, zaten burada da 29'dan başka bir tane yok. Buraya 18 koysak da değişmez.

A : Basket sayılarının modu kaç peki?

V : 45.

A : Peki dokuzuncu maçın skoru eklenirse basket sayılarının medyanı nasıl değişir?

V : Burada 58 eklenmeden önce ortanca değeri 42 oluyor, ama eklenince de 45 oluyor. Yani 3 artıyor.

A : Peki gelelim son soruya. Açıklık nasıl değişir?

V : Açıklığı değiştirdi. Şimdi burada 61 en yüksek sayı, en küçük sayı da 29. 61'den 29' u çıkarırsak 32. Ama 54 olursa da 54'ten 29 çıkarırsak 25 olur. Bu durumda açıklık 32'den 25'e düşer yani 7 azalır.

Vedat bir veri setinde meydana gelen değişimlerin ortalamayı nasıl etkileyeceğini görebilmiştir. Benzer cevapları aynı gruptan Buğra, Yılmaz ve Mehmet de vermiştir.

B : Mod değişmezdi. Çünkü hiçbirinde 18 diye sayı yok. Mod en çok tekrar eden, 18 gelse bile ondan tekrar eden yok ki. Yani değişiklik olmaz.

A : Gelelim ikinci soruya?

B : Daha düşük sayı var mı? Yok. 36 39 bir dakika 32 varmış 29 32 36 39 41 45 52 61 bir de 58 bir şey değişmez. Normalde bu olmasa burada 8 sayı var, neydi ikişer ikişer? Çift sayı olduğu için tam ortadaki sayı 39 ile 45'in tam ortasındaki sayı yani 42. 58'i eklersek o zaman 45 olur, evet 3 artar.

A : Son soruda açıklık nasıl değişir?

B : Açıklık azalır.

A : Neden azalacağını düşündün?

B : Çünkü 61'den 54'e düşünce ikincide 52 oluyor 54 oluyor öbür türlüde daha fazla oluyor. Bu durumda açıklık azalır.

Y : Beşinci maçta 29 sayı değil de 18 sayı atsaydı mod değişmezdi. Çünkü mod şey tekrar eden. 45, 45 yani mod 45. Bunun 18 olması etkilemez yine 45 olur.

A : Ortanca nasıl değişir?

Y : Yani herhalde dokuzuncu maçta 58 gol atarsa ortalama da değişiklik olur. 8 tane iken iki yandan dört dört yani iki üç dört 39 ile 45'i toplayacaktık sonra ikiye

bölecektik, yani 42 olur. Yeni sayı gelince sadece 45'i alacaktık. Çünkü tam ortasında olduğuna göre yani değişiklik olmuş.

A : Açıklık nasıl değişir?

Y : İlk başta attığı sayı 29 sonraki 61 arada... (hesaplama yapıyor) 32. Sonraki ise en son attığı evet 54 en küçük attığı sayısı 29 oluyor... (hesaplama yapıyor) 25 oluyor. Yani arada fark var. O zaman 7 sayılık bir fark olmuş, azalmış.

M : Modu orada hesaplamıştım, beşinci maçta 29 yerine 18 olursa evet modu değişmez. Çünkü burada başka bir 29 yok zaten bir 29 yok bir 18 de yok. Başka öyle bir kendini tekrar eden sayı yok o nedenle yanlış olur.

A : Ortanca nasıl değişir?

M : İlk ortalamasını hesaplamışım. Bu ilk ortalaması 42 olur demişim. Burada ikincisinin ortalamasını da hesaplamışım, çünkü ortada olan sayılar evet 45 oluyor. Yani 3 artmış.

A : Peki açıklık nasıl değişir?

M : Açıklık en yüksekte en düşüğün çıkarılmasıdır. Şimdi 61 sayı attığı maç en yüksek maçı. O düşerse açıklık düşer çünkü en yüksek sayı azaldığına göre 32'ymiş başta, sonra 25'e düşmüş, açıklık azalır.

Vedat, Buğra, Yılmaz ve Mehmet merkezî eğilim ve yayılım ölçülerine ilişkin istatistiksel bilgilerini kullanarak soruya doğru cevap verebilmişlerdir. Mülakat kesitlerinde görüldüğü gibi öğrenciler kavramsal ve işlemsel bilgilerini birlikte kullanmış ve istatistiksel kavramların tanımlarından yararlanmışlardır. Ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel sürece dayalı uygulamalardan sonra öğrenciler mod, medyan, açıklık gibi kavramları istatistiksel bilgilerini kullanarak açıklayabilmişlerdir. Bu durum öğrencilerin istatistiksel kavramları daha detaylı öğrendiklerinin ve kavramsal anlamalarındaki gelişimin bir göstergesi olarak görülebilir. Diğer taraftan, mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubu öğrencilerinden Serap'ın cevabı aşağıdaki gibidir.

S : Tepe değerini ne olduğunu hatırlamıyorum hocam.

A : Tepedeki değer diyor, tepe kelimesi ne çağrıştırıyor?

S : En yüksek gibi ama hatırlayamadım.

A : Peki mod kelimesi ne hatırlatıyor sana?

S : Onu hiç hatırlamıyorum.

A : Peki gelelim ikinci soruya.

S : Burada medyan artar yani hocam dokuzuncu maçta 58 sayı atıyorsa artar yani.

A : Neden artar?

S : Sonuçta yüksek sayı attığı bir maç eklenmiş, artması lazım.

A : Medyanı nasıl hesaplıyoruz? Ne demek medyan ya da ortanca?

- S : Ortadaki demek işte, burada da 4.veya 5.maç oluyor.
 A : Medyan hesaplarken direkt en ortadaki sayıyı mı alıyoruz?
 S : Evet, ortanca ya zaten ortadaki.
 A : Gelelim son soruya. Açıklık nasıl değişir?
 S : Zaten ilk başta 61 attığına göre sonradan 54 atmış yani düşüyor.
 A : Kaç azalır?
 S : 7 azalır.

Serap mod, medyan gibi istatistiksel kavramlara ilişkin bilgi eksiklikleri nedeniyle doğru cevap verememiştir. Medyan hesaplarken verileri büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe sıralamamış, doğrudan verilen sıralamayı dikkate almıştır. Benzer durumla pek çok öğrenci cevabında karşılaşmıştır. Öğrencilerin merkezî eğilim ölçüleri ile ilgili bilgi ve işlemlerinin hatalı olduğu, kavramsal bilgi eksikliklerinin olduğu görülmüştür. Bu durumun bir sonucu olarak mod, medyan ve açıklık ile ilgili hesaplamaları yapamamışlardır. Farklı olarak bazı öğrenciler ortalamada meydana gelebilecek değişimleri fark etmiş lakin Serap'ın medyan hesaplarken yaşadığı yanılığa düşmüşlerdir. Cevaplarını gerekçelendirirken zaman zaman tereddüt yaşamışlar ve doğru cevaplarında bile şüpheye düşmüşlerdir. Tüm bunlar kavramsal bilgi eksikliğinin öğrenmeler üzerinde oldukça önemli bir etkisi olduğunun göstergesi olarak düşünülebilir.

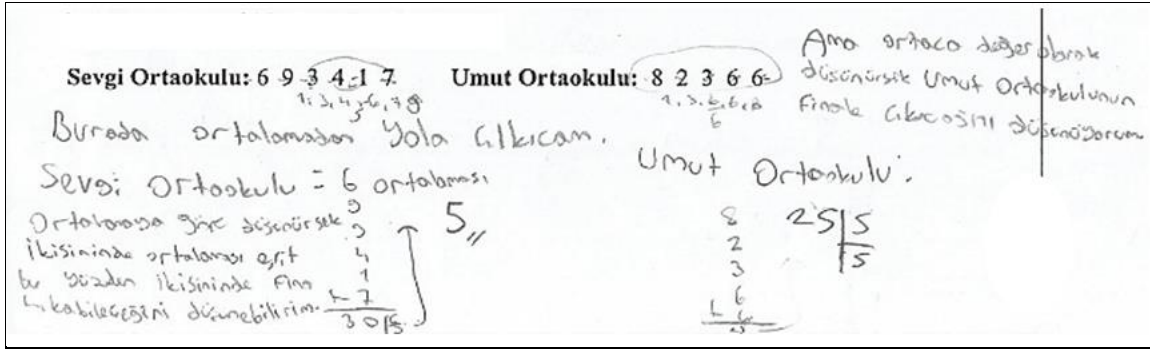
Tablo 62'ye göre hem deney hem kontrol grubu öğrencileri iki farklı veri setinin merkezî eğilimini bulurken cevaplarında farklılık olduğu görülmüştür. Örnek olarak, ortalama ve açıklık değerlerini bularak iki farklı veri setini karşılaştırmayı gerektiren altıncı soru Şekil 65' te verilmiştir.

6. Samsun’ da ortaokullar arası satranç turnuvası düzenleniyor ve her okuldan bir öğrenci katılıyor. Umut Ortaokulu ve Sevgi Ortaokulu yarı finale çıkıyor. Bu iki okulun turnuva boyunca aldığı puanlar aşağıda verilmiştir. **Buna göre hangi okulun finale kalacağını düşünüyorsunuz? Nedenini açıklayınız.**

Sevgi Ortaokulu: 6 9 3 4 1 7 Umut Ortaokulu: 8 2 3 6 6

Şekil 65. Son test veri analizi bileşeninde altıncı soru

Şekil 65'teki soruya deney grubu öğrencilerinden Vedat'ın uygulama sonrasında yapılan son testte verdiği cevap Şekil 66'daki gibidir.



Şekil 66. Vedat'ın son test veri analizi bileşeninde altıncı soruya verdiği cevap

Şekil 66'da görüldüğü gibi ters-yüz sınıf modeli ile istatistiksel sürece dayalı yapılan uygulamalar sonrasında Vedat birden fazla ortalama hesaplayarak soruyu doğru cevaplandırabilmiştir. Vedat'ın cevabına ilişkin mülakat kesiti aşağıda verilmiştir.

- V : Burada karar vermek için ikisinin ortalamasını 5 buldum, buradan yola çıkamam.
- A : Neden?
- V : Çünkü birinin 6 puanı var diğerinin 5. Aritmetik ortalama hesapladım, ikisi de eşit çıktı.
- A : Nasıl karar vereceksin, ortalamaları eşit buldun?
- V : Ama burada bir de ortanca değere bakacak olursak, ortanca değeri bununki (Umut Ortaokulu) 6, bununki (Sevgi Ortaokulu) 5 oluyor. Ortanca değeri fazla olanı seçerdim.
- A : Peki aritmetik ortalama ile karar veremeyince ortancayı kullanabilir miyiz?
- V : Evet, bu soruda ikisini de ortalama bulurken kullanabiliriz. Doğru sonucu buluruz.

Vedat bir iki farklı veri seti üzerinden muhakemede bulunmuş, birini seçmek için birden fazla merkezî eğilim ölçüsüne başvurmuş ve doğru sonuca ulaşmıştır. Vedat'inkine benzer şekilde aynı gruptan Mehmet ve Yılmaz'ın açıklamaları aşağıda verilmiştir.

- M : Şimdi bir kere veri eksikliği var buraya yazmışım. Umut Ortaokulunda ya bir maçı oynamamışlar ya da oraya yazılmamış.
- A : Umut Okulunda beş turnuva, Sevgi'de altı turnuva sonucu verilmiş. Nasıl karar vereceğiz?
- M : Aritmetik ortalama kullanabiliriz. Şimdi bu ortalamalara bakarsak Umut Ortaokulu daha yüksek yani onun kazanma şansı daha yüksek. Ama şimdi belki Umut ortaokulu öbüründen daha kötü bir şey aldı, yani burada verinin tam olması her şeyi değiştirebilir. Mesela diyelim ki 9 da olmuş olabilir yani 2 de olabilir o çok etkiler.

- A : Ortalamaları oldukça yakın buldun?
- M : Evet, Sevgi 5 iken Umut 5,2.
- A : Nasıl karar vereceksin?
- M : Şimdi Umut ortaokulu daha istikrarlı gitmiş Sevgi ortaokuluna kıyasla.
- A : Buna nasıl karar verdin?
- M : Çünkü burada 3 artmış en yüksek düşüş var orda 9 ve 1. Burada da fark 6.
- A : Son durumda hangi okulun kazanacağını tahmin ediyorsun?
- M : Umut.
- Y : Biri beş maç yapmış ötekisi altı. İkisinin ortalamasını bulunca... (işlem yapıyor). İkisinin de ortalaması aynı. O zaman ortalamadan gidemeyiz. Şöyle baktığımızda bu en düşük 1 almış bu ise en düşük 2 almış. Yani bunun en düşük aldığı puan daha yüksek. Bunun en yüksek aldığı puana bakınca 9 bununki de 8. 9'dan 1'e çok fark var. Bir de bunda 6 daha fazla. Bunda ise en çok tekrar eden sayı yok yani hep değişik puanlar. En çok tekrar eden sayıya da bakarsak Umut finale kalır.

Mehmet ve Yılmaz iki veri setinin farklı sayıda veriden oluştuğunu fark etmiş ve ilk olarak aritmetik ortalama hesaplamışlardır. Mehmet aritmetik ortalama hesaplarırken ufak bir işlem hatası yapmış olmasına rağmen iki öğrenci de sadece aritmetik ortalama sonucunun karar verirken yeterli gelmeyeceğini fark etmiştir. Vedat'ın cevabından farklı olarak veri setlerinin açıklığını hesaplamış ve açıklığı daha az olan okulu seçmişlerdir. Yılmaz ek olarak bir de tepe değerini hesaplamıştır. Vedat, Yılmaz ve Mehmet'ten farklı olarak aynı gruptan Hacer'in cevabı Şekil 67'de verilmiştir.

30 / 6 = 5 Ortalama

29 / 5 = 5 Ortalama

Ortalamaları aynı ama Sevgi OK'unun Puanları daha yüksek onlar finale Kala bilirler

Şekil 67. Hacer'in son test veri analizi bileşeninde altıncı soruya verdiği cevap

Şekil 67'deki cevabında Hacer iki veri setinin aritmetik ortalamasını hesaplamış ve sonuçlar birbirine eşit çıktığından yüksek puanı olan okulu tercih etmiştir. Hacer'in cevabına ilişkin açıklaması şöyledir.

- H : Ortalamalar aynı. Ama Umut Ortaokulunun puanları daha yüksek. Mesela Sevgi Ortaokulunda sadece 9 atan var ama Umut Ortaokulunda 8, 2, 3, 6. Yani sevgi ortaokulu çıkabilir çünkü daha yüksek puanları var.

A : *Evet 9 puanın bir kere alınmış olması o okulun finale çıkacağı ihtimalini getirir mi?*

H : *Evet, aynen.*

A : *Peki başka nasıl karar verebiliriz?*

H : *Veremeyiz ki çünkü ortalamaları eşit, bir şey yapamayız yani.*

Hacer puan ortalamalarının eşit olması nedeniyle veri setinde yer alan en yüksek değerden etkilenmiş ve yanlış bir karara varmıştır. Benzer cevaplar aynı gruptan Buğra ve Yaren'in açıklamalarında da yer almaktadır.

B : *Toplayacağız bunları. Sonra ortalamalarını bulalım çıkar. Ama yetmiyormuş ikisi de çıkabilir hocam, aynı çıktı.*

A : *Ama finale bir okul çıkacak. Nasıl karar vereceksin?*

B : *Sevgi çıkar.*

A : *Neden Sevgi?*

B : *Çünkü toplamı daha fazla çıktı.*

A : *Ama az önce ortalamaları aynı çıktığı için karar verememiştin. Toplamlarına bakarak doğru karar verebilir misin?*

B : *Başka bir şey gelmedi aklıma, verebilirim bence.*

Y : *İkisini de toplayıp ortalamalarını buldum ve ikisinin ortalaması da 5 çıktı yani 5=5. Hiç biri çıkamaz finale.*

A : *Başka yerden bir çıkış yolu bulamaz mıyız? Bu okullardan birini seçmek durumundayız.*

Y : *Açıklık yaparsam olur mu? Açıklığı nasıl buluyoruz, en büyükten en küçüğü çıkararak. Bunun 9 en büyüğü, en küçük 1, bu da eşittir 8.*

A : *Umut ortaokulu için ne deriz?*

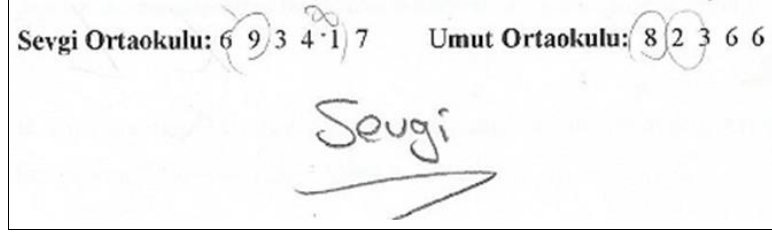
Y : *8'den 2 çıktı 6. Yani bu daha büyük.*

A : *Peki kararını verirken açıklığın büyük olması mı iyi küçük olması mı iyi?*

Y : *Büyük olması daha iyi, yani Sevgi Ortaokulu.*

Buğra ve Yaren ilk aşamada veri sayılarının farklı olduğunu görmüş ve aritmetik ortalama hesaplamışlardır. Ancak sonuçların birbirine eşit çıkması nedeniyle karar vermekte zorlanmışlar ve ikinci bir yola başvurmuşlardır. Buğra toplam puanları dikkate aldığı, Yaren ise açıklık hesaplayıp hatalı yorumladığı için yanlış bir karara varmıştır. Mülakat kesitlerinden görüldüğü gibi ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel sürece dayalı uygulamaların öğrencilerin istatistiksel öğrenmelerine farklı düzeyde katkı sağladığı söylenebilir. Genel olarak ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel sürece dayalı uygulamaların yapıldığı deney grubunda, öğrencilerin merkezî eğilim ölçülerine karşı farkındalıklarının arttığı, kavramsal bilgilerini kullanarak ve muhakeme ederek soruları

cevaplamaya meylettikleri görülmüştür. Kontrol grubu öğrencileri her bir veri setinin merkezî eğilimini bulurken birkaç değere veya toplam sayıya odaklandıklarından doğru sonuca ulaşamamışlardır. Bu duruma örnek olarak kontrol grubundan Yeliz'in cevabı Şekil 68'de verilmiştir.



Şekil 68. Yeliz'in son test veri analizi bileşeninde altıncı soruya verdiği cevap

Yeliz puanlara ilişkin ortalama bulmak yerine Sevgi Ortaokulunun toplam puanına odaklanmış ve yanlış cevap vermiştir. Cevabına ilişkin açıklaması şöyledir.

- Y : Ben bunları toplayıp yaptım. Sevgi'nin toplamı daha yüksek olduğu için Sevgi'yi seçtim.
- A : Peki kaç tane turnuva yapmış okullar?
- Y : Sevgi altı tane, Umut beş.
- A : Bu durum kararını etkiler mi?
- Y : Ama Sevgi'nin toplamı daha fazla. Çünkü daha çok kazanıyor ya Sevgi.
- A : Peki, toplamlarına göre karar verdin diyorsun. Farklı bir yoldan karar verebilir miydin?
- Y : Açıklığından belki. 9'la 1'i çıkarttım 8. 8'den 2 çıkarttım 6. Yine Sevgi.
- A : Açıklığın fazla olması ne ifade eder?
- Y : En büyükle en küçüğün farkı.
- A : Bu sonucu yani bulduğun açıklığı nasıl yorumlarsın?
- Y : Sevgi'de 9 puan almış, yani yüksek puanı var. Umut'ta en yüksek 8. Sevgi daha iyi yani.

Yeliz iki okulun turnuva sayılarını göz ardı etmiş ve toplam puanı dikkate alarak yanlış bir seçim yapmıştır. İkinci bir yol olarak açıklık hesaplamış ancak yanlış yorumlamıştır. Benzer cevapları Neşe ve Derya da vermiştir. Farklı olarak aritmetik ortalama hesaplayan Derya'nın açıklaması şöyledir:

- D : Sevgi çünkü puanları toplamı Umut'tan daha yüksek.
- A : Karar vermemiz için iki okulun puanlarını toplamamız yeterli olur mu?
- D : Olmaz, ortalama gerekir. Ortalamaları da 5 çıkıyor. O zaman eşit çıkıyor ikisi de.

- A : *Nasıl karar vereceksin?*
- D : *Hocam ikisi de çıkabilir.*
- A : *Birini seçmen gerekiyor.*
- D : *Sevgi'dir hocam. Hem toplam olarak hem ortalama olarak. Ortalamaları eşit olabilir yani ama toplamları yüksek.*
- A : *Başta toplam yeterli olmaz demiştin. Şimdi toplama göre karar vermek doğru olur mu? Başka neye bakarsın?*
- D : *Ama ortalamalar eşit çıktı, başka nasıl cevap vereyim.*

Derya turnuva sayılarının eşit olmadığını fark etmiş ve ortalama hesaplamıştır. Ortalama puanların eşit çıkması sonucu karar vermekte zorlanmış ve toplam puanlara bakarak seçimini yapmıştır. Derya'ninkine benzer şekilde Serhat ve Serap da sadece aritmetik ortalama hesaplamış, sonuçların eşit olması nedeniyle veri setindeki birkaç değeri dikkate alarak karar vermişlerdir. Genel olarak mevcut öğretime devam edilen kontrol grubundaki öğrencilerin istatistiksel bilgilerini farklı bağlamlara transfer edemediği ve kavramsal bilgi eksikliğinden ötürü işlem sonuçlarını yorumlayıp doğru karar veremediği görülmüştür.

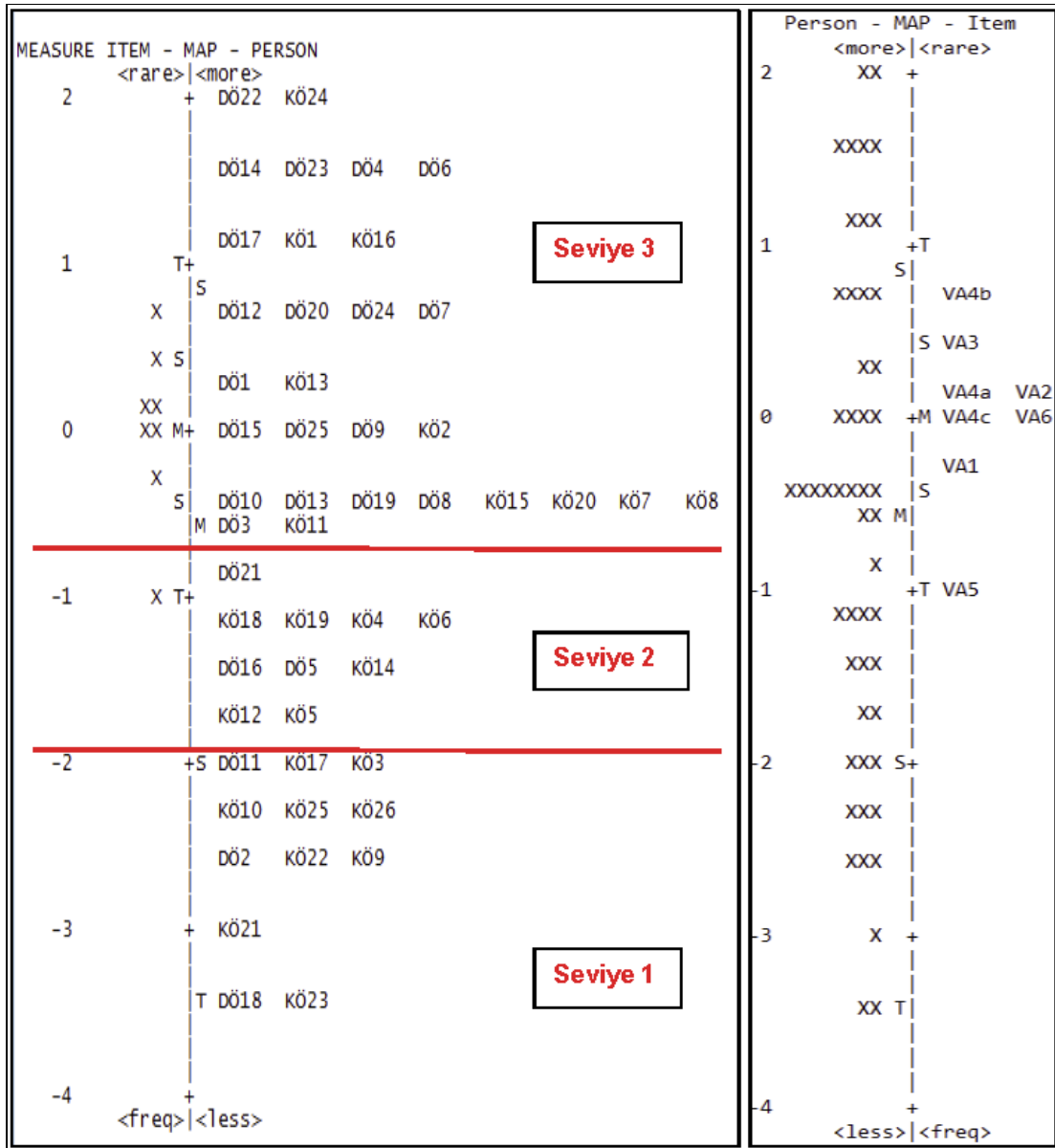
Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testinde veri analizi bileşeninde buldukları istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemek için eşik değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan seviye eşik değerleri Tablo 63'te verilmiştir.

Tablo 63. Son Testte Veri Analizi Bileşenine İlişkin Seviye Değerleri

Seviye	Gözlenen Sayı	Yüzde	Gözlenen Ortalama	Uyum İçi Değeri	Uyum Dışı Değeri	Seviye Eşik Değeri
1	82	20	-2.18	1.00	0.99	-
2	129	32	-1.11	0.95	0.93	-2.10
3	174	43	0.27	0.99	0.95	-0.72
4	23	6	1.19	1.10	1.04	2.82

Tablo 63'e göre üç seviye eşik değeri elde edilmiş ve dört seviye oluşmuştur. Yani öğrenciler istatistik okuryazarlığı son testi veri analizi bileşeninde dört ayrı seviyede dağılım göstermişlerdir. Bu eşik değerleri, uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri ve değişimlerinin görülmesine olanak sağlamaktadır.

Kişileri ve test maddelerini tek bir ölçek üzerinde karşılaştırabilmek için madde ve kişi haritaları elde edilmiştir. Bu haritalara Tablo 63'te verilen seviye eşik değerlerinden geçen doğrular eklenmiş ve öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri belirtilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testi veri analizi bileşenine yönelik madde kişi haritası Şekil 69'da verilmiştir.



Şekil 69. Deney ve kontrol grubu son test veri analizi kişi ve madde haritası

Şekil 69'da verilen madde haritası incelendiğinde istatistik okuryazarlığı son testindeki veri analizi madde ortalamasının öğrenci puan ortalamasından daha yüksek olduğu, yani son testteki veri analizi sorularının öğrencilere zor geldiği görülmüştür. Bir veri setinin ortalamasının bulunması ile ilgili VA-5 sorusu öğrencilerin en başarılı oldukları soru iken veri setindeki değişikliklerin ortancada oluşturacağı değişimin sorulduğu VA-4b sorusu en zorlandıkları soru olmuştur.

Şekil 69'da verilen kişi haritası incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin son test veri analizi yetenekleri -3.44 ile 2 arasında değişmiştir. Bu grubun en başarılı öğrencisi DÖ22 iken en başarısız ise DÖ18 olmuştur. Son testte veri analizi bileşeni için deney grubu öğrencilerinin yaklaşık yarısının 0 puanın üzerine çıkabildiği görülmüştür. Bu

öğrenciler son testteki veri analizi sorularının yarısından daha fazlasına doğru cevap verebilmişlerdir. Seviye dağılımları incelendiğinde deney grubundaki öğrenciler birinci seviyede üst eşik değerinde yoğunlaşırken ikinci ve üçüncü seviyelerde genel dağılım göstermişlerdir. Bu gruptan 3 kişi 1. seviyede, 3 kişi 2. seviyede ve 19 kişi 3. seviyede yer almıştır.

Şekil 69'da verilen kişi haritasına göre kontrol grubu öğrencilerinin son test veri analizi yetenekleri -3.44 ile 2 arasında değişmiştir. Kişi haritasına göre kontrol grubunda KÖ24 en başarılı, KÖ23 ise en başarısız öğrenci olmuştur. Son testte veri analizi bileşeni için kontrol grubu öğrencilerinin çoğunlukla 0 puanın altında kaldığı görülmüştür. Bu öğrenciler son testteki veri analizi sorularının yarısından daha fazlasına doğru cevap verememişlerdir. Kontrol grubundaki öğrencilerin seviye dağılımları deney grubu ile benzerlik göstermiştir. Bu gruptan 9 kişi 1. seviyede, 7 kişi 2. seviyede ve 10 kişi 3. seviyede yer almıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son testte veri analizi bileşenine yönelik istatistik okuryazarlığı seviyelerine göre dağılımları Tablo 64'te verilmiştir.

Tablo 64. Son Test Veri Analizi Bileşenine Yönelik Seviye Dağılımı

Seviye	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1	2	8	7	27
2	4	16	9	35
3	19	76	10	38
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0

Tablo 64 incelendiğinde istatistik okuryazarlığı son testi veri analizi bileşeninde istatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf uygulamalarının yapıldığı deney grubunun üçüncü seviyede yoğunlaştığı görülmektedir. Bu gruptaki öğrenciler ortalamanın anlamına ilişkin çok yönlü açıklamalar yapabilmiş ve bir veri setinin ortalamasını hesaplayabilmişlerdir. Merkezî eğilim ölçülerine ilişkin bilgi seviyeleri ve farkındalıkları artmış, iki veri setini karşılaştırırken merkezî eğilim ve yayılım ölçülerini kullanarak bir karar verebilmişlerdir. Mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubunda ise ikinci ve üçüncü seviyede yer alan öğrenci sayısının birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Bu gruptaki öğrenciler ortalamanın anlamını açıklarken ya tek yönlü ya da çok yönlü cevaplar vermişlerdir. Merkezî eğilim ölçülerine ilişkin algoritmik bir yaklaşım sergiledikleri ve merkezî eğilimi işlemsel açıdan yorumladıkları görülmüştür. İki veri setini karşılaştırırken farklı ölçüleri bir

arada kullanamamışlar ya da yanlış yorumlamışlardır. Her iki grupta da dördüncü seviye ve üstünde yer alan öğrencilerin bulunmadığı dikkat çekmektedir. Genel olarak öğrencilerde merkezî eğilim fikri tam anlamıyla kavramsal olarak oluşturulamamış ve uç değerlerin ortalama üzerindeki etkisi anlaşılamamıştır.

4. 1. 2. 4. Öğrencilerin Son Testte Çıkarım Bileşenine Yönelik İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testinde çıkarım bileşenine ilişkin istatistik okuryazarlığı seviyeleri değerlendirilirken özet istatistikler, lineer puanlar, madde istatistikleri, örnek öğrenci cevapları, seviye geçiş eşikleri, kişi ve madde haritaları ile öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelenmiştir. Tablo 65'te deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son testteki çıkarım bileşenine ilişkin sonuçlarının özet istatistikleri sunulmuştur.

Tablo 65. Son Testte Çıkarım Bileşenine İlişkin Özet İstatistikler

Grup	Lineer Puan			Uyum İçi	Uyum Dışı
	N	Ortalama	Standart Sapma		
Deney Grubu	25	-0.09	1.12	1.00	1.00
Kontrol Grubu	26	-0.40	1.01		

Tablo 65'te istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline dayalı uygulamalar sonrasında son test çıkarım bileşenindeki lineer puan ortalamaları incelendiğinde, deney grubu ortalamasının (-0.09) kontrol grubununkine (-0.40) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Benzer şekilde deney grubunun standart sapma değeri de daha yüksek olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, son test çıkarım bileşeninde deney grubu öğrencilerinin daha geniş bir aralıkta yayıldıklarını göstermektedir. Grup ortalamaları incelendiğinde hem deney hem kontrol grubu ortalamasının negatif olduğu görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin son testte çıkarım bileşeni sorularının yarısından daha azına doğru cevap verebildiğini göstermektedir. İstatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf uygulamalarının istatistik okuryazarlığı seviyeleri üzerindeki etkisini daha detaylı görebilmek için öğrencilerin uygulama sonrasında aldıkları puanlar incelenmelidir. Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testindeki çıkarım bileşenine ilişkin lineer puanları Tablo 66'da verilmiştir.

Tablo 66. Son Testte Çıkarım Bileşenine İlişkin Öğrenci Puanları

Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Öğrenci	Lineer Puan ($\bar{x} = -0.09$; SS= 1.12)	Öğrenci	Lineer Puan ($\bar{x} = -0.40$; SS=1.01)
DÖ1	0.2	KÖ1*	1.63
DÖ2	-1.05	KÖ2	-0.02
DÖ3	-1.97	KÖ3	-1.18
DÖ4*	1.1	KÖ4*	-1.18
DÖ5	-0.26	KÖ5*	-0.02
DÖ6*	1.47	KÖ6	0.56
DÖ7*	-0.26	KÖ7	0.9
DÖ8	0.2	KÖ8	-0.52
DÖ9	0.2	KÖ9	-1.18
DÖ10	-0.26	KÖ10	-1.18
DÖ11	-2.17	KÖ11	-0.96
DÖ12	-0.04	KÖ12	-0.28
DÖ13	-1.97	KÖ13	-0.74
DÖ14*	-0.47	KÖ14	-0.28
DÖ15	-0.67	KÖ15*	0.26
DÖ16	-1.23	KÖ16	0.9
DÖ17	0.76	KÖ17	-0.28
DÖ18	-3.7	KÖ18*	-0.28
DÖ19	-1.05	KÖ19	-0.28
DÖ20*	0.2	KÖ20	0.26
DÖ21	-0.04	KÖ21	-1.18
DÖ22	0.76	KÖ22	-1.41
DÖ23*	2.77	KÖ23	-1.18
DÖ24*	-1.23	KÖ24*	1.63
DÖ25	-0.47	KÖ25	-1.89
		KÖ26	-2.52

* Bu öğrencilerle klinik mülakat yapılmıştır.

Tablo 66'da öğrencilerin son testte çıkarım bileşeninden aldıkları lineer puanlar görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin testten aldıkları puanlar -3.70 ile 2.77 arasında, kontrol grubu öğrencilerinin ise -2.52 ile 1.63 arasında değişmektedir. Son test puanlarına bakıldığında deney grubunda 16 öğrencinin, kontrol grubunda ise 19 öğrencinin lineer puanı negatiftir. Bu öğrenciler son testteki çıkarım sorularının yarısından daha azına doğru cevap verebilmişlerdir.

Tablo 65'e göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test çıkarım bileşeni puan ortalamaları arasındaki fark dikkat çekmektedir. Bu farkın öğrencilerin son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için son test çıkarım puanlarına bağımsız t-testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 67'de verilmiştir.

Tablo 67. Son Test Çıkarım Bileşenine İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	SS	df	t	p
Deney Grubu	25	-0.09	1.12	49	1.015	0.315
Kontrol Grubu	26	-0.40	1.01			

Tablo 67’de son testte çıkarım bileşenine yönelik deney grubu öğrencilerinin puan ortalamasının (-0.09) kontrol grubuna (-0.40) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu son test çıkarım puanları için yapılan bağımsız t-testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Bu durum, ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel sürece dayalı uygulamalarla yürütülen istatistik derslerinin öğrencilerin çıkarım yapmakla ilgili istatistik okuryazarlığı becerileri üzerinde olumlu etki etmediği şeklinde ifade edilebilir.

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testindeki çıkarım ile ilgili her bir soruya verdikleri cevaplara ilişkin madde istatistikleri Tablo 68’de verilmiştir.

Tablo 68. Son Test Çıkarım Bileşeni Madde İstatistikleri


Seviye Soru	1. Seviye		2. Seviye		3. Seviye		4. Seviye		5. Seviye		6. Seviye		
	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	
Ç-1a	f	1	5	9	6	11	12	4	3	0	0	0	0
	%	4	19	36	23	44	46	16	12	0	0	0	0
Ç-1b	f	6	12	3	5	11	4	5	5	0	0	0	0
	%	24	46	12	19	44	15	20	19	0	0	0	0
Ç-2	f	1	0	12	15	10	11	2	0	0	0	0	0
	%	4	0	48	58	40	42	4	0	0	0	0	0
Ç-3	f	3	9	10	7	9	10	3	0	0	0	0	0
	%	12	35	40	27	36	38	12	0	0	0	0	0
Ç-4	f	5	0	5	8	15	18	0	0	0	0	0	0
	%	20	0	20	31	60	69	0	0	0	0	0	0
Ç-5	f	2	8	6	5	10	10	7	3	0	0	0	0
	%	8	31	24	19	40	38	28	12	0	0	0	0
Ç-6a	f	6	2	3	4	16	19	0	1	0	0	0	0
	%	24	8	12	15	64	73	0	4	0	0	0	0
Ç-6b	f	2	2	10	12	11	12	2	0	0	0	0	0
	%	8	8	40	46	44	46	8	0	0	0	0	0

(DG: Deney Grubu, KG: Kontrol Grubu)

Tablo 68’e göre son testte çıkarım ile ilgili sekiz soruya verilen cevaplar incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğrenciler genel olarak ilk dört seviyede dağılım göstermişlerdir. Bu öğrenciler çıkarım bileşeni sorularında bir grafikten çıkarım yaparken bağlamın istatistiksel olmayan yönüne veya tek bir boyutuna odaklanan cevaplar vermişlerdir. Bazı öğrenciler veri temelli sorgulama yaparken hiçbir öğrenci

belirsizlik içeren tahminler yapamamış ve çıkarım yaparken olma olasılığı yüksek durumları değerlendirememiştir. Bunun sonucunda da beşinci ve altıncı seviyelere çıkan hiçbir öğrenciye rastlanmamıştır. Dört farklı veri seti üzerinde tahmin etme ile ilgili Ç-1b sorusunda kontrol grubu öğrencilerinin yaklaşık yarısı kişisel önceliklerine göre cevaplar vererek 1. seviyede, deney grubu öğrencileri ise tablodaki birkaç veriye dayalı tahmin yaparak 3. seviyede yoğunlaşmışlardır. İki farklı veri setinden merkezî eğilim ölçülerini kullanarak bir yargıya varmak ile ilgili Ç-2 sorusunda her iki gruptaki öğrenciler merkez dışı konulara odaklanıp istatistiksel olmayan çıkarımlar yaparak çoğunlukla 2. seviyede yer almışlardır. Dört farklı veri seti üzerinden bir yargıya varmak ile ilgili Ç-1a, iki farklı grafikten çıkarım yapmak ile ilgili Ç-4 ve iki farklı grafikteki veriler üzerinden tahminde bulunmakla ilgili Ç-6a sorularında her iki gruptaki öğrenciler birkaç değer üzerinden doğru çıkarımlar yaparak 3. seviyede yoğunlaşmışlardır. Merkezî eğilim ölçülerini kullanarak iki yönlü bir tablodaki verilere ilişkin karar vermek ile ilgili Ç-3 ve iki farklı grafik üzerinde tahmin etmek ile ilgili Ç-6b sorularında genellikle 2 ve 3. seviyede yer almışlardır. İki değişkenli bir grafik üzerinden çıkarım yapmak ile ilgili Ç-5 sorusunda deney ve kontrol grubu öğrencileri doğru çıkarım yaparak çoğunlukla 3. seviyede yer alırken veri temelli sorgulama ile 4. seviyeye çıkabilen öğrencilerin de olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelenirken yoğunlaştıkları seviyelerdeki cevaplarını detaylandırmak amacıyla klinik mülakatlar yapılmıştır. Böylece öğrencilerin istatistik okuryazarlığı testinde çıkarım yapmaya ilişkin verdikleri cevaplar derinlemesine incelenmiştir. Tablo 68'e göre deney ve kontrol grubundaki öğrenciler dört farklı veri seti üzerinden tahminde bulunurken kişisel fikirlerini ifade etmekten merkezî eğilim ölçülerini temel almaya kadar çeşitli cevaplar vermişlerdir. Örnek olarak, dört farklı veri setinden çıkarım yaparak tahminde bulunmayı gerektiren birinci sorunun b şıkkı Şekil 70'te verilmiştir.

<p>1. Yanda iki şehir arasında gidip gelen trenlerin yaptıkları son beş seferin süreleri (saat) verilmiştir.</p> <p>b. A, B, C ve D trenlerinin 6.seferi kaç saatte tamamlayacağını düşünüyorsunuz?</p> <p><u>Tahminlerinizi nedenleriyle açıklayınız.</u></p>																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.sefer</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>2.sefer</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>3.sefer</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>4.sefer</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>5.sefer</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	1.sefer	5	7	6	6	2.sefer	10	6	6	8	3.sefer	6	7	7	6	4.sefer	7	6	8	9	5.sefer	6	7	6	5			
	A	B	C	D																														
1.sefer	5	7	6	6																														
2.sefer	10	6	6	8																														
3.sefer	6	7	7	6																														
4.sefer	7	6	8	9																														
5.sefer	6	7	6	5																														

Şekil 70. Son test çıkarım bileşeninde birinci sorunun b şıkkı

Şekil 70'te verilen soruda, kontrol grubundaki öğrenciler çoğunlukla dört farklı veri setini değerlendirmiş ancak bu verilere göre tahminde bulunurken kişisel görüşlerini ön planda tutmuşlardır. Bu duruma örnek olarak Berk'in cevabı Şekil 71'deki gibidir.

bence
gece
olur çünkü o zaman
daha çok

Şekil 71. Berk'in son test çıkarım bileşeninde birinci sorunun b şıkkına verdiği cevap

Şekil 71'de görüldüğü gibi Berk altıncı seferin geç olacağını ve bu nedenle daha çok kişinin bu seferi tercih edeceğini belirtmiştir. Berk'in verdiği cevaba ilişkin açıklaması şöyledir.

- A : Bu trenlerin yapacağı altıncı sefer kaç saat sürer? Bu sürelerle ilgili tahminlerin ne olur?
- B : Bence geç olur. Çok kişi biner. Çünkü o zaman daha çok olur.
- A : Nereden biliyorsun çok kişi bineceğini? Buna nasıl karar verdin?
- B : Altıncı sefer gece gibi olur diye düşünelim. Millet gece gitmek ister ya bir yere, altıncı sefer de çoğalır.
- A : Peki saatleri hakkında ne diyorsun? Sefer süreleri hakkında nasıl bir tahminde bulunabilirsin?
- B : En fazla A. A ikinci seferi 10 yapmış, diğerleri 6-6-8 yapmış. En yüksek A'da ikinci sefer.
- A : Bu durumda A treni altıncı seferini kaç saatte tamamlar sence?
- B : 9, B treni de 5.
- A : Bu tahminleri neye göre yaptın?
- B : Azaldığına göre geceye doğru daha çok azalır.
- A : Peki daha istatistiksel baksak, ne tür işlemler yapabiliriz?
- B : Yapamayız ki.

Berk, bağlamı kendine göre yorumlamış ve tahmini sefer sürelerini kişisel deneyimlerine göre belirlemiştir. Tahminlerini yaparken ikinci sefer sürelerini dikkate almış ve bu saatlerin azalacağını ifade etmiştir. Berk cevabını istatistiksel bir temele dayandıramamış, gece yolculuğunun daha kısa süreceği düşüncesinden hareketle kişiye özgü bir cevap vermiştir. Farklı olarak bazı öğrenciler veriler üzerinde bir örüntü bulmaya

çalışmış ve buna göre tahminde bulunmuşlardır. Aynı gruptan Serap'ın cevabı bu duruma örnek olarak aşağıda verilmiştir.

- S : En fazla ve en az saatlere göre tahmin yaptım.
- A : Neden bu yola başvurdun?
- S : Hocam ben aradaki farkı bulmaya çalıştım aslında. Mesela 10 ile 5'in arasında ne vardır 8. Mesela 10 buysa 5'i çıkartıyorsun ortada 8 var. Yani A treni 8 saatte tamamlar.
- A : Peki diğer trenler için ne dersin?
- S : B için 6 ve 7 saatler olduğu için 6 saatte gider. Küçük olana göre yaptım onu. C'de de 8 ve 6 arasındaki sayı 7. D treni de 8 ve 5 arasında 7 olur.
- A : Neden en uzun ve en kısa süreler arasında olmalı diye düşündün?
- S : Bu süreler verilmiş bize. Bunların dışında bir saat olması hiç mantıklı değil.
- A : Peki farklı bir yöntem kullanılabilir mi? Daha istatistiksel bir yolla bulabilir miyiz?
- S : Bence olmaz, zaten ben de buradaki sayıları kullanarak tahmin ettim.

Serap, verilen sefer saatlerine göre bir orta yol bulmaya çalışmış ve buna göre tahminlerini belirtmiştir. Herhangi bir merkezî eğilim ölçüsü kullanmamasına rağmen merkezî eğilim düşüncesine ihtiyaç duyduğu görülmüştür. Bunun için her bir veri setinin en büyük ve en küçük değerlerini belirlemiş ve bunların ortasındaki değerler üzerinden tahminde bulunmuştur. Serap'ın açıklamasında tamamlanamayan kısımların istatistiksel bilgi eksikliğinden kaynaklandığı düşünülmüştür. Genel olarak kontrol grubundaki öğrencilerin Berk ve Serap'inkine benzer kavramsal eksikliklerinin olduğu ve bunun sonucunda doğru ve tutarlı çıkarım yapmakta güçlük yaşadıkları görülmüştür. Diğer taraftan, deney grubu öğrencileri çıkarım yaparken genellikle tek boyuttan yaklaşıp tahmin yapmışlardır. Örnek olarak Mehmet'in Şekil 70'te verilen soruya son testte verdiği cevap şöyledir.

$\frac{A}{9}$	$\frac{B}{6}$	$\frac{C}{7}$	$\frac{D}{8}$
---------------	---------------	---------------	---------------

A-C-D trenlerinin gidiş saatini belirlemek
zor çünkü çok değişmiş ama B treni hep
aynı sayıda yükselip azalmış.

Şekil 72. Mehmet'in son test çıkarım bileşeninde birinci sorunun b şıkkına verdiği cevap

Mehmet, cevabında dört farklı trenin bir sonraki sefer sürelerini tahmin ederken B treni seferlerinin düzenli olduğunu ancak diğerlerini belirlemenin kolay olmadığını belirtmiştir. Mehmet'in mülakatta bu soruyla ilgili açıklaması şöyledir:

M : Şimdi B dışındakilerden emin değilim çünkü çok yükselmiş de alçalmış da. B'nin 6 olduğuna eminim, çünkü bir düşmüş bir alçalmış bir düşmüş bir alçalmış. O verilere göre B 6'dır. Şimdi A 5 olmuş, 10 olmuş, bir daha öyle fazla yükselmemiş. Biraz daha yükseleceğini düşündüm ve o yüzden 9 dedim.

A : C ve D trenleri için ne dedin?

M : Şimdi C treni de o da böyle 6, 7 sıralarında gitmiş. O nedenden dolayı bu sefer de 7 olacağını düşündüm. D treni o da böyle gitmiş yani 8 olabilir, 9'u geçmemiş.

A : Tahminlerinin doğruluğu hakkında ne dersin?

M : Şimdi A, C ve D trenleri hakkında kesin bir şey diyemem ama B büyük bir olasılıkla 6. Trenlerin donanımları da önemli tabii.

Mehmet sefer süreleri arasında bir örüntü bulmaya çalışmış, en uzun ve en kısa süreleri dikkate alarak tahminlerde bulunmuştur. Mülakat kesitinden görüldüğü gibi ortalama bir değere ihtiyaç duymasına rağmen sefer sürelerinin ortalamasını bulmaya çalışmamıştır. Aynı gruptan Mehmet'inki gibi örüntü bulan başka öğrenciler de vardır. Bu öğrencilerin istatistiksel muhakemelerine ilişkin becerilerinde sınırlı bir gelişim olduğu söylenebilir. Farklı olarak tahminlerine örüntü bularak başlayıp sonradan ortalama kavramına yönelen deney grubu öğrencilerinden Yılmaz'ın açıklaması aşağıdaki gibidir.

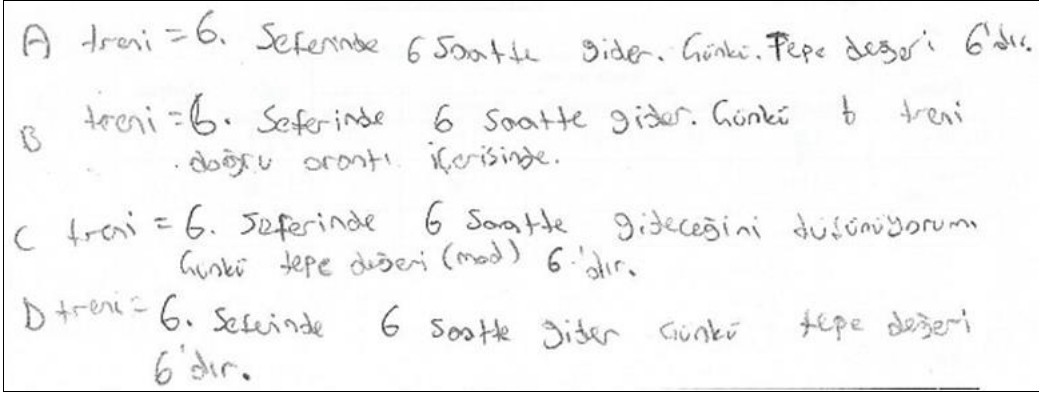
A : Her bir tren altıncı seferi kaç saatte tamamlar? Bununla ilgili tahminlerin nelerdir?

Y : B'nin altıncı seferi 6 olur. Çünkü örüntü var, 7 6 7 6 7 diye gidiyor. Muhtemelen sonraki 6 olur.

A : Diğerleri için ne söylersin?

Y : Ortalamalarını korur derim. C 6 da olabilir 7 de. A ve D herhalde 7 olur. Aritmetik ortalamaları 7'ye daha yakın çünkü.

Mehmet'in cevabına benzer şekilde Yılmaz da hem örüntü bulmaya çalışmış hem de ortalama saatleri kullanmıştır. Her bir trenin aritmetik ortalamasını hesaplamış ve yakın olan değere yuvarlayarak trenlerin altıncı sefer sürelerini tahmin etmiştir. Farklı olarak, bazı öğrenciler her bir trenin sefer sürelerine ilişkin merkezî eğilim ölçülerini hesaplamış ve buna göre cevap vermişlerdir. Örnek olarak aynı gruptan Vedat'ın cevabı Şekil 73'teki gibidir.



Şekil 73. Vedat'ın son test çıkarım bileşeninde birinci sorunun b şıkkına verdiği cevap

Ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel sürece dayalı yapılan uygulamalar sonrasında Vedat çıkarım yaparken tepe değeri hesaplamış ve çıkarımlarını bu değerler üzerinden yapmıştır. Vedat'ın mülakatta bu soruyla ilgili açıklaması şöyledir:

- V : Şimdi ben tepe değerinden yola çıktım burada. Yani en çok tekrar eden sayı kaçsa ben onu tahmin ettim.
- A : En çok tekrar eden sayı nedir?
- V : Mod, hepsininki 6 çıktı.
- A : Neden mod kullandın?
- V : Oradaki bütün verilerin ortalamasını buldum, ortalamalara göre şey yaptım. Çünkü her trenin sonraki seferini tam olarak bilemeyiz. Kaza olabilir, arıza olabilir yani saatler değişebilir. Ama bir sorun olmazsa diğer günler gittiği zamanla yakın süreler olur. Bu yüzden ortalamasını buldum, daha doğru tahmin yaptım.
- A : Peki sadece tepe değer yeterli olur mu?
- V : İlk aritmetik ortalama hesapladım ama B ile C, A ile D eşit çıktı. Buradan tam emin olmadım dedim bir de moduna bakayım. Zaten kesin süre değil bunlar, yaklaşık değerler.

Vedat, soru ile ilgili tahmini sefer sürelerini belirlerken diğer günleri de dikkate alarak cevap vermiştir. Her bir trenin sefer sürelerinin ortalamasını birden farklı merkezî eğilim ölçüsüyle bulmuş ve bunlara paralel olarak bir sonraki seferin ortalama sefer süresi kadar olacağına ilişkin tahminde bulunmuştur. Belirsizlik durumunu da dikkate alarak tahminlerini istatistiksel bilgilere dayandırarak yapmanın daha doğru olacağını belirtmiştir. Yılmaz ve Mehmet gibi Vedat da bu sürelerin kesinlik belirtmediğini, beklenmeyen bir durumda değişiklik gösterebileceğini ifade etmiştir.

Mülakat kesitleri genel olarak değerlendirildiğinde, mevcut öğretime devam eden kontrol grubundaki öğrencilerin genellikle tablodaki birkaç değere odaklanarak veya tam olarak neye ihtiyaç duyduklarının farkında olmadan çıkarım yapmaya çalıştıkları görülmüştür. Diğer taraftan, ters-yüz sınıf ortamındaki istatistiksel sürece dayalı uygulamalar sonrasında deney grubundaki öğrencilerin ortalama hesaplar ken birden fazla merkezî eğilim ölçüsünden yararlanarak tahminde bulunmada gelişim gösterdikleri söylenebilir. Uygulama süresince öğrencilerin çıkarım yapacakları farklı bağlamlar kullanılmış, uygun eğilim ölçüsünü belirlemelerine olanak tanınmış ve bunların birlikte değerlendirilmesi yönünde çalışmalar yapılmıştır.

İstatistik okuryazarlığı son testi çıkarım bileşeninde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin frekansları verilen iki farklı veri setinden hareketle bir yargıya varırken genellikle istatistiksel olmayan yönlelere odaklanarak çıkarım yaptıkları görülmüştür. Örnek olarak iki veri setinin karşılaştırıldığı ikinci soru Şekil 74'te verilmiştir.

Puan	Atakent Lisesi Öğrenci Sayısı	Pelitköy Lisesi Öğrenci Sayısı
380-399	94	8
400-419	74	5
420-439	88	14
440-459	18	18
460-479	60	35
480-499	15	24

2. Akif Bey kızını Atakent Lisesi ile Pelitköy Lisesi'nden birine kaydetmek istiyor. Bir araştırma yapmış ve bu iki okulun öğrencilerinin üniversite sınavından aldıkları puanları incelemiştir. Bu durumda Akif Bey kızı için hangi okulu tercih etmelidir? Sebebini açıklayınız.

Şekil 74. Son test çıkarım bileşeninde ikinci soru

Şekil 74'te verilen soruda, kontrol grubundaki öğrenciler okul tercihi yaparken genellikle bağlamın istatistiksel olmayan yönüne odaklanmış, büyük sayıları seçerek yanlış karar vermişlerdir. Örnek olarak Serap'ın cevabı Şekil 75'teki gibidir.

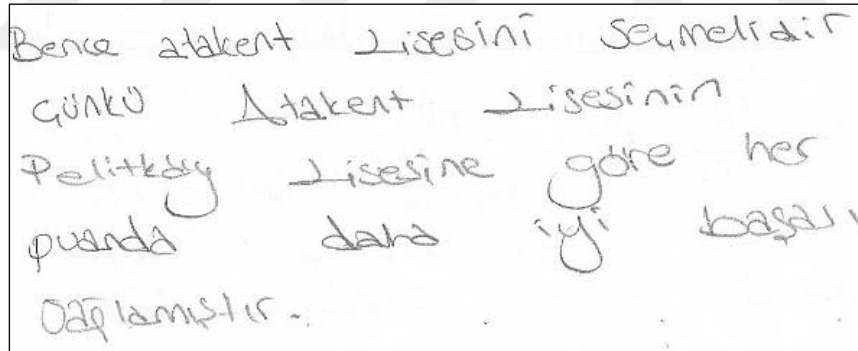
Bence 420-439 puan Atakent lisesini seçmeli öğrenci sayısında önemli farkın kaynaşabilmesi için ben olsam Atakent lisesi'ne gönderirdim.

Şekil 75. Serap'ın son test çıkarım bileşeninde ikinci soruya verdiği cevap

Serap ilgili soruda sadece 420-439 puan aralığındaki hücreye odaklanmış ve öğrenci sayısının fazla olmasını da göz önüne alarak yanlış bir karar vermiştir. Serap'ın verdiği cevaba ilişkin açıklaması şöyledir:

- A : Soruda verilen bilgilere göre Akif Bey kızı için hangi okulu tercih etsin?
- S : Hocam ben olsam en zekilerin okuluna gitmezdim. Çünkü hep kafaları derste olacak böyle çok zeki çocuklar olacak.
- A : En zekilerin okulu hangisi?
- S : En yüksek puanları olan.
- A : Yani hangi okul Pelitköy mü, Atakent mi?
- S : Hocam burada 2 tane okul var zaten. 480 ile 499 puan olan değil mi? O zaman Atakent. Çünkü fazla kişi gidemez yani o puanla okula.
- A : Bu durumda hangi okul daha iyidir?
- S : Atakent daha iyi. O yüzden en yakın olan 420 ile 439 yani hem öğrenci sayısı da iyi fazla arkadaşım olur.

Serap soruda okulların puanlarına bakmış ve kendi önceliklerini dikkate alarak bir karar vermiştir. Orta seviyede bir başarının yeterli olacağını düşünmüş, öğrenci sayısının fazla olmasını da gerekçe olarak sunmuştur. Serap gibi Neşe ve Buğra da birinci hücredeki öğrenci sayısı ve toplam öğrenci sayısının fazlalığına odaklanıp yanlış karar vermişlerdir. Benzer şekilde deney grubundaki öğrencilerden Yaren de öğrenci sayılarına odaklanıp yanlış karar vermiştir. Yaren'in ilgili soruya ilişkin cevabı Şekil 76'da verilmiştir.



Bençe atakent lisesini seçmelidir
çünkü Atakent lisesinin
Pelitköy lisesine göre her
puanda daha iyi başarı
odanmıştır.

Şekil 76. Yaren'in son test çıkarım bileşeninde ikinci soruya verdiği cevap

Yaren, her bir aralıktaki öğrenci sayısının fazla olmasından etkilenererek Atakent Lisesi'nin daha iyi bir okul olduğu cevabını vermiştir. Yaren'in verdiği cevaba ilişkin mülakat kesiti aşağıda verilmiştir:

- Y : Atakent lisesi.
- A : Neden?
- Y : Aritmetik ortalamaya göre öyle oluyor. Şimdi bunların sayıları daha fazla. Baktığımızda 480-490 arasında 15 kişi daha az tabi ama herkes zeki değil, o yüzden diğerlerine de bakmak lazım en fazla burası o yüzden Atakent.

Yaren, soruda verilen sayıların ortalamasını hesaplayarak sonuca ulaşacağını düşünmüştür. Bunun için aritmetik ortalamadan yararlanabileceğini belirtmiş ve hesaplamaya gerek duymadan sayıların büyük olmasından hareketle tercihinin yapmıştır. Yaren, tablodan çıkarım yapabilmek için istatistiksel bilgilerini kullanmaya ihtiyaç duymasına rağmen verilerin sınıflandırıldığını ve frekans dağılışı üzerinden ortalama hesaplayamayacağını fark edememiştir. Aynı gruptan Buğra'nın cevabında da benzer yanılığa rastlanmıştır. Diğer taraftan yüksek puan aralığını dikkate alarak tek boyutlu çıkarım yapan öğrenciler de mevcuttur. Örnek olarak kontrol grubundan Serhat'ın ilgili soruya ilişkin cevabı Şekil 77'deki gibidir.

Puan	Atakent Lisesi Öğrenci Sayısı	Pelitköy Lisesi Öğrenci Sayısı
380-399	94	8
400-419	74	5
420-439	88	14
440-459	18	18
460-479	60	35
480-499	15	24

Akif Bey kızını Atakent Lisesi ile Pelitköy Lisesi'nden birine kaydetmek istiyor. Bir araştırma yapmış ve bu iki okulun öğrencilerinin üniversite sınavından aldıkları puanları incelemiştir. **Bu durumda Akif Bey kızı için hangi okulu tercih etmelidir? Sebebini açıklayınız.**

Pelitkoy çünkü puanları yüksek olan daha ağırlıklı ve kişi sayısı az

Şekil 77. Serhat'ın son test çıkarım bileşeninde ikinci soruya verdiği cevap

Serhat, soruda verilen tabloya göre yüksek puan aralığındaki öğrenci sayısının çokluğuna vurgu yaparak Pelitköy Lisesi'ni tercih etmiştir. Serhat'ın cevabına ilişkin açıklaması şöyledir:

S : Burada puanlar verilmiş. En yüksek puan 499 ile 480 arasında Pelitköy Lisesi'nde 24 kişi. Atakent Lisesi'nde 15 kişi. Bu okulda hem sayı çok fazla hem de düşük puan alanlar çok fazla sayıda. Ama burada hem düşük puanlar az sayıda hem de okulun öğrenci sayısı az galiba ve mezun olan sayısı az. Genelde hep iyi puan alanlar Pelitköy Lisesi'nde. Bu yüzden onu seçtim.

Serhat soruda yer alan tablodaki başarı sıralaması ile okullardaki toplam öğrenci sayısı arasında ilişki kurmaya çalışmıştır. Puan aralıkları ile orantılı olarak öğrenci sayılarındaki dağılıma göre Pelitköy Lisesi'nin daha başarılı bir okul olduğuna karar vermiştir. Serhat gibi Derya da benzer şekilde bir çıkarım yapmıştır. Bu soruda kontrol grubundaki hiçbir öğrencinin merkezî eğilim ölçülerinden yararlanarak çıkarım yapmadığı

görülmüştür. Serhat ve Derya gibi öğrenci dağılımını dikkate alan deney grubu öğrencilerinden Mehmet'in cevabı Şekil 78'de verilmiştir.

Akif Bey kızını Atakent Lisesi ile Pelitköy Lisesi'nden birine kaydetmek istiyor. Bir araştırma yapmış ve bu iki okulun öğrencilerinin üniversite sınavından aldıkları puanları incelemiştir. Bu durumda Akif Bey kızı için hangi okulu tercih etmelidir? Sebebini açıklayınız.

Puan	Atakent Lisesi Öğrenci Sayısı	Pelitköy Lisesi Öğrenci Sayısı
380-399	94	8
400-419	74	5
420-439	88	14
440-459	18	18
460-479	60	35
480-499	15	24

Atakent lisesi = 349 öğrenci
Pelitköy lisesi = 104 öğrenci

Atakent pelit köye kıyaslandığında başarılı ama 480-499 puan aralığında pelitköy örneği sadece küçük bir farkta olsa ben Pelit köyü seçerdim çünkü 480-499 aralığında daha çok öğrencisi var.

Şekil 78. Mehmet'in son test çıkarım bileşeninde ikinci soruya verdiği cevap

Mehmet her iki okulun toplam öğrenci sayısını hesaplamış ve aralıklarla orantılı olarak ilişkilendirmiştir. Mehmet'in cevabına ilişkin açıklaması şöyledir:

M : Kızı için şimdi bir kere Atakent'ten daha çok öğrenci çıkmış ama Pelitköy'den de 480-490 arasında daha çok öğrenci çıkmış ona kıyasla. Şimdi Pelitköy Lisesi az öğrenci çıkartmış fakat Atakent'e göre daha fazla öğrenci çıkartmış. Şimdi ikisinin sayısı da eşit olsaydı daha kesin bir yorum yapabilirdim fakat Pelitköy öbürlerine göre iyi.

Mehmet yüksek puan aralığında öğrenci sayısının fazla olması ile toplam mevcudu kıyaslamış ve bu doğrultuda doğru karar vermiştir. Aynı gruptan bazı öğrenciler de benzer bir yol izlemiştir. Veriler arasında orantısal bir ilişki kurmaya çalışarak bir çıkarımda bulunan Yılmaz'ın açıklaması aşağıda verilmiştir:

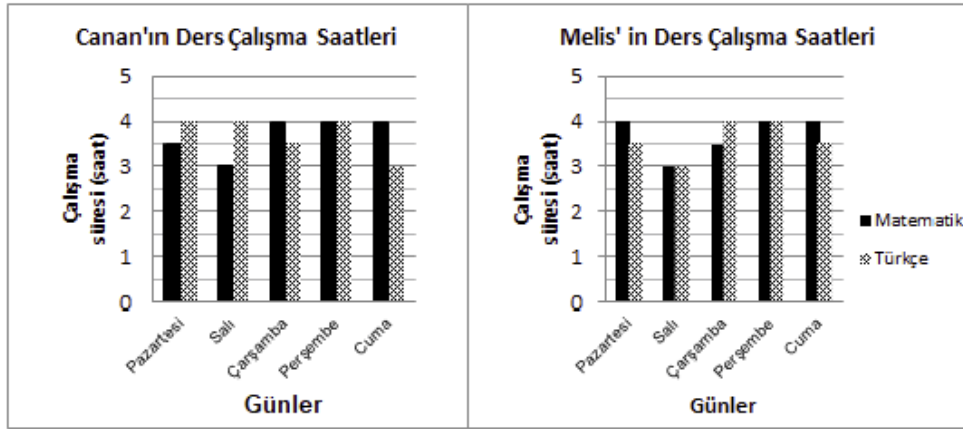
- Y : *Bence Pelitköy. Çünkü hem en yüksek puandan alan daha fazla bir de düşük puanlamalar çok az. Atakent'teyse 94 kişi en düşük yani.*
- A : *Peki en yüksek ve en düşük puan alan öğrenci sayılarına bakmamız böyle bir karar vermek için yeterli olur mu?*
- Y : *Olabilir. Hem okullara baktığımızda Pelitköy'de 104 kişi var 24 kişi çok başarılı. Atakent'teyse 349 öğrenci var toplamda ve 15 kişi iyi puan almış. Aynı şekilde başarısız olanları hesaplırsak tam tersi durum çıkar. Yani Pelitköy daha başarılı, oraya gitsin.*

Yılmaz, istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline dayalı uygulamalar sonrasında orantısal bir ilişki bulmaya çalışarak doğru bir karar verebilmiştir. Sadece puan aralıklarına bakarak karar vermenin yanında okul genelindeki başarı oranlarını da dikkate alarak tercihini istatistiksel temellere dayandırmıştır. Doğru karar vermek kadar doğru gerekçelerin sunulmasının önemi ve gerekliliği uygulama süresince vurgulanmıştır. Öğrencilerden orantısal muhakeme gerektiren üst düzey cevaplar alınamasa da Mehmet ve Yılmaz'ın veriler arasında orantısal ilişki kurmaya çalışmalarının daha alt seviyedeki becerilere sahip olmalarından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Mülakat kesitleri genel olarak değerlendirildiğinde, mevcut öğretime devam eden kontrol grubundaki öğrencilerin genellikle tablodaki en yüksek veya en düşük verilere odaklandıkları görülmüştür. Yaptıkları çıkarımları desteklemek için istatistiksel temellere dayanan gerekçeler sunamamışlardır. Akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin ise cevaplarında istatistiksel bilgilerini kullanabildikleri görülmüştür. Diğer taraftan, istatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf uygulamaları sonrasında deney grubundaki öğrencilerin de benzer yanılgılara düştükleri görülmüştür. Bununla birlikte, bu gruptaki öğrenciler çıkarım yaparken istatistiksel bilgilerini kullanmaya ihtiyaç duymuşlardır. Genel olarak merkezî eğilim ölçülerini kullanmış ve bazıları veriler arasında orantısal bir ilişki bulmaya çalışmışlardır. Ancak sınıflama tablosunda yer alan frekans dağılımları üzerinde çıkarım yaparken zorlanmışlardır.

İstatistik okuryazarlığı son testi çıkarım bileşeninde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin iki farklı grafik üzerinde tahminde bulunurken bağlamın tek boyutuna odaklanarak çıkarım yaptıkları görülmüştür. Örnek olarak testteki altıncı sorunun b şıkkı Şekil 79'da verilmiştir.

6. Aşağıdaki grafikler Canan ve Melis' in bir hafta boyunca günlük Matematik ve Türkçe dersine çalışma sürelerini (saat) göstermektedir.



b. Hangi gün veya günlerde Canan ve Melis birlikte ders çalışmış olabilirler? Tahminlerinizi nedenleriyle açıklayınız.

Şekil 79. Son test çıkarım bileşeninde altıncı sorunun b şıkkı

Şekil 79'da verilen soruda kontrol grubundaki öğrenciler genellikle Matematik ve Türkçe dersine eşit sürede çalışılan günlere odaklanmışlardır. Örnek olarak Serap'ın cevabı Şekil 80'deki gibidir.

b. Hangi gün veya günlerde Canan ve Melis birlikte ders çalışmış olabilirler? Tahminlerinizi nedenleriyle açıklayınız.
Sadece Perşembe çünkü ders saatleri aynı

Şekil 80. Serap'ın son test çıkarım bileşeninde altıncı sorunun b şıkkına verdiği cevap

Serap ilgili soruda sadece çalışma saatlerinin eşit olduğu güne odaklanmış ve Perşembe günü birlikte çalışmış olabileceklerini belirtmiştir. Serap'ın verdiği cevaba ilişkin açıklaması şöyledir:

- S : Çalışma süreleri aynı olduğu için birlikte çalışabilirler.
A : Peki hangi gün veya günlerde birlikte ders çalışmış olabilirler?
S : Çarşamba ile perşembe. Bir dakika çarşamba eşit değil ki perşembe ile cumanın matematiği eşit sadece.
A : Ne dersin bu durumda?
S : Bu durumda sadece perşembe günü yani.
A : Neden sadece perşembe günü?

- S : *Çünkü diğer günlerde matematikle Türkçe'nin eşit olduğu saat yok ki.*
 A : *Cuma günü matematik eşit demiştin. Bunu değerlendiremez miyiz?*
 S : *Ama Türkçe eşit değil. İkisi eşit olmazsa olmaz ki. O yüzden diyemeyiz. Sadece perşembe.*

Serap tahmin yaparken öğrencilerin birlikte ders çalışması için iki dersin de eşit sürelerde çalışıldığı günle sınırlı kalmıştır. İlk aşamada matematik dersini çarşamba günü birlikte çalışmış olabileceklerini belirtmiş ancak Türkçe ders saatindeki farklılıktan ötürü bu düşüncesinden vazgeçmiştir. Diğer olası durumları göz ardı etmiş ve tek bir güne odaklanmıştır. Benzer cevapları aynı gruptan pek çok öğrenci de vermiştir. Farklı olarak Neşe ve Yeliz'in açıklamaları şöyledir:

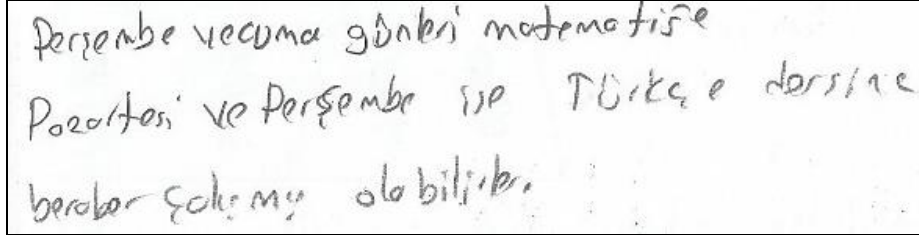
- N : *Perşembe ve cuma olabilir.*
 A : *Neden bu iki gün olabilir?*
 N : *Bu günlerde eşit saat çalışmışlar. Yani iki ders de eşit gibi geldi.*
 A : *Başka günler olabilir mi?*
 N : *Diğer günler farklı da bu iki gün daha olabilir gibi.*
 Y : *Çarşamba ve perşembe.*
 A : *Neye göre böyle bir tahminde bulundun?*
 Y : *Çalışma saatlerine baktım. Eşit olduğu için. Perşembe ikisi de eşit zaten, çarşamba da birisi bir saat farklı ama biz tahmin yapıyoruz zaten.*

Neşe ve Yeliz iki gün birlikte ders çalışmış olabileceklerine dair tahminlerde bulunmuşlardır. Bu öğrenciler sadece eşit çalışma sürelerine odaklanarak çıkarım yapmışlardır. Grafiği tek bir yönden değerlendirerek tahmin yapmışlar ve sadece bu verilerle sınırlı kalmışlardır. Diğer taraftan, deney grubu öğrencileri de genel olarak benzer cevaplar vermişlerdir. Örnek olarak bu gruptan Yaren'in cevabı aşağıdaki gibidir.

- Y : *İkisi beraber çalışmışsa en fazla olabilir, belki perşembe cuma pazartesi olabilir mi?*
 A : *Hangi derse çalışmışlardır?*
 Y : *Matematik.*
 A : *Peki Türkçe dersi?*
 Y : *Matematikte en çok perşembe ve cuma, ikisi de perşembe ve cuma. Türkçede çarşamba ve perşembe. Şimdi çarşamba bu az çalışmış o zaman perşembe, yani Türkçede perşembe, matematikte perşembe ve cuma.*

Yaren, Matematik ve Türkçe derslerine hangi günlerde kaç saat çalıştıklarını incelemiş ve denk olan günleri belirlemiştir. Grafikteki verilere göre cevabını sadece iki

gün ile sınırlamıştır. Neşe ve Yeliz'in cevabına benzer şekilde sadece aynı dersin eşit çalışma sürelerine odaklanmıştır. Farklı olarak deney grubundan Mehmet'in cevabı Şekil 81'de verilmiştir.



Şekil 81. Mehmet'in son test çıkarım bileşeninde altıncı sorunun b şıkkına verdiği cevap

Mehmet, Türkçe ve Matematik dersleri için farklı tahminlerde bulunmuştur. Benzer cevabı Yılmaz da vermiştir. Mehmet ve Yılmaz'ın soruya ilişkin açıklamaları şöyledir.

- M : Perşembe ve cuma günleri matematikleri aynı Türkçeleri de aynı onları beraber çalışmış olabilirler. Ben öyle düşünüyorum, çünkü ikisi de eşit çalışmış, ikisinin de büyük olasılıkla aynı dersi var. O nedenle beraber çalışmış olabilirler.*
- A : Başka bir gün de birlikte çalışmış olabilirler mi?*
- M : Pazartesi ve perşembe Türkçe dersini beraber çalışmış olabilirler. Aslında öbür günler de olabilir, yani her gün de çalışmış olabilirler.*
- A : Canan ve Melis hangi gün birlikte ders çalışmış olabilirler?*
- Y : Perşembe günü. Çünkü ikisi de aynı saatte çalışmış veya aynı ders.*
- A : Başka bir gün çalışmış olma ihtimalleri var mı?*
- Y : Salı günü de olabilir matematiğe veya cuma günü matematiğe. Aslında grafiğe bakarsak her gün de çalışmış olabilirler. Çünkü ikisi de her gün Türkçe ve Matematik çalışmış.*

Ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel sürece dayalı uygulamalar sonrasında Mehmet ve Yılmaz grafikteki verilere göre Canan ve Melis'in üç gün birlikte ders çalışmış olabilecekleri cevabını vermişlerdir. Yapılan mülakatta tahminlerini genişletmişler ve her gün çalışabilme olasılıklarının olduğunu ifade etmişlerdir. Bu öğrencilerin veri temelli sorgulama yaparak çıkarımda buldukları görülmüştür. Tahminlerini grafikte verilen verilere dayandırmışlar ve sonucun büyük bir kısmını doğru şekilde yansıtabilmişlerdir. Aynı gruptan benzer cevaplar veren öğrenciler de vardır.

Mülakat kesitleri genel olarak değerlendirildiğinde, mevcut öğretime devam eden kontrol grubundaki öğrenciler genellikle ders çalışma sürelerinin eşit olduğu günlere odaklanmışlardır. Bunun sonucunda da verilen grafiklerden çıkarım yaparken tek yönlü

cevaplar vermişlerdir. Benzer cevapları ters-yüz sınıf ortamındaki istatistiksel sürece dayalı uygulamalar sonrasında deney grubundaki öğrenciler de vermiştir. Bunun yanı sıra, sadece çalışma saatine bağlı kalmayıp diğer günlerde de birlikte çalışmış olma olasılığını içeren cevaplara rastlanmıştır. Bu öğrenciler çıkarım yaparken verileri dikkate almışlar ve büyük oranda doğru tahminde bulunmuşlardır.

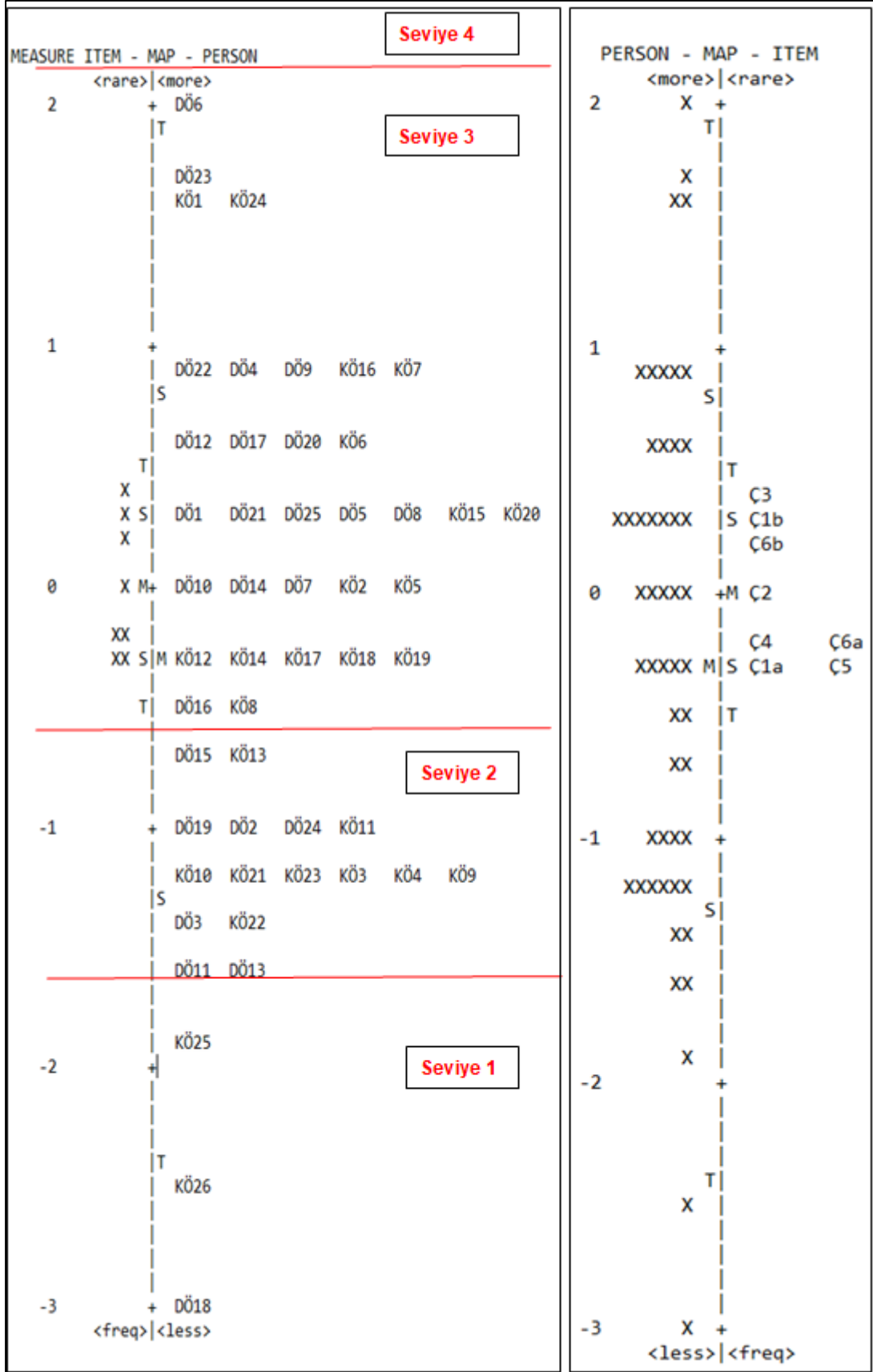
Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testinde çıkarım bileşeninde buldukları istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemek için eşik değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan seviye eşik değerleri Tablo 69'da verilmiştir.

Tablo 69. Son Testte Çıkarım Bileşenine İlişkin Seviye Değerleri

Seviye	Gözlenen Sayı	Yüzde	Gözlenen Ortalama	Uyum İçi Değeri	Uyum Dışı Değeri	Seviye Eşik Değeri
1	64	16	-1.41	0.98	0.97	-
2	122	30	-0.57	1.06	1.06	-1.64
3	189	46	0.13	1.04	1.03	-0.67
4	32	8	0.97	0.92	0.95	2.30

Tablo 69'a göre üç seviye eşiği elde edilmiş ve dört seviye oluşmuştur. Yani öğrenciler istatistik okuryazarlığı son testindeki çıkarım bileşeninde dört ayrı seviyede dağılım göstermişlerdir. Bu eşik değerleri, uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri ve değişimlerinin görülmesine olanak sağlamaktadır.

Kişileri ve test maddelerini tek bir ölçek üzerinde karşılaştırabilmek için madde ve kişi haritaları elde edilmiştir. Bu haritalara Tablo 69'da verilen seviye eşik değerlerinden geçen doğrular eklenmiş ve öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri belirtilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testi çıkarım bileşenine yönelik madde ve kişi haritaları Şekil 82'de verilmiştir.



Şekil 82. Deney ve kontrol grubu son test çıkarım kişi ve madde haritası

Şekil 82'de verilen madde haritası incelendiğinde, istatistik okuryazarlığı son testindeki çıkarım bileşeni madde ortalamasının öğrenci puan ortalamasından daha yüksek olduğu, yani son testteki çıkarım sorularının öğrencilere zor geldiği görülmüştür. Dört farklı veri seti üzerinden bir yargıya varmak ile ilgili Ç-1a ve iki değişkenli bir grafikten hareketle bir çıkarım yapmakla ilgili Ç-5 öğrencilerin en başarılı oldukları sorular iken merkezî eğilim ölçülerini kullanarak iki yönlü bir tablodaki verilere ilişkin karar vermek ile ilgili Ç-3 sorusu en çok zorlandıkları soru olmuştur.

Şekil 82'de verilen kişi haritası incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin son test çıkarım yetenekleri -3.70 ile 2.77 arasında değişmiştir. Bu grubun en başarılı öğrencisi DÖ6 iken en başarısız ise DÖ18 olmuştur. Son testte çıkarım bileşeni için deney grubu öğrencilerinin yaklaşık yarısından azının 0 puanın üzerine çıkabildiği görülmüştür. Bu öğrenciler son testteki çıkarım bileşeni sorularının yarısından daha fazlasına doğru cevap verebilmişlerdir. Seviye dağılımları incelendiğinde, deney grubundaki öğrenciler yoğun olarak üçüncü seviyede dağılım göstermişlerdir. Bu gruptan 1 öğrenci 1. seviyede, 7 öğrenci 2. seviyede ve 17 öğrenci 3. seviyede yer almıştır.

Şekil 82'de verilen kişi haritasına göre kontrol grubu öğrencilerinin son test çıkarım yetenekleri -2.52 ile 1.63 arasında değişmiştir. Bu grubun en başarılı öğrencileri KÖ1 ve KÖ24 iken en başarısız ise KÖ26 olmuştur. Son testte çıkarım bileşeni için kontrol grubundan sınırlı sayıda öğrencinin 0 puanın üzerine çıkabildiği görülmüştür. Bu öğrenciler son testteki çıkarım bileşeni sorularının yarısından daha fazlasına doğru cevap verebilmişlerdir. Seviye dağılımları incelendiğinde, kontrol grubundaki öğrenciler birinci ve ikinci seviyede genel dağılım gösterirken üçüncü seviyede bir alt seviye eşiğinde yoğunlaşmışlardır. Bu gruptan 2 öğrenci 1. seviyede, 9 öğrenci 2. seviyede ve 15 öğrenci 3. seviyede yer almıştır. Genel olarak her iki gruptaki öğrencilerin son testte çıkarım bileşenine yönelik istatistik okuryazarlığı seviyelerine göre dağılımları Tablo 70'te verilmiştir.

Tablo 70. Son Test Çıkarım Bileşenine Yönelik Seviye Dağılımı

Seviye	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1	1	4	2	8
2	7	28	9	34
3	17	68	15	58
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0

Tablo 70 incelendiğinde istatistik okuryazarlığı son testi çıkarım bileşeninde istatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf uygulamalarının yapıldığı deney grubu ve mevcut öğretime devam eden kontrol grubu öğrencilerinin üçüncü seviyede yoğunlaştıkları görülmektedir. Bu öğrenciler, iki değişkenli bir grafikten çıkarım yapabilmiş, birden çok veri seti ve iki yönlü tablolardan çıkarım yaparken merkezî eğilim ölçülerini kullanmış, cevaplarını açıklarken istatistiksel bilgilerinden yararlanmış ve problem durumuyla ilişkili yorumlar yapabilmişlerdir. Bununla birlikte, bağlamın farkına vararak çıkarım yapan sınırlı sayıdaki öğrenci neden-sonuç ilişkisi kuramadıklarından eleştirel sorgulama becerilerini kullanarak çıkarım yapmada güçlük yaşamışlardır. Ayrıca, öğrencilerin bir karar verirken zamanla yaşanabilecek değişimi değerlendirme, olası belirsizlik durumlarını dikkate alma ve orantısal muhakeme yürütmede eksikliklerinin olduğu görülmüştür. Bunun sonucunda da deney ve kontrol grubundan dördüncü seviye ve üstüne hiçbir öğrenci çıkamamıştır.

4. 1. 2. 5. Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Son Testi Genel Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testindeki her bir bileşen ile ilgili veriler birleştirilerek değerlendirilmiştir. Öğrencilerin seviyeleri değerlendirilirken özet istatistikler, lineer puanlar, seviye geçiş eşikleri, madde ve kişi haritaları ile öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelenmiştir. Tablo 71’de deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son test sonuçlarının özet istatistikleri sunulmuştur.

Tablo 71. İstatistik Okuryazarlığı Son Testine İlişkin Özet İstatistikler

Grup	N	Lineer Puan		Uyum İçi	Uyum Dışı
		Ortalama	Standart Sapma		
Deney Grubu	25	0.70	1.00		
Kontrol Grubu	26	-0.09	0.95	1.02	1.02

Tablo 71’e göre uygulama sonrasında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testi lineer puan ortalamaları incelendiğinde deney grubu ortalamasının daha yüksek olduğu (sırasıyla 0.70 ve -0.09) görülmektedir. Standart sapma değerleri birbirine oldukça yakın olmasına rağmen deney grubununki daha yüksek olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, istatistik okuryazarlığı son testinde deney grubu öğrencilerinin daha geniş bir aralıkta yayıldıklarını göstermektedir. Grup ortalamaları incelendiğinde deney grubu ortalaması pozitif, kontrol grubu ortalaması ise negatiftir. Deney grubundaki öğrenciler istatistik okuryazarlığı son testinde yer alan soruların yarısından fazlasına doğru cevap verebilmiş, kontrol grubundaki öğrenciler ise soruların

yarısından daha azına doğru cevap verebilmişlerdir. İstatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf modelinin istatistik okuryazarlığı seviyeleri üzerindeki etkisini daha detaylı görebilmek için öğrencilerin uygulama sonrasında aldıkları puanlar incelenmelidir. Tablo 72'de öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testinden aldıkları lineer puanlar verilmiştir.

Tablo 72. İstatistik Okuryazarlığı Son Testi Öğrenci Puanları

Deney Grubu		Kontrol Grubu	
Öğrenci	Lineer Puan ($\bar{x}= 0.70$; SS= 1.00)	Öğrenci	Lineer Puan ($\bar{x}= -0.09$; SS= 0.95)
DÖ1	0.74	KÖ1	2.18
DÖ2	-0.59	KÖ2	0.37
DÖ3	-0.53	KÖ3	-1.08
DÖ4	1.65	KÖ4	-0.59
DÖ5	0.61	KÖ5	-0.08
DÖ6	2.07	KÖ6	0.31
DÖ7	1.23	KÖ7	0.14
DÖ8	0.67	KÖ8	0.14
DÖ9	1.23	KÖ9	-0.88
DÖ10	0.8	KÖ10	-0.53
DÖ11	-0.53	KÖ11	0.31
DÖ12	1.39	KÖ12	-0.36
DÖ13	-0.08	KÖ13	0.61
DÖ14	1.15	KÖ14	0.14
DÖ15	0.94	KÖ15	0.49
DÖ16	-0.19	KÖ16	1.15
DÖ17	1.39	KÖ17	-0.14
DÖ18	-2.05	KÖ18	0.03
DÖ19	-0.14	KÖ19	-0.08
DÖ20	1.31	KÖ20	0.14
DÖ21	0.55	KÖ21	-0.95
DÖ22	2.18	KÖ22	-1.14
DÖ23	2.30	KÖ23	-1.08
DÖ24	0.67	KÖ24	1.96
DÖ25	0.67	KÖ25	-1.59
		KÖ26	-1.85

Tablo 72'de öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testinden aldıkları lineer puanlar verilmiştir. Öğrenci puanları incelendiğinde negatif lineer puanlar testteki soruların yarısından daha azına doğru cevap verebilen, 0 civarında olan puanlar soruları yarı yarıya doğru cevaplandırılan ve pozitif yani yüksek puanlar ise testte daha başarılı olan öğrencileri temsil etmektedir. Deney grubu öğrencilerinin testten aldıkları puanlar -2.05 ile 2.30 arasında, kontrol grubu öğrencilerinin ise -1.85 ile 2.18 arasında değişmektedir. Ölçüm puanlarına bakıldığında deney grubunda 7 öğrenci negatif puan alırken kontrol grubunda

ise 13 öğrencinin lineer puanının negatif olduğu görülmektedir. Bu öğrenciler istatistik okuryazarlığı son testindeki soruların yarısından daha azına doğru cevap verebilmişlerdir. Genel olarak, deney grubundaki öğrencilerin büyük bir kısmı istatistik okuryazarlığı son testindeki soruların yarısından daha fazlasına doğru cevap verirken kontrol grubunda ise öğrencilerin yarısı testte yer alan soruların yarısından daha fazlasını yanıtlayabilmişlerdir.

Tablo 71'e göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı son test puan ortalamaları arasındaki fark dikkat çekmektedir. Bu farkın deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için son test lineer puanlara bağımsız t-testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 73'te verilmiştir.

Tablo 73. İstatistik Okuryazarlığı Son testine İlişkin Bağımsız t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	SS	df	t	p
Deney Grubu	25	0.70	1.00	49	2.881	0.006*
Kontrol Grubu	26	-0.09	0.95			

*p<0.05

Tablo 73'e göre istatistik okuryazarlığı son testinde deney grubu öğrencilerinin lineer puan ortalamasının (0.70) kontrol grubuna (-0.09) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu istatistik okuryazarlığı testi son test puanları için yapılan bağımsız t-testi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (p<0.05). Bu durum ters-yüz sınıf modeline göre istatistiksel süreç temelli yürütülen uygulamaların öğrencilerin istatistik okuryazarlığı yeteneklerine olumlu yönde etki ettiği şeklinde ifade edilebilir.

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testinde buldukları seviyeleri belirlemek için eşik değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan seviye eşik değerleri Tablo 74'te verilmiştir.

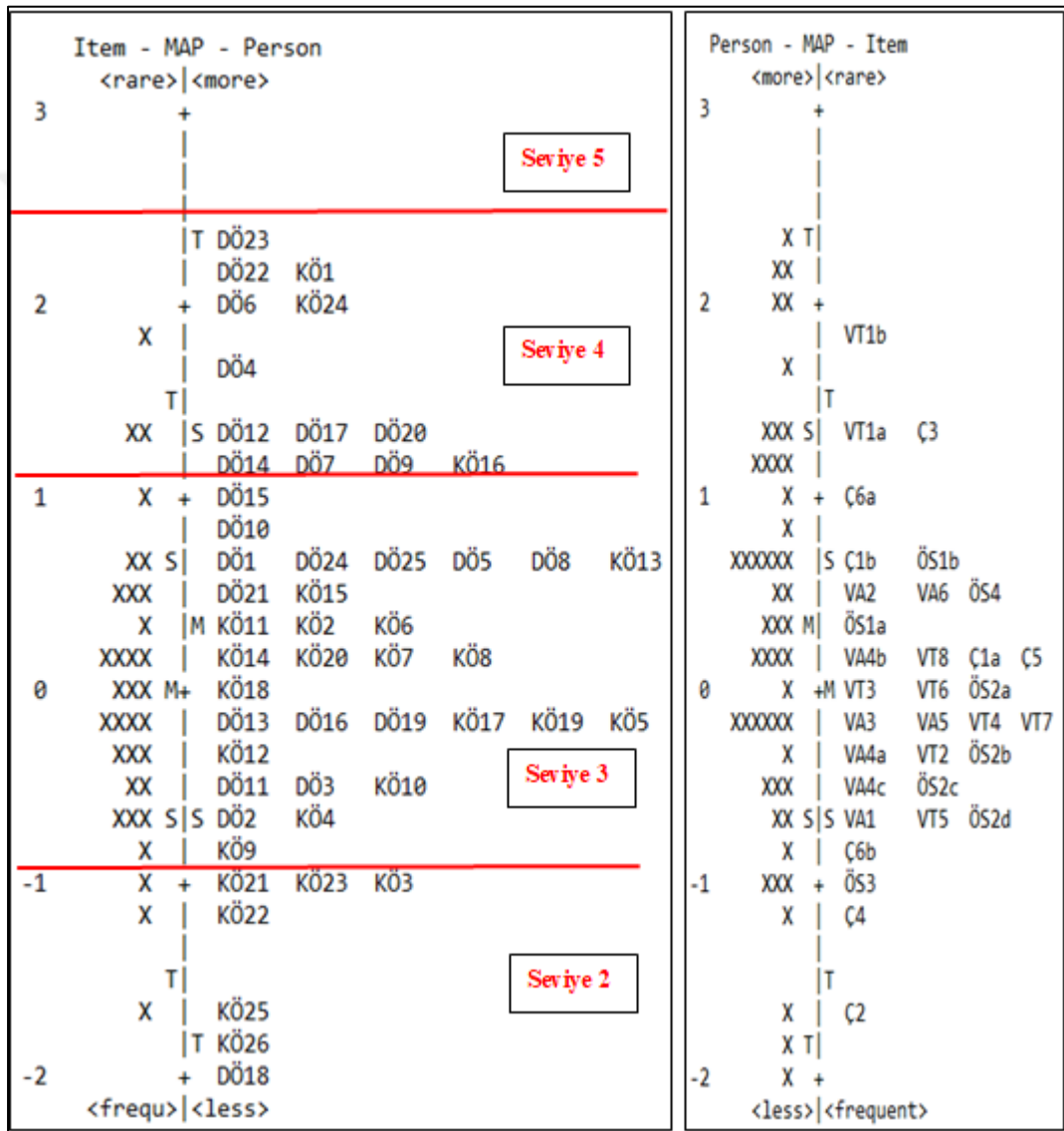
Tablo 74. İstatistik Okuryazarlığı Son Testi Seviye Değerleri

Seviye	Gözlenen Sayı	Yüzde	Gözlenen Ortalama	Uyum İçi Değeri	Uyum Dışı Değeri	Seviye Eşik Değeri
1	254	15	-2.27	1.10	1.09	-
2	598	36	-1.40	1.04	1.04	-2.72
3	634	38	-0.60	1.00	0.98	-1.01
4	174	10	0.27	0.94	0.93	1.13
5	23	1	1.56	0.62	0.61	2.60

Tablo 74'e göre dört seviye eşiği elde edilmiş ve beş seviye oluşmuştur. Yani öğrenciler istatistik okuryazarlığı son testinde beş ayrı seviyede dağılım göstermişlerdir.

Bu eşik değerleri, uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri ve değişimlerinin görülmesine olanak sağlamaktadır.

Kişileri ve test maddelerini tek bir ölçek üzerinde karşılaştırabilmek için madde ve kişi haritaları elde edilmiştir. Bu haritalara Tablo 74'te verilen seviye eşik değerlerinden geçen doğrular eklenmiş ve öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri belirtilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testi madde ve kişi haritaları Şekil 83'te verilmiştir.



Şekil 83. Deney ve kontrol grubu istatistik okuryazarlığı son testi madde ve kişi haritaları

Şekil 83'te verilen madde haritası incelendiğinde, öğrenci ortalaması ile istatistik okuryazarlığı son test madde ortalaması birbirine yakın olmasına rağmen öğrenci

ortalamasının daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durumda öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testindeki maddeleri cevaplandırabildikleri söylenebilir. İki farklı veri setinden merkezî eğilim ölçülerini kullanarak bir yargıya varmak ile ilgili Ç-2 sorusu öğrencilerin en başarılı oldukları soru iken tablo okuma ve yorumlama ile ilgili VT-1b ise en zorlandıkları soru olmuştur.

Şekil 83'te verilen kişi haritası incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı son test yetenekleri -2.05 ile 2.30 arasında değişmiştir. Bu grubun en başarılı öğrencisi DÖ23 iken en başarısız DÖ18 olmuştur. İstatistik okuryazarlığı son testinde deney grubundaki öğrencilerin yarısından fazlasının 0 seviyesinin üzerine çıktığı görülmüştür. Bu öğrenciler son testteki soruların yarısından daha fazlasına doğru cevap verebilmişlerdir. Seviye dağılımları incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin üçüncü ve dördüncü seviyelerde dağılım gösterdikleri görülmüştür. Bu gruptan 1. seviyede hiçbir öğrenci bulunmazken 1 kişi 2. seviyede, 14 kişi 3. seviyede ve 10 kişi 4. seviyede yer almıştır.

Şekil 83'te verilen kişi haritasına göre kontrol grubu öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı ön test yetenekleri -1.85 ile 2.18 arasında değişmiştir. Kişi haritası incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinden KÖ1 en başarılı, KÖ26 ise en başarısız öğrenci olmuştur. İstatistik okuryazarlığı son testi için kontrol grubu öğrencilerinin yarısından fazlasının 0 seviyesinin altında kaldığı görülmüştür. Bu öğrenciler son testteki soruların yarısından daha fazlasına doğru cevap verememişlerdir. Seviye dağılımları incelendiğinde, kontrol grubundaki öğrencilerin ikinci ve üçüncü seviyelerde dağılım gösterdikleri görülmüştür. Bu gruptan 1. seviyede hiçbir öğrenci bulunmazken 6 kişi 2. seviyede, 17 kişi 3. seviyede ve 3 kişi 4. seviyede yer almıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı son testinde seviyelere göre dağılımları Tablo 75'te verilmiştir.

Tablo 75. İstatistik Okuryazarlığı Son testinde Seviyelerin Dağılımı

Seviye	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1	0	0	0	0
2	1	4	6	23
3	14	56	17	65
4	10	40	3	12
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0

Tablo 75 incelendiğinde istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline dayalı uygulamalar sonrasında yapılan son testte istatistik okuryazarlığı seviyeleri açısından hem deney hem kontrol grubu öğrencilerinin üçüncü seviyede yoğunlaştıkları görülmüştür. Bunun yanı sıra deney grubundan on öğrenci, kontrol grubundan ise üç öğrenci dördüncü seviyeye çıkabilmiştir. Bu durum öğrencilerin bağlamla ilgili uygun işlemleri yapabildiklerini, terminolojiyi doğru ve çok yönlü kullanmaya başladıklarını, ortalama ve grafik özellikleri ile ilgili istatistiksel becerilerinin geliştiğini göstermektedir. Bir grafikten çıkarım yaparken tutarlı ilişkiler kurdukları ve cevaplarını istatistiksel bilgilerini kullanarak açıklamaya başladıkları görülmüştür. Bununla birlikte her iki grupta da veri setlerini değerlendirirken değişimi ve belirsizliği dikkate alma, sonuçları yorumlarken bağlam içindeki farklı durumları muhakeme etme, eleştirel ve orantısal muhakeme kullanarak veriler arasındaki ilişkileri keşfetmede öğrencilerin eksikliklerinin devam ettiği görülmektedir. Bu durumun bir sonucu olarak beşinci ve altıncı seviyelere çıkabilen herhangi bir öğrenciye rastlanmamıştır.

4. 2. Sınıf İçi Gözlemlere İlişkin Bulguların İstatistik Okuryazarlığı Bileşenleri Açısından Değerlendirilmesi

İstatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf modelinin öğrencilerin istatistik okuryazarlığına etkisini belirlemeye yönelik olarak sınıf içi gözlem notlarından elde edilen bulgular istatistik okuryazarlığı bileşenleri bağlamında ele alınmıştır. Bu bağlamda elde edilen bulgular veri toplama bileşeniyle ilgili sınıf içi gözlemlere ilişkin bulgular, veri temsili bileşeniyle ilgili sınıf içi gözlemlere ilişkin bulgular, veri analizi bileşeniyle ilgili sınıf içi gözlemlere ilişkin bulgular ve çıkarım bileşeniyle ilgili sınıf içi gözlemlere ilişkin bulgular başlıkları altında değerlendirilmiştir.

4. 2. 1. Veri Toplama Bileşeni ile İlgili Sınıf İçi Gözlemlere İlişkin Bulguların Değerlendirilmesi

İstatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline göre yürütülen deney grubu dersleri ile mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubu derslerine ilişkin gözlem notları değerlendirilirken veri toplama bileşeni altında davranışlar belirlenmiş ve bunların frekansları incelenmiştir. Uygulama süresince istatistik okuryazarlığı veri toplama bileşeninde gözlemlenen davranışların frekans dağılımları Tablo 76'da verilmiştir.

Tablo 76. Veri Toplama Bileşenine İlişkin Gözlemlenen Davranışların Frekans Dağılımları

Gözlemlenen Davranışlar	Deney Grubu					Kontrol Grubu				
	H1	H2	H3	H4	Toplam	H1	H2	H3	H4	Toplam
Veri toplarken örneklem belirlemenin önemi üzerine konuşma (4. seviye-tutarlı, eleştirel olmayan)	4	1	0	3	8	0	0	0	0	0
Toplanan verilerden hareketle varsayımda bulunma (4. seviye-tutarlı, eleştirel olmayan)	2	3	5	6	16	0	0	0	0	0
Sınıftan ve okuldan veri toplama	2	1	2	5	10	2	0	0	0	2
Veri toplarken gerçek verileri kullanma	1	5	6	8	20	0	0	0	0	0
Toplanan verileri kendi belirledikleri ölçütlere göre düzenleme (4. seviye-tutarlı, eleştirel olmayan)	1	4	5	8	18	0	0	0	0	0
Veri toplarken seçilen örneklem evreni temsil etmesi üzerine tartışma ve önyargıyı fark etme (4. seviye-tutarlı, eleştirel olmayan)	2	3	0	6	11	0	0	0	0	0
Örneklem-evren ilişkisi üzerine tartışma (4. seviye-tutarlı, eleştirel olmayan)	2	2	3	2	9	0	0	0	0	0

(H1: 1. Hafta, H2: 2. Hafta, H3: 3. Hafta, H4: 4. Hafta)

Tablo 76 incelendiğinde uygulama süresince veri toplama bileşenine yönelik sınıf içinde gözlemlenen durumlar toplam yedi davranış altında gruplandırılmıştır. Bu davranışların görülme sıklığı gruplara ve haftalara göre farklılık göstermiştir. Uygulama süresince deney grubunda en fazla gerçek verilerin kullanılması ve öğrenciler tarafından toplanan verilerin kendi belirledikleri ölçütlere göre düzenlenmesine yer verilirken en az veri toplarken örneklem belirlemenin önemi üzerine konuşma ve örneklem-evren ilişkisi üzerine tartışmaya rastlandığı görülmüştür. Kontrol grubunda ise sadece birinci hafta sınıf ve okuldan veri toplanmasının sağlandığı gözlemlenmiştir.

Uygulama süresince ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel sürece dayalı uygulamalar kapsamında yapılan etkinliklerde gerçek veri kullanımına sıklıkla rastlanmıştır. Etkinlikte veriler hazır olarak sunulmuşsa veri kaynakları belirtilmiş ve resmî bilgiler paylaşılmıştır. Gerçek veriler sunulduğunda öğrencilerin ilgili veriler üzerinde daha ciddi çalışmaları görülmüştür. Örnek olarak internet-telefon aboneliğine ilişkin verileri inceleyen bir grup,

DÖ11 : Bu tabloda çok sayı var, hangisini alacağız?

Öğretmen : Öncelikle bu tablodaki veriler bize ne anlatıyor?

- DÖ14 : *İnternet ve telefon kullanan insanların sayısı, ama çok yıl var burada.*
- DÖ18 : *Hocam bu insan sayıları milyon mu? Nasıl işlem yapacağız?*
- Öğretmen : *Evet, çünkü bunlar gerçek sayılar çocuklar. Türkiye’de kaç milyon insan yaşıyor bir düşünün bakalım.*
- DÖ11 : *Yani biz şimdi bu soruları yapınca gerçek sonuçlar mı bulacağız?*
- DÖ23 : *Sayılar gerçek olunca sonuç da gerçek olur tabii.*
- Öğretmen : *Verilere bakarsak, sabit telefon kullanımını ne zaman azalmaya başlamış?*
- DÖ11 : *2004’te. Zaten herkes cep telefonu kullanıyor. Azalması çok mantıklı.*
- DÖ14 : *Cep telefonu olunca internet de alıyorlar. Onun da artması lazım, evet artmış o da.*

şeklinde grup içinde tartışma yürütmüşlerdir. Öğrenciler verilerin küsuratlı olmasından yakınmış ve bu verilerle işlem yaparken çekingen davranmışlardır. Abone sayısı vurgulanırken Türkiye evren olarak ele alınmış ve bu evrenin bir parçasının da büyük sayılarla ifade edilebileceği belirtilmiştir. Bunun sonucunda öğrencilerin evren-örneklem arasında daha kolay ilişki kurabildikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca kendi deneyimleriyle çalıştıkları veriler arasında bağlantı kuran öğrencilerin örneklem üzerinde daha rahat muhakeme edebildikleri görülmüştür. Başka bir etkinlikte Samsun’un bazı ilçelerindeki hava sıcaklıklarını araştıran bir grubun sunumunda,

- DÖ23 : *Birinci grafikte Samsun’un Lâdik ilçesinin hava sıcaklığı 6 dereceyken diğer grafikte 13 derece. Bu neden farklı ki?*
- DÖ25 : *Farklı kaynaklardan bakmış olabilirler. Hava sıcaklığı her zaman aynı olacak diye bir şey yok.*
- DÖ17 : *Gece ve gündüz sıcaklıklarını yazmış olabilirler. Sonuçta bunlar gerçek sıcaklıklar, 6 dereceden 13’e değişmez ki.*
- DÖ6 : *Bence de, ikisi çok farklı çünkü. Haberlerde de en fazla bir iki derece fark ediyor. Bu pek mantıklı değil. Gece 6, gündüz 13 olabilir ama.*

şeklinde bir sınıf tartışması yapılmıştır. Burada öğrenciler gerçek sıcaklık değerleri üzerinde çalışmışlardır. Tüm sınıf bunun farkında olduğundan olası farklılıkları hemen kabul etmemişler, gerçek değerler arası farklılığın nedenlerini tartışmışlardır. Öğrencilerin günlük yaşamlarında hava durumu haberlerini takip ettikleri dikkat çekmiştir. Haberlerde aynı şehrin sıcaklık değerlerindeki değişimin düşük düzeyde olduğu ifadesi bunun bir kanıtı olarak görülebilir. Bu durumda, gerçek veri kullanımının öğrencilerin günlük hayat deneyimleriyle ilişki kurmaya ve örneklem üzerinde muhakeme etmeye yardımcı olduğu söylenebilir. Ayrıca verilerin gerçek olmasının sonuçları nasıl etkilediğini de fark etmişlerdir. Bu verileri topladıktan sonra aynı etkinlik üzerinde çalışan grupların verilerini farklı şekilde düzenlemesi neticesinde problem durumları farklı şekilde sonuçlandırılmıştır.

Toplanan verilerin düzenlenmesi sınıf içi gözlemlerde sıklıkla rastlanan bir diğer davranıştır. Öğrenciler elde ettikleri ham verileri gruplandırmak için öncelikle bazı ölçütler belirlemişler ve bunlara göre verileri çetele veya sıklık tablosuna aktarmışlardır. En çok oynanan bilgisayar oyunları araştırması yapan bir grup,

Öğretmen : Elinizdeki verileri nasıl düzenlersiniz?

DÖ16 : Tablo yapsak.

DÖ12 : Tabloya ne yazacağız peki?

DÖ4 : Neye göre yapacağız tabloyu?

Öğretmen : Nasıl gruplandırabilirsiniz verileri?

DÖ12 : Sayılara göre yazsak.

DÖ4 : Evet hocam, zaten aynı oyunu söyleyenler oldu. O oyunu kaç kişi seçmişse onu yazalım.

şeklinde yürüttüğü tartışmada verilerini sıklık tablosunda göstermeyi tercih etmiştir. Oyun adı ve kişi sayısının yer aldığı iki yönlü bir tablo çizmişlerdir. Aynı etkinlik üzerinde çalışan başka bir grup,

Öğretmen : Birçok kişiye sormuşsunuz, yani birçok veri var elinizde. Bunlara baksak nasıl bir sonuç elde ederiz?

DÖ2 : Nasıl yani?

Öğretmen : Verileri bu ilk topladığınız şekliyle bıraksak, bunlara bakan birisi en çok oynanan oyunun hangisi olduğuna karar verebilir mi?

DÖ13 : Veremez, karışık biraz. Yani dağınık gibi.

Öğretmen : Peki bu durumda verilerinizi nasıl düzenleyebilirsiniz?

DÖ7 : Oyunların adını yazıp altına hangi oyunu kaç kişi seçmiş onu yazabiliriz.

DÖ2 : Oyun türlerine göre sınıflandırabiliriz. Mesela savaş oyunları gibi.

DÖ7 : Kız erkek diye ayırsak, kızların ve erkeklerin en sevdikleri oyunları göstermiş oluruz.

gibi farklı düzenleme önerileri sunmuşlardır. Bu gruptaki öğrenciler verileri cinsiyete göre sınıflandırmış ve sıklık tablosu ile göstermişlerdir. Bu iki grubun verileri farklı şekilde düzenlemeleri, sunum yaparken sonuçların farklı yorumlanabileceğine örnek teşkil etmiştir. Bir grup en çok tercih edilen oyunlar üzerinden sonuca varırken diğer grup bu tercihleri kız ve erkeklere göre detaylandırmış, farklılıklar ve nedenleri üzerine tartışmıştır. Öğretmen aynı etkinliğin neden farklı şekilde sonuçlandığını sorduğunda sınıftaki öğrenciler veri düzenlemedeki farklılıktan kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Böylece öğrenciler, bir konu üzerinde araştırma yapılırken verileri sınıflandırma şeklinin sonuçları da etkileyebileceğini fark etmişlerdir. Öğrencilerin sonraki etkinliklerde daha çeşitli

sınıflandırmalar yapmaya başladıkları gözlemlenmiştir. Sınıf içinde yapılan konuşmaların istatistik okuryazarlığının dördüncü seviyesine denk geldiği söylenebilir. Yani, bu öğrenciler verilerini düzenlerken gerekçe sunarak tutarlı cevaplar vermişlerdir. Diğer taraftan mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubunda sınıf ortamında ders işlenirken veri toplama bileşenine sıklıkla yer verilmediği gözlemlenmiştir. Bu grupta yürütülen derslerde genellikle soru-cevap tekniği kullanılarak soru çözümü yapılmış ve hazır olarak seçilmiş örneklem üzerinde çalışılmıştır. Tablo 76'da yer alan davranışlarda sadece sınıf ve okul çevresinden veri toplamanın sağlandığı görülmüştür. Uygulama sürecinin ilk haftasında öğretmen daire grafiği konusunu anlatmış ve örnek olarak sınıftaki öğrencilerin en çok sevdikleri meyveleri sormuştur:

Evet, şimdi biz kendi grafiğimizi çizelim. Önce veri toplamamız lazım. Ne yapabiliriz? Mesela bu sınıfın en sevdiği meyveler nelermiş ona bakalım. En sevdiğiniz meyve hangisi? (Bu esnada öğrenciler en sevdiği meyveleri söyler.) Tamam, şimdi hangi meyveyi kaç kişinin sevdiğini tahtaya yazalım.

Cevapları önce tahtaya yazmış, daha sonra sıklık tablosu ile göstermiştir. Ardından bu verilerin grafikte nasıl gösterileceği üzerinde konuşmalara geçilmiştir. Toplanan veriler üzerine fazla konuşulmamış, öğrencilerin muhakeme etmesine imkân verecek sorgulamaya yönelik yönlendirici sorulara yer verilmemiştir.

Genel olarak veri toplama bileşenine ilişkin en sık gözlemlenen davranışlar incelendiğinde, deney grubunda kontrol grubuna göre sayıca büyük bir farklılık olduğu dikkat çekmektedir. Mevcut öğretim süresince kontrol grubunda sadece ilk hafta sınıf içinden veri toplandığı görülmüştür. Bunun haricindeki durumların hiçbirisi gözlemlenmemiştir. Diğer taraftan ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel sürece dayalı işlenen derslerde öğrenciler sürekli örneklem kavramıyla karşı karşıya bırakılmıştır. Öğrenciler her etkinlikte istatistiksel süreç kapsamında kimi zaman hazır, çoğunlukla da kendilerinin topladığı verilerle çalışma ve kendi belirledikleri ölçütlere göre bu verileri düzenleme deneyimini sıkça yaşama imkânı bulmuşlardır. Bunun sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin veri toplarken örneklem kavramına ilişkin farkındalıklarının arttığı, örneklem seçerken istatistiksel bilgilerini kullanmaya başladıkları ve veri toplama bileşenine yönelik tutarlı cevaplar vermeye başladıkları gözlemlenmiştir.

İstatistiksel süreci temel alarak yürütülen ters-yüz sınıf uygulamalarının yapıldığı deney grubunda örneklemün önemi ve örneklem-evren ilişkisi üzerine tartışma en az görülen davranışlar olmuştur. Öğrenciler örneklem seçerken istatistiksel bilgilerini kısmen kullanmış ve bu seçme işleminin araştırma sonuçlarına etkisini tartışabilmişlerdir. Öğrenciler doğum günü hediyesi olarak alınabilecek şeyleri araştırmış ve elde ettikleri sonuçları sınıftaki arkadaşlarıyla paylaşırken,

Öğretmen : Neden iki grubun sonuçları farklı çıkmış?

DÖ11 : Farklı kişilere sormuşlar.

Öğretmen : Peki bu durum sonuçları nasıl etkiler?

DÖ24 : Farklı hediye alırlar hocam, zaten grafikte de bunu görüyoruz.

Öğretmen : Bu araştırmada Samsun genelinde insanların hediyeye tercihleri soruluyor.

Elde edilen sonuçlar Samsun için genellenebilir mi?

DÖ24 : Hayır hocam, çünkü sadece çocuklara sormuşlar.

DÖ19 : Genelleyemeyiz, çünkü sadece sınıfa sormuş.

DÖ21 : Hocam küçük bir gruba sormuş, milletin cevabını yansıtmaz ki.

DÖ15 : Olmaz, aynı yaş grubuna sormuş.

DÖ4 : Bir de az kişiye sorduğu için

Öğretmen : Bu durumda arkadaşlarınızın araştırma sonuçları ne kadar doğrudur?

DÖ23 : Tamamen doğru diyemeyiz. Belli bir kesim için doğru.

Öğretmen : Peki doğru araştırmayı yapmak için kişileri nasıl seçeceğiz?

DÖ17 : Farklı yaştaki insanlar olsa.

DÖ4 : Kadın ve erkekler olsun, sadece birisi olmasın.

DÖ2 : Bir de hocam kimisi pahalı hediyeye alır kimisi ucuz, parası ne kadar yeterse. Buna da dikkat etmemiz lazım.

DÖ4 : Doğum günü hediyelerini daha büyük insanlar alır.

şeklinde tartışmışlardır. Sınıf genelinde yürütülen tartışmada toplanan verilerin araştırmanın amacına uygunluğu ve sonuçların genellenebilirliği üzerinde durulmuştur. Öğrencilerin örneklem seçimindeki farklılıkların araştırma sonuçlarını değiştirebileceği ve sonucun evreni temsil etmesi için seçme işlemini nasıl yapacakları üzerine tartışıkları gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra öğrencilerin örneklem kavramına pek aşina olmadıkları ve öğretmenin yönlendirmesiyle bu kavram üzerine muhakeme etmeye başladıkları görülmüştür. Uygulama süresince örneklemin önemi, örneklem seçerken dikkat edilecek hususlar ve örneklemin evreni temsil etmesinin gerekliliği vurgulanmasına rağmen grup içinde bu tartışmalara istenen düzeyde rastlanmamıştır. Öğrencilerin örneklem kavramını pek kullanmadıkları ve anlamlandırmakta güçlük çektikleri gözlemlenmiştir. Bu kavrama ilişkin istatistiksel bilgi eksiklikleri örnekleme değerlendirirken veya örnekleme karar verirken öğrencilerin karşısına bir engel olarak çıkmıştır. Sınıf içinde yapılan bu konuşmaların istatistik okuryazarlığının dördüncü seviyesine denk geldiği söylenebilir. Yani, bu öğrenciler örneklemin evreni temsil etmesi hakkında tutarlı konuşmalar yürütmekle birlikte bu konuşmalar sınırlı kalmış ve örneklem kavramı hakkında eleştirel tartışmalar yapamamışlardır. Sonuç olarak bu kavram üzerinde konuşmaktan çekindikleri söylenebilir.

Genel olarak en az görülen davranışlar incelendiğinde, öğretmenin yönlendirmesiyle öğrencilerin örneklem üzerine konuştukları görülmüştür. Küçük grup çalışması esnasında bu tartışmadan kaçındıkları, parça-bütün ilişkisi kuramadıklarından evren hakkında konuşurken çekingen davrandıkları görülmüştür. Bunun yanı sıra öğrencilerin örneklem, evren gibi terimleri pek kullanmadıkları dikkat çekmiştir. Bu durum, öğrencilerin şimdiye kadar bu kavramlarla ilişkili deneyimlerinin sınırlı olmasından kaynaklanıyor olabilir. Benzer sonuç, kontrol grubunda da görülmüştür. Ayrıca bu grupta genellikle hazır olarak seçilmiş örneklem üzerinde çalışıldığından veri toplamanın önemi, örneklemin ne anlama geldiği gibi konulara hiç değinilmemiştir.

Tablo 76'da ters-yüz sınıf modeline göre istatistiksel süreç kapsamında işlenen istatistik konularında süre ilerledikçe veri toplama aşamasına yönelik gözlemlenen davranışlarda genel olarak artış olduğu dikkat çekmiştir. Birinci hafta gözlemlenen davranış sayılarının oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. Öğrenciler ilk etapta nasıl veri toplayacaklarını tam olarak bilemediklerinden bu konu üzerinde konuşmakta çekimser davranmışlardır. Bu durum evren, örneklem, rastgelelik gibi terimlere ilişkin istatistiksel bilgi eksikliğinden kaynaklanıyor olabilir. Öğretmen uygulamanın başında bu kavramları telaffuz ettiğinde öğrencilerin anlamlandıramadığı görülmüştür. Bunların yerine araştırma yapmak için seçilecek kişiler gibi daha çok günlük dilde tercih edilen ifadeleri kullanmışlardır. Grup çalışmalarında öğrencilerin veri toplamasını gerektiren etkinliklerin kullanılması, örneklemle ilişkili kavramların sorgulanması ve bu kavramlar hakkında tartışılmasına olanak sağlamıştır. Uygulama süresince öğrenciler hem grup çalışmalarında hem de sınıf tartışmalarında örneklem belirleme konusunda öğretmen tarafından yönlendirici sorularla da desteklenmişlerdir. Nitekim istatistiksel sürecin yaşanabilmesi için veri toplama aşamasının sağlıklı şekilde tamamlanmasının sonraki aşamaları etkileyeceği düşünülmüştür. Tüm bu uygulamaların çalışılan örneklem üzerinde varsayımda bulunma, sınıftan ve okuldan veri toplarken önce ölçüt belirleme daha sonra veri toplama ve toplanan verileri farklı değişkenlere göre düzenleme gibi hususlarda öğrencilerin gelişimine katkı sağladığı söylenebilir. Bu davranışların haftalara göre görülme sıklığında artış olmuştur. Gerçek verilerle çalışmanın öğrencileri, örnekleme daha çok sorgulamaya sevk ettiği gözlemlenmiştir. Etkinlik sunumları esnasında yürütülen sınıf içi tartışmalarda örneklemin evreni temsil etmesi ve örneklemdeki önyargılar üzerinde durulmuştur. Örneklemdeki sınırlılıkların fark edilmesi ve sonuçlar üzerindeki etkisine yönelik tartışmaların öğrencilerin örneklem-evren ilişkisi kurmasına yardımcı olduğu söylenebilir. İlerleyen haftalarda bu davranışa dair gözlem sayılarında pek bir artış olmaması, öğrencilerin bu ilişkiyi kurmaya başladıkları ancak istenen düzeyde iletmedikleri şeklinde ifade edilebilir. Benzer şekilde örneklem belirlemenin önemini

fark etmelerine rağmen bunun üzerinde uzun ve detaylı tartışmalar yürütememişler ve çoğunlukla öğretmenin rehberliğine ihtiyaç duymuşlardır. Bu durumun öğrencilerin veri toplama bileşenine yönelik deneyim eksikliklerinden kaynaklanıyor olduğu düşünülmüştür. Diğer taraftan 7. sınıf öğretim programında veri toplamaya dair herhangi bir kazanım yer almadığından bu bileşenin öğretimine dair özel bir zaman ayrılmamıştır. Genel olarak öğrencilerin uygulama sürecinin başında öğretmen rehberliğinde, süreç ilerledikçe çoğunlukla kendi başlarına veri toplama ile ilişkili kavramlar üzerinde tartışmalar yürütebildikleri söylenebilir.

Uygulama süresince istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline dayalı uygulamalarda veri toplama bileşenine dair sınıf içi gözlemler incelendiğinde, öğrencilerin bu bileşeni yaşamalarına imkân sunulduğu ve tartışılmasına önem verildiği görülmüştür. Öğrencilerin gerçek verilerle çalışması ve kendi topladıkları verileri yine kendi belirledikleri ölçütlere göre düzenlemeleri en sık rastlanan durumlardır. Bununla birlikte, parça-bütün ilişkisini evren-örneklem kavramlarına yansıtma ve örneklemin önemi üzerine tartışmada yetersiz kaldıkları gözlemlenmiştir. Sınırlı konuşmaların yapıldığı bu davranışların, istatistik okuryazarlığının dördüncü seviye göstergelerine karşılık geldiği görülmüştür. Yani, deney grubundaki öğrenciler veri toplama bileşenine ilişkin tutarlı konuşmalar yaparken bunların beklenen sıklıkta olmadığı gözlenmiştir. Mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubunda ise genellikle hazır örneklem kullanıldığından sınıf içinde veri toplama bileşenine yönelik geniş ve detaylı tartışmalara pek yer verilmediği görülmüştür. Sadece ilk hafta öğrencilerin sınıftan veri toplamaları sağlanmıştır. Bunun dışında diğer davranışlara rastlanmamıştır.

4. 2. 2. Veri Temsili Bileşeni İle İlgili Sınıf İçi Gözlemlere İlişkin Bulguların Değerlendirilmesi

İstatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline göre yürütülen deney grubu dersleri ile mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubu derslerine ilişkin gözlem notları değerlendirilirken veri temsili bileşeni altında davranışlar belirlenmiş ve bunların frekansları incelenmiştir. Uygulama süresince istatistik okuryazarlığı veri temsili bileşeninde gözlemlenen davranışların frekans dağılımları Tablo 77'de verilmiştir.

Tablo 77. Veri Temsili Bileşenine İlişkin Gözlemlenen Davranışların Frekans Dağılımları

Gözlemlenen Davranışlar	Deney Grubu					Kontrol Grubu				
	H1	H2	H3	H4	Toplam	H1	H2	H3	H4	Toplam
Veriye uygun gösterim türü üzerine tartışma (4. seviye-tutarlı, eleştirel olmayan)	6	6	9	9	30	2	1	1	0	4
Veriye uygun temsil/temsillerin (tablo, grafik vb.) oluşturulmasını sağlama (4. seviye-tutarlı, eleştirel olmayan)	5	10	7	15	37	3	1	1	0	5
Tablo/grafikteki verileri okuma ve bunlarla hesaplamalar yapılmasını sağlama (2. seviye-informal)	2	2	5	5	14	1	3	1	4	9
Değişkenler arasındaki ilişkiyi doğru şekilde yansıtmaya üzerine konuşma (4. seviye-tutarlı, eleştirel olmayan)	3	7	6	3	19	2	0	0	0	2
Çizilen tablo/grafikleri okuma ve yorumlama (3. seviye-tutarlı olmayan; 4. seviye-tutarlı, eleştirel olmayan)	4	7	7	8	26	1	3	0	0	4
Temsillerdeki öğeleri (ksen adı, grafik başlığı vb.) doğru şekilde göstermenin önemi üzerinde konuşma (4. seviye-tutarlı, eleştirel olmayan)	2	5	5	8	20	2	3	1	0	6

(H1: 1. Hafta, H2: 2. Hafta, H3: 3. Hafta, H4: 4. Hafta)

Tablo 77 incelendiğinde uygulama süresince sınıf içinde veri temsili bileşenine ilişkin gözlemlenen durumlar altı davranış altında gruplandırılmıştır. Bu davranışların görülme sıklığı gruplara ve haftalara göre farklılık göstermiştir. Uygulama süresince deney grubunda en fazla veriye uygun temsillerin oluşturulmasını sağlama davranışı gözlemlenmiştir. Bunu, veriye uygun gösterim türünün belirlenmesi üzerine yürütülen tartışmalar izlemiştir. Bununla birlikte, sınıf içi uygulamalarda tablo/grafikteki verileri okuma ve bunlarla işlem yapma davranışına en az derece rastlanmıştır. Kontrol grubunda ise temsillerdeki öğelerin doğru şekilde gösterilmesi sıklıkla görülürken değişkenler arasındaki ilişkinin doğru yansıtılması üzerine yapılan konuşmalar oldukça sınırlı kalmıştır.

Veriye uygun temsillerin (tablo, grafik vb.) oluşturulmasının sağlanması deney grubunda sıklıkla görülmesine rağmen her iki grupta da gözlemlenmiştir. Öğrenciler uygulama süresince toplanan verilerin yansıtıldığı gösterimleri kendileri oluşturmuşlardır. Her etkinlikte veri türüne uygun gösterim türü belirlenerek bu işlem yapılmıştır. Bu nedenle veriye uygun gösterim çeşidi üzerine tartışma en sık rastlanan bir diğer davranış olarak ortaya çıkmıştır. Uygulama süresince bu iki durumun ardışık ilerlediği görülmüştür. Uygulamanın başlangıcında öğrenciler, üzerinde çalıştıkları veriyi hangi tür grafikte göstereceklerine karar verirken oldukça güçlük çekmişlerdir. Genellikle kendilerine en kolay gelen grafiği seçmişler ve gerekçe olarak daha kolay anlaşıldığını ileri sürmüşlerdir. Öğrencilerin sezgisel açıklamalara başvurmaları istatistiksel bilgi eksikliğinden kaynaklanıyor olabilir. Öğrencilerin bu eksikliklerinin giderilebilmesi için sınıfa gelmeden

önce çevrimiçi ortamda yer alan ders videolarında her bir grafik çeşidinin hangi verileri göstermeye daha elverişli olduğuna yer verilmiştir. Sınıf ortamında öğretmen her grupta birebir etkileşim kurarak yönlendirici sorularla ve açıklamalarla destek vermiştir. Örnek olarak Samsun'un beş farklı ilçesinin bir haftalık hava sıcaklık değerlerini araştıran bir grup,

DÖ11 : Bunları grafikte nasıl göstereceğiz?

Öğretmen : Neden böyle düşündün?

DÖ11 : Hocam bir sürü sayı var burada, sığmaz ki bir grafiğe.

DÖ23 : Önce bunları bir toptasak?

Öğretmen : Toplamak işinizi nasıl kolaylaştırır?

DÖ23 : Yok hocam öyle değil, yani tabloda toptasak demek istedim, müsvedde kâğıttakileri.

Öğretmen : Güzel, sonra?

DÖ18 : Grafik çizeriz.

Öğretmen : Hangi grafikte göstermek daha uygun olur?

DÖ14 : Sütun olabilir, her ilçe için bir tane çizeriz.

DÖ23 : Çizgi daha iyi olur hocam.

Öğretmen : Neden?

DÖ23 : Çünkü bir hafta boyunca aynı yerlerin hava sıcaklığını göstereceğiz. Yani hafta boyunca nasıl değişiklik olmuş ona bakacağız ya.

Öğretmen : Bu değişikliği görmemizde çizgi grafiği bize yardımcı olur mu?

DÖ11 : Olur hocam, böyle artıp azaldığını görürüz onda. Hem daha iyi görürüz hem de bilebiliriz ne kadar düzenli gitmiş.

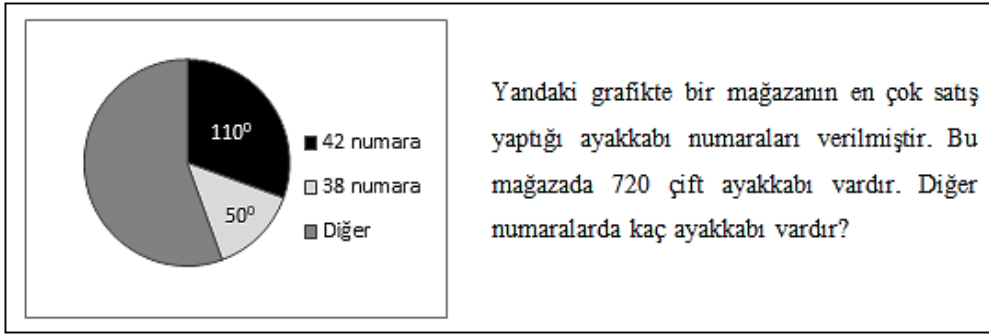
DÖ23 : Evet çizgi yapalım.

şeklinde yürüttüğü grup tartışmasında sıcaklığın zamanla değişimini göstermek için çizgi grafiği çizmeye karar vermişlerdir. İlk etapta beş ilçenin yedi günlük hava sıcaklığı tahmin değerlerini sıklık tablosunda göstermişler, daha sonra da yatay eksene ilçe adlarını, düşey eksene sıcaklık değerlerini yazarak doğru bir gösterim yapabilmişlerdir. İlgili gösterimi oluşturmadan önce elde ettikleri verilere uygun gösterim türü üzerine tartışmışlardır. Zaman zaman ikilemde kalmış ve yanlış kararlar da vermişlerdir. Birbirlerini ikna edemediklerinde öğretmenden yardım istedikleri gözlemlenmiştir. Bu duruma ilk haftalarda nadiren, süre ilerledikçe daha sık rastlanmıştır. Öğrencilerin istatistiksel bilgileri arttıkça ölçeklendirme ve eksenleri adlandırmada daha titiz davrandıkları, bunun sonucunda da değişkenler arasındaki ilişkiyi daha doğru gösterdikleri görülmüştür. Grup tartışmasında görüldüğü gibi gerekçelerini istatistiksel açıklamalarla desteklemeye başlamışlardır. Örnek

olarak uygulamanın son haftasında sosyal medya platformlarına yönelik verilerle çalışan bir grup,

- DÖ12 : Bunlar yüzdeyle gösterildiğine göre daire grafiğiyle gösterelim.*
- DÖ4 : Ama burada %100'den daha fazla bir şey var. Bak şu ikisi neredeyse %100'e eşit olmuyor mu?*
- DÖ12 : Aa evet, hepsi 100'ü geçiyor.*
- DÖ4 : O zaman sütun grafiği yapsak.*
- DÖ12 : Ama bu değerler yüzde olarak verilmiş.*
- DÖ16 : Zaten daire çizemeyiz, tamamı %100'ü geçmemesi lazım.*
- DÖ4 : Olsun biz bu şekilde sütun grafiğinde gösterebiliriz. Sayı olarak yüzdelerini yazarız. Hem hangisinin daha fazla olduğunu da görebiliriz.*
- DÖ12 : O zaman bunların hepsini sırayla yazmayalım. Beş on on beş diye yazalım. Ama emin miyiz yüzdelerle sütun grafiğine?*
- DÖ4 : Evet, ben güveniyorum kendime.*
- DÖ12 : Tamam o zaman sütun çizelim.*
- DÖ16 : Bir tek çizgi kalıyor geriye o da olmaz zaten. Tek tek sayılar var burada, yani bir zaman geçmemiş ki artmış mı azalmış mı bakalım.*

şeklinde tartışarak fikir birliğine varmışlardır. Zaman zaman ikilemde kalsalar da en sonunda istatistiksel bilgilerini kullanarak birbirlerini ikna edebilmişlerdir. Öğrencilerin kendi aralarında tartışması ve bu süreçte öğretmenin rehberliğine ihtiyaç duymamaları dikkat çekmiştir. İlk haftalarda öğretmene danışmadan karar veremeyen öğrencilerin uygulama sonunda bilgilerine güvenerek çalışmaya başladıkları görülmüştür. Yapılan konuşmaların istatistik okuryazarlığının dördüncü seviye göstergelerine karşılık geldiği görülmüştür. Yani, deney grubundaki öğrenciler tutarlı veri temsilleri oluşturabilmişlerdir. Buradan hareketle, yapılan uygulamaların öğrencilerin istatistiksel süreçte veri temsillerini kendi başlarına yürütebilmelerini sağladığı söylenebilir. Diğer taraftan, herhangi bir müdahale olmadan mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubunda tablo/grafikteki verileri okuyabilme ve bunlarla hesaplamalar yapılmasına sıklıkla rastlanmıştır. Öğretmen konuyu anlattıktan sonra soru çözümüyle derse devam etmiştir. Bu esnada genellikle verilen bir grafikteki değerleri okumuş ve bunlar arasında aritmetik işlem yapmışlardır. Öğretmen örnek olarak daire grafiği ile ilgili,



soruyu çözerken,

Öğretmen : Mağazada 720 çift ayakkabı varmış. Peki 720 çift neyi gösterir?

KÖ11 : Dairenin tamamını.

KÖ22 : Diğeri.

Öğretmen : Evet dairenin tamamını gösterir. Şimdi soruda bizden diğer diye belirtilen kısımdaki ayakkabı sayısını soruyor. Veri oranı bulmak için daire dilimlerinin açılarını veya yüzdelerini kullanırız. İkisinin toplamı kaç?

KÖ24 : 160°.

Öğretmen : Diğer ne kadar?

KÖ11 : 200°.

Öğretmen : Buradaki orantıyı nasıl kurarız? 360° 720'ye denk gelirse 200° kaç olur? $720/360=2^{\circ}$, yani 1 derece 2 çift ayakkabıyı temsil eder. O zaman $200^{\circ} \cdot 2=400$ olur.

şeklinde bir konuşma geçmiştir. Öğrenciler verilen daire grafiğindeki değerleri okuyabilmiş ve bu sayılarla hesaplamalar yapabilişlerdir. İşlemleri daha çok öğretmen tahtada yapmış ve sonuçları öğrencilerin bulmasını istemiştir. Öğrenciler birkaç işlem hatası ve orantı kurmakta güçlük çekmenin dışında doğru sonucu bulabilmişlerdir. Verilen grafik üzerinde başka bir muhakeme yapılmamış ve sonuç hesaplandıktan sonra başka bir sorunun çözümüne geçilmiştir. Bu ve benzeri pek çok soru sadece işlemsel olarak ele alınmış olup öğrencilerin işlemi doğru yapması yeterli görülmüştür. Sınıf ortamında yapılan bu konuşmalar tablo/grafiklerdeki temel hesaplamaların yapıldığı istatistik okuryazarlığının ikinci seviyesine denk gelmiştir. Bu işlemsel boyut istatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf uygulamalarının yapıldığı deney grubunda en az rastlanan davranış olmuştur. Yıllara göre internet ve telefon kullanımını inceleyen bir grup,

Öğretmen : Sabit telefon kullanımındaki azalma ne zaman başlamış?

DÖ11 : Şimdi hocam bakarsak buraya, yıllar nerede, burada. Aslında on dokuz bine kadar yükselmiş. 2004'ten sonra azalmaya başlamış.

- DÖ18 : *Hocam yıllar geçtikçe azalıyor. On bir binlere kadar düşmüş, neredeyse sekiz bin kişi azalmış.*
- DÖ11 : *Hocam sabit telefon azalıyor ama cep telefonu artıyor.*
- DÖ14 : *İnternet sayısı da artmış. Cep telefonlarında hep internet kullanıyorlar ya ondan olabilir.*
- DÖ18 : *2004'te bir milyondaymış, 2016'da elli beş milyon olmuş. Hocam elli dört milyon kişi internet almış bu arada.*

şeklinde bir tartışma yürütmüşlerdir. Öğrenciler ilk etapta tabloyu incelemiş, değişimin olduğu yılları ve değişim miktarını hesaplamışlardır. Bir sonraki aşamada hesaplamalardan elde edilen sonuçlar üzerinde muhakeme etmeye yönelmişlerdir. Öğrencilerin aritmetik işlemlerle sınırlı kalmadıkları ve değişimin nedenleri üzerinde konuşmaya başladıkları görülmüştür. Diğer gruplarda da benzer durum gözlemlenmiştir. İlk hafta yapılan etkinliklerde sınıf genelinde sadece işlemsel sonuçları elde etmenin yeterli olacağı düşünülürken süreç ilerledikçe veriler üzerinde muhakeme etme ihtiyacının doğduğu görülmüştür. Böylece öğrenciler verileri okuma ve verilerle hesaplama yapmanın ötesine geçip veriler arasındaki ilişki üzerine konuşmaya başlamışlardır. İstatistik okuryazarlığının dördüncü seviyesine karşılık gelen bu davranış deney grubunda sıklıkla görülmesine rağmen kontrol grubunda nadiren gözlemlenmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi ve bu ilişkinin doğru gösterilmesi üzerine yürütülen tartışmaların kontrol grubunda oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. Örnek olarak, öğretmen sınıftaki öğrencilerin en sevdikleri meyveleri sıklık tablosu ile göstermiş ve bu verileri daire grafiğine aktarırken,

En çok sevilen meyvelere baktığımızda erik toplam meyvelerin yarısıdır. O zaman öncelikle grafikte eriği gösterelim. Erik yarısı olduğuna göre dairenin de yarısı olacak, o zaman daireyi ikiye bölelim, 180° olur. Diğerlerini nasıl gösterelim? 90° 'yi üç eş parçaya bölelim. Muz 36° , yani ayırdığımız bir parçayı 6° geçer. Ananas da aynı derecede. Çilek bunların iki katı, o zaman çilek için 60° 'den 12° fazla bir dilim alalım. Çocuklar bakın bu değerleri doğru çizmeniz önemli, yoksa elinizdeki sayıları yanlış göstermiş olursunuz. O zaman hatalı bir grafik olur.

şeklinde bir açıklama yapmıştır. Daire dilimleri arasındaki ilişkinin doğru gösterilmesinin araştırma sonuçlarına yansıtacağını vurgulamıştır. Daire dilimlerinin açılarını belirlerken dairenin dörtte birini almış ve bunu da üç eş parçaya ayırarak bilinen açılardan yararlanmıştır. Böylece tam olarak kestirilemeyen açı ölçülerinin belirlenmesinin ve değişkenler arasındaki ilişkinin doğru yansıtılmasının önemli olduğunu belirtmiştir. Ancak benzer durumlara diğer derslerde pek rastlanmamıştır. Aritmetik işlemlerin ön planda olması nedeniyle değişkenler üzerine yoğunlaşamadığı gözlemlenmiştir.

Genel olarak veri temsili bileşenine ilişkin en çok gözlenen davranışlar incelendiğinde, deney grubunda kontrol grubuna göre davranış sıklığında büyük bir farklılık olduğu dikkat çekmiştir. Mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubunda en çok tablo/grafiklerden veri okuma ve bunlarla aritmetik işlemler yapıldığı görülmüştür. Bunu bir grafiğin eksen adı, grafik başlığı gibi öğelerini doğru şekilde göstermenin önemi üzerine konuşma takip etmiştir. Deney grubunda ise öğrencilerin sıklıkla veriye uygun tablo/grafik oluşturma üzerine çalıştıkları ve uygulama süresince her etkinlikte çizimleri kendilerinin yaptığı görülmüştür. Temsiller oluşturmadan önce veriye uygun gösterim türünü belirlemeye yönelik tartışmışlardır. Bu da sıklıkla gözlenen bir diğer davranıştır. Diğer taraftan deney grubunda en az görülen davranış tablo/grafiklerden veri okumak ve bunlarla hesaplama yapmaktır. Öğrenciler işlemsel boyutta sınırlı kalmayıp sonuçlar üzerinde muhakeme etmeye yönelmişlerdir. Bu davranışın kontrol grubunda sıklıkla görülmesi dikkat çekmiştir. Bu durumda mevcut öğretimde veri temsiline yönelik uygulamaların daha çok işlemsel boyutta kaldığı söylenebilir. Değişkenler arasındaki ilişkinin doğru yansıtılması, araştırma sonuçlarının değerlendirilmesi açısından oldukça önemli olmasına rağmen bu davranış kontrol grubunda oldukça sınırlı sayıda gözlemlenmiştir.

Tablo 77'de ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreç temelli uygulamalara göre işlenen istatistik konularında süre ilerledikçe sınıf içinde gözlemlenen davranışlarda genel olarak artış olduğu dikkat çekmiştir. İlk haftalarda daha çok veriye uygun gösterim türü üzerine konuşmalara ağırlık verilmiştir. Öğrencilerin veri temsiline ilişkin ön deneyimleri olduğundan genellikle en kolay yapabildikleri çizimlere yöneldikleri, bunun sonucunda da verileri incelemeyen doğrudan çizim yapmaya başladıkları görülmüştür. Veriye uygun gösterim çeşidine karar veren öğrenciler daha sonra grafiklerini çizmeye başlamışlardır. Çizim aşamasında ölçeklendirme ve değişkenler arasındaki ilişkiyi doğru göstermede öğrencilerin bazı eksikliklerinin olduğu gözlemlenmiştir. Öğrencilerin sadece grafiği doğru çizmeye odaklandıkları ve başlık, eksen adı gibi öğeleri çizimlere yerleştirirken eksikliklerinin olduğu görülmüştür. Bu eksiklikler grup çalışmalarında ve sınıf tartışmalarında öğretmenin yönlendirici sorularıyla giderilmeye çalışılmıştır. İlerleyen haftalarda öğrencilerin istatistiksel bilgilerini kullanarak verileri tablo/grafiğe aktarmaya başladıkları ve grup içi tartışmalarda verdikleri kararları gerekçelendirdikleri görülmüştür. Bu durum bazı grupta istenen düzeyde görülmesine de genel olarak öğrencilerin veri temsili aşamasında sorgulama yapmaya başladıkları gözlemlenmiştir. Bu sorgulama çizilen grafiklerin okunmasına da yansımış, öğrenciler değişkenleri karşılaştırarak ve değişimi dikkate alarak grafikleri yorumlamışlardır. Yapılan sorgulamalar ve sıklıkla gözlemlenen davranışların istatistik okuryazarlığının dördüncü seviye göstergelerine

karşılık geldiği görülmüştür. Ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreç temelli uygulamalarda belirtilen davranışlar her hafta gözlemlenirken mevcut öğretimin devam ettiği grupta bazı haftalar hiç gözlenmeyen davranışlar olduğu görülmüştür. Bu durum o haftanın ilgili kazanımından kaynaklanıyor olabilir. Örneğin, uygulamanın üçüncü haftasında merkezî eğilim ölçüleri konusu işlendiğinden kontrol grubunda veri temsiline yönelik hiç rastlanmayan davranışlar olmuştur. Bunun haricindeki durumlarda ise genellikle örnek sorular çözüldüğünden sorularda istenen durumlarla sınırlı kalınmıştır. Özellikle bir grafikteki değişkenler arasındaki ilişkinin önemi üzerine konuşmaların sadece ilk hafta yapıldığı görülmüştür. Benzer şekilde tablo/grafiklerin okunması ve muhakeme edilmesinde sınırlılıkların olduğu görülmüştür. Sınırlı konuşmaların yapıldığı bu davranışların, istatistik okuryazarlığının dördüncü seviye göstergelerine karşılık geldiği görülmüştür. Genel olarak kontrol grubundaki öğrencilerin derste anlatılan sorularla sınırlı kaldıkları, deney grubundaki öğrencilerin ise istatistiksel bilgilerini kullanarak veri temsili yapabildikleri ve bunları farklı açılardan değerlendirmeye başladıkları gözlemlenmiştir.

Uygulama süresince istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf ortamındaki veri temsili bileşenine dair sınıf içi gözlemler incelendiğinde, öğrencilerin bu bileşene ilişkin deneyim yaşamalarına imkân sunulduğu görülmüştür. Öğrencilerin veri temsiline ilişkin ön deneyimlerinin de gözlenen davranış sıklığına etki ettiği düşünülmüştür. Bunun sonucunda hem deney hem kontrol grubunda veri temsili bileşenine yönelik gözlemlenen her davranışa rastlanmıştır. Kontrol grubunda yürütülen derslerde görsel ve işlemsel boyutla sınırlı kalınırken deney grubundakilerde ise kavramsal boyuta geçildiği görülmüştür.

4. 2. 3. Veri Analizi Bileşeni ile İlgili Sınıf İçi Gözlemlere İlişkin Bulguların Değerlendirilmesi

İstatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline göre yürütülen deney grubu dersleri ile mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubu derslerine ilişkin gözlem notları değerlendirilirken veri analizi bileşeni altında davranışlar belirlenmiş ve bunların frekansları incelenmiştir. Uygulama süresince istatistik okuryazarlığı veri analizi bileşeninde gözlemlenen davranışların frekans dağılımları Tablo 78'de verilmiştir.

Tablo 78. Veri Analizi Bileşenine İlişkin Gözlemlenen Davranışların Frekans Dağılımları

Gözlemlenen Davranışlar	Deney Grubu					Kontrol Grubu				
	H1	H2	H3	H4	Toplam	H1	H2	H3	H4	Toplam
Verilerin nasıl analiz edileceği üzerine konuşma (4. seviye-tutarlı, eleştirel olmayan)	2	4	4	9	19	0	0	0	0	0
Verilere uygun merkezî eğilim ölçüsü hakkında tartışma (5. seviye-eleştirel)	0	0	6	7	13	0	1	7	1	9
Farklı eğilim ve yayılım ölçülerinin birlikte kullanılması gerektiğine yönelik tartışma (5. seviye-eleştirel)	0	5	6	4	15	0	0	1	3	4
Merkezî eğilim ve yayılım ölçülerinin nasıl yorumlanacağı üzerine tartışma (4. seviye-tutarlı, eleştirel olmayan)	3	7	12	13	35	0	0	2	2	4
Uç değerlerin merkezî eğilime etkisinin tartışılmasını sağlama (6. seviye-eleştirel-matematiksel)	0	0	6	4	10	0	0	1	0	1
Merkezî eğilimi hesaplama (3. seviye-tutarlı olmayan)	6	9	9	13	37	0	1	8	13	22
Yayılmı hesaplama ve yorumlama (3. seviye-tutarlı olmayan)	4	4	5	7	20	0	0	2	0	2

(H1: 1. Hafta, H2: 2. Hafta, H3: 3. Hafta, H4: 4. Hafta)

Tablo 78 incelendiğinde uygulama süresince sınıf içinde veri analizi bileşenine ilişkin yedi davranış gözlemlenmiştir. Bu davranışların görülme sıklığı gruplara ve haftalara göre farklılık göstermiştir. Uygulama süresince deney grubunda en fazla merkezî eğilimi hesaplama ile merkezî eğilim ve yayılım ölçülerinin nasıl yorumlanacağı üzerine tartışmaya yer verildiği görülmüştür. Bununla birlikte uç değerlerin merkezî eğilime etkisinin tartışılmasına nadiren rastlanmıştır. Kontrol grubunda ise en çok merkezî eğilimin hesaplanmasına rastlanırken uç değerlerin ortalamaya etkisinin tartışılması en az görülen davranış olmuştur.

Merkezî eğilimin hesaplanması deney grubunda en sık görülen davranıştır. Uygulama süresince merkezî eğilim hesaplandıktan sonra nasıl yorumlanacağı ve anlamlandırılacağı üzerinde durulmuştur. Merkezî eğilim ve yayılım ölçülerinin nasıl yorumlanacağı üzerine tartışma deney grubunda en sık görülen ikinci davranıştır. Uygulama süresince bu iki davranış ardışık olarak gözlemlenmiştir. İlk haftalarda öğrenciler üzerinde çalıştıkları problem durumlarında istenen merkezî eğilimi hesaplarken

çoğunlukla aritmetik ortalamadan yararlanmışlardır. Hesaplama yaparken sıkıntı yaşamayan öğrenciler kusurlu sonuçlar elde edince bunların doğruluğuna dair şüpheye düşmüşlerdir. Bu noktada ortalamaya ilişkin kavramsal bilgilerinde eksikliklerin olduğu dikkat çekmiştir. Öğretmen bu eksikliklerin giderilmesinde, grup içi ve sınıf genelinde yönlendirici sorularla tartışmalar yürütmüştür. Bu tartışmalarda ortalama kelimesinin ne anlama geldiği, ortalamayı hesaplarken sonucun tam sayı olmayabileceği ve hesaplanan ortalamanın bağlam içine nasıl yorumlanacağı üzerinde durulmuştur. Bilgisayar yazılımıyla ilgili problem durumu üzerinde çalışan bir grup,

- DÖ25 : *Yapılan hataların ortalamasını bulalım.*
- DÖ17 : *O zaman aritmetik ortalamasını bulalım önce.*
- DÖ25 : *Nasıl yapacağız şimdi?*
- DÖ17 : *Her yazılımcının ortalamasını ayrı ayrı hesaplayacağız. O zaman toplam dört oyun var, mesela birincisini toplayıp 4'e bölelim.*
- DÖ17 : *Şimdi de medyandan bulalım. Medyanı nasıl buluyorduk?*
- DÖ19 : *Tam ortadaki sayıydı.*
- DÖ25 : *Medyanı bulmamızdaki amaç ne?*
- DÖ17 : *Bazılarının sayıları farklı, o yüzden farklı bir yoldan daha hesaplayalım.*
- Öğretmen : *Ne yaptınız?*
- DÖ17 : *Hocam medyanı bulduk.*
- Öğretmen : *Ama önce sıralamanız gerekiyordu, evet sıralamışsınız aferin.*
- DÖ25 : *Öğretmenim ikisinin sonucu aynı değil.*
- DÖ19 : *Evet hocam, zaten bu sonuç biraz saçma oldu yani çok büyük, olmaz ki.*
- Öğretmen : *Olmayabilir, bayağı fark var. Şimdi bulduğunuz sonuca bakınca, 276 bulmuşsunuz ama bu veriler içinde bu sayıya yakın sayı hiç yok. Ortalama neydi?*
- DÖ17 : *Yaklaşık, yakın değerler.*
- Öğretmen : *Güzel, ama 276 bu verilere yakın mı? Verilerinize bakarsak sayılar yaklaşık elli ve altmış civarında toplanacak gibi.*
- DÖ19 : *Doğru, genel olarak sayıların çevresinde toplandığı sayıydı ortalama. Biz burada sayıları yanlış almışız hocam. Hemen bulalım tekrar.(aritmetik ortalama hesaplanır, sıra medyana gelir.)*
- DÖ19 : *Medyanı bulalım da ama burada dört tane sayı var, ortadaki yok ki?*
- DÖ17 : *Şimdi iki iki geldin, iki tane sayı kaldı ortada, bunları toplayıp ikiye böleceksin.*
- Öğretmen : *Peki bulduğunuz ortalamalar ne ifade eder?*
- DÖ19 : *Yapılan hataların ortalaması.*
- DÖ17 : *Yani hangi yazılımcı ne kadar hata yapmış onu gösteriyor.*
- Öğretmen : *Tam olarak yapılan hata sayısını mı gösterir?*

DÖ25 : *Hayır, yaklaşık yani.*

DÖ17 : *Hocam genel olarak ne kadar hata yapmışlar onu verir, buna bakarak da kim çok hata yapmış kim az yapmış onu anlarız.*

şeklinde grup içinde tartışma yürütmüşlerdir. Öğrenciler farklı merkezî eğilim ölçülerini kullanarak bir veri setinin ortalamasını hesaplayabilmişlerdir. Özellikle aritmetik ortalamayı önceki senelerde öğrendiklerinden hesaplama işleminde pek güçlük çekmedikleri görülmüştür. Ortanca hesaplarken zaman zaman verileri sıralamayı unutmalarına rağmen grup içinde karşılıklı tartışmalarla ve öğretmenin hatırlatmalarıyla bu sorunun kısa sürede çözüldüğü gözlemlenmiştir. Bu davranış, istatistik okuryazarlığının üçüncü seviye göstergesine karşılık gelmiştir. Yani, öğrenciler bir veri setinin ortalamasını hesaplayabilmişlerdir. İşlemleri kolaylıkla tamamlayan öğrenciler elde ettikleri sonuçların merkezî eğilimi yansıtmadığını muhakeme etmede zayıf kalmışlardır. Genellikle işlemsel boyuta odaklandıklarından elde ettikleri sonuçları anlamlandırmayı ikinci plana attıkları görülmüştür. Öğretmenin yönlendirici sorularıyla aritmetik işlem sonuçlarını ve merkezî eğilimi değerlendirmeye başlamışlardır. Öğrencilerin zorlandıkları yerde öğretmen, kavramın temelini inerek ortalamanın ne anlama geldiği üzerine düşünmelerini sağlamıştır. Daha sonra ortalamaların ilgili bağlamda yorumlanmasına geçilmiştir. Bu durum öğrencilerin istatistiksel bilgilerini baştan sona tekrar etmelerine ve bütün olarak kullanabilmelerine imkân vermiştir. Ayrıca merkezî eğilimin veri setinin bütününe ilişkin bilgi verdiği ve tüm verileri tek tek incelemek yerine ortalama değere bakarak bir karar verilebileceği üzerine sınıf içinde tartışmalar yürütülmüştür. Öğrencilerin hesapladıkları ortalama değerini veri setini doğru temsil edip etmediğini muhakeme etmeye ve bu ortalamayı verilen bağlamda yorumlamaya başladıkları görülmüştür. Gruplar etkinliklerini sunarken sınıf genelinde,

Öğretmen : *Bu grafiklere bakarak sıcaklık ortalaması hakkında ne söyleyebiliriz? Ne demekti ortalama?*

DÖ7 : *Ortada olan.*

DÖ18 : *Merkezde olan, üstünde ve altında sayılar var.*

DÖ22 : *Hocam üç çeşit ortalama var: mod, medyan ve aritmetik ortalama. En çok tekrar eden mod, buna göre en çok tekrar eden sıcaklık değerinden bulabiliriz ortalamayı.*

Öğretmen : *Çok güzel, şimdi bakalım grafiklere. En çok hangi sıcaklık değeri belirtilmiş?*

DÖ24 : *17 ve 18 hocam. Oralarda her ilçenin sıcaklık değeri gösterilmiş.*

DÖ21 : *Evet hocam, hepsinin 18 derece civarında bir sıcaklığı var. Bazılarında iki üç gün 18 derece.*

- Öğretmen : Bu durumda ortalama sıcaklık hakkında ne diyebiliriz?*
- DÖ11 : 18 derece civarında.*
- Öğretmen : Peki bu gruplar ortalama sıcaklık değerini kaç bulmuşlar?*
- DÖ11 : 17,96 bulduk hocam.*
- DÖ17 : Evet hocam 18'e çok yakın zaten.*
- Öğretmen : Bulduğunuz sıcaklık değerleri tam sayı ama ortalaması tam sayı çıkmamış. Neden böyle olmuş olabilir?*
- DÖ6 : Hocam ortalama tam bir sayı değil ki, yaklaşık olarak yani.*
- DÖ17 : Çoğunlukla sayıların nerede toplandığını gösteriyor bize. Yani bu ortalamanın hem altında hem de üstünde sayılar var demek.*
- Öğretmen : Bu durumda hava sıcaklıklarının ortalamasını nasıl yorumlarız?*
- DÖ23 : Seçtiğimiz beş ilçenin hava sıcaklıkları değişiyor. Şimdi pikniğe gitmek için havanın sıcak olduğu bir yeri seçmemiz lazım. Vezirköprü olur. Hem ortalamanın üstünde, yani her gün diğerlerine göre daha sıcak.*
- DÖ14 : Hem hocam ortalamanın altında olan bir yere gidersek üşüebiliriz hatta yağmur da yağabilir.*

şeklinde konuşmalar yapılmıştır. Öğretmen, ortalama sıcaklık değerinin grafikten de okunabileceğini vurgulamış ve hesaplanan ortalama ile karşılaştırmıştır. Değerlerin birbirine oldukça yakın olduğu, ortalamanın her zaman tam sayı olmayabileceği ve bu değer ait olduğu veri setinin merkezî eğilimini ifade ettiği üzerine konuşulmuştur. Buna göre öğrenciler pikniğe gitmek için havanın sıcak olması gerekliliğinden yola çıkarak ortalamanın üstünde kalan ilçeyi tercih etmişler. Bu konuşmalar, öğrencilerin merkezî eğilimi bağlam içinde yorumlamaya başlayarak istatistik okuryazarlığın dördüncü seviyesinde tartışmalar yürütebildiklerini göstermiştir. Hesaplanan ortalamanın her zaman tam sayı olmayabileceğini gören öğrencilerin bir veri setinin merkezî eğilimini hesaplarken oldukça rahat çalıştıkları görülmüştür. Bu durum, öğrencilerin aritmetik işlemlere ilişkin ön deneyimlerinin fazla olmasından kaynaklanmış olabilir. Benzer şekilde kontrol grubunda da merkezî eğilimin hesaplanması en sık gözlemlenen davranış olmuştur. Öğretmen konuyu anlattıktan sonra farklı veri setlerinin aritmetik ortalama, medyan ve mod hesaplamalarıyla ilgili çok sayıda soru çözmüştür. Örnek olarak bir veri setinin merkezî eğilimi hesaplanırken,

“3,5,8,13,5,8,7,6,3,2 veri grubunun aritmetik ortalama, tepe değer ve ortancasını bulunuz.”

- Öğretmen : Aritmetik ortalamayı nasıl buluyorduk?*
- KÖ11 : Hepsini toplayıp 10'a böleriz hocam.*

- Öğretmen : *Evet, sayıların toplamı $60:10=6$. Aritmetik ortalamayı bulduk. Ortanca değer veya medyanı nasıl buluruz?*
- KÖ22 : *En ortadaki sayıyı alırız hocam.*
- Öğretmen : *O sayı kaçtır?*
- KÖ22 : *5 ve 8 var hocam ortada, iki sayı var.*
- Öğretmen : *Medyanı bulurken direkt ortadaki sayıyı mı alıyoruz?*
- KÖ16 : *Önce sıralayacağız, sonra ortadaki sayıya bakarız.*
- Öğretmen : *Güzel, medyan bulurken sıralama çok önemli. Büyükten küçüğe veya küçükten büyüğe fark etmez. Peki, sıralarsak sayıları 2,3,3,5,5,6,7,8,8,13 olur. Bu durumda ortada hangi sayı var 5 ve 6. Ortada iki tane sayı olunca medyanı nasıl buluyorduk?*
- KÖ12 : *İkisinin ortalamasını alırız hocam. O zaman $5+6=11$, $11:2=5,5$ olur.*
- Öğretmen : *Evet doğru. Ortada bir tane sayı olunca o medyan olur, eğer iki tane sayı kalmışsa onların ortalamasını alıp medyanı buluruz. Son olarak tepe değeri de hesaplayalım. Neydi tepe değer, diğer adıyla mod?*
- KÖ15 : *En çok tekrar eden sayı.*
- Öğretmen : *Peki bunun modu nedir o zaman?*
- KÖ15 : *Ama hocam bir tane değil ki yani 3,5 ve 8'den iki tane var. Nasıl olacak o zaman?*
- Öğretmen : *Mod birden fazla olamaz mı?*
- KÖ15 : *Bilmem olur mu ki?*
- KÖ16 : *Olur hocam, öyle anlatmıştınız. Hem önceki sorularda da vardı iki tane mod.*
- Öğretmen : *Evet mod birden fazla olabilir. 3,5 ve 8 ikişer defa tekrar ettiği için bu veri grubunun modu 3 tanedir. En az bir tane verinin farklı sayıda tekrar etmesi gerekir.*

şeklinde bir konuşma geçmiştir. Öğrencilerin aritmetik ortalama bulurken herhangi bir sorun yaşamadıkları görülmüştür. Bununla birlikte medyan bulurken zaman zaman verileri sıralamayı unuttukları ve mod hesaplarırken birden çok mod olabileceğini göz ardı ettikleri gözlemlenmiştir. Merkezî eğilim ölçülerinin nasıl bulunduğu üzerinde sınıf içi tartışmalar yapılmasına rağmen sonuçların nasıl yorumlanacağına pek değinilmediği dikkat çekmiştir. Bu ve benzeri sorularda öğrencilerin hesaplamaları doğru yapması yeterli görülmüştür. Sonuç olarak merkezî eğilim işlemsel boyutta sınırlı kalmış ve istenen düzeyde anlaşılamamıştır.

Genel olarak veri analizi bileşenine ilişkin en sık gözlemlenen davranışlar incelendiğinde, hem deney hem kontrol grubunda merkezî eğilimin hesaplanması olduğu gözlemlenmiştir. Bu davranış istatistik okuryazarlığının üçüncü seviyesine karşılık gelmiştir. Öğrencilerin ön deneyimleri dikkate alındığında aritmetik işlemlerin sıklıkla

gözlendiği beklenen bir durum olarak değerlendirilebilir. Ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreç temelli uygulamaların yapıldığı deney grubunda hesaplamaların yanı sıra merkezî eğilimin nasıl yorumlanacağına ilişkin tartışmalara da sıklıkla yer verilmiştir. Bu davranış istatistik okuryazarlığının dördüncü seviyesine karşılık gelmiştir. Elde edilen sonuçların her bir bağlamda ne anlama geldiği, kararlara nasıl etki ettiği ve veri setinin geneline dair nasıl bir fikir oluşturduğu üzerinde durulmuştur. Böylece ortalama kavramı vurgulanarak öğrencilerin kavramsal bilgilerini kullanmaya ve bir veri seti üzerinde yorum yaparken bu bilgilerden yararlanmaya başladıkları görülmüştür.

Ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreç temelli uygulamaların yapıldığı deney grubunda uç değerlerin ortalamaya etkisinin tartışılması en az görülen davranış olmuştur. Öğrenciler merkezî eğilim hesaplarırken verilerde uç değerlerin olup olmadığını pek incelememişlerdir. Ortaokul öğrencilerinin araştırma projesi yarışmasında farklı alanlarda yapılan projeleri inceleyen bir grupta,

- Öğretmen : Ortalama proje sayısını kaç buldunuz?*
- DÖ22 : Aritmetik ortalaması 10, medyanı 12,5 bulduk.*
- Öğretmen : Ortalama değer olarak hangisini kullanacaksınız?*
- DÖ5 : Aritmetik ortalama.*
- DÖ22 : Bence de.*
- DÖ24 : Çünkü bütün verileri toplayıp kaç tane varsa ona böleriz. Yani hepsini ortalama hesaplarırken alırız.*
- DÖ15 : Bence ortanca.*
- Öğretmen : Neden?*
- DÖ15 : Daha sağlıklı sonuç verir.*
- Öğretmen : Peki verilerinize bakarsak en küçük veriniz kaç?*
- DÖ24 : Tarih'te 4.*
- Öğretmen : Peki en büyük veriniz kaç?*
- DÖ5 : Matematik hocam 21.*
- Öğretmen : Açıklık biraz fazla gibi.*
- DÖ22 : Evet hocam 17.*
- Öğretmen : Şimdi bulduğunuz iki farklı ortalama arasında biraz fark var. Açıklık arttıkça bu fark da artacaktır. Yani aritmetik ortalama ile medyan arasındaki fark da artacaktır. Aritmetik ortalama hesaplarırken ne yaparız, az önce arkadaşınız söyledi. Tüm verileri kullanırız. Yani en büyük ve en küçük değeri de hesaplamaya dâhil ederiz. Peki, medyan hesaplarırken ne yapıyoruz?*
- DÖ22 : Sadece ortadaki sayıyı alıyoruz.*
- Öğretmen : Bu durumda çok büyük ve çok küçük değerler dikkate alınıyor mu?*
- DÖ22 : Hayır, sadece sıralamada kullanıyoruz onları.*

Öğretmen : Güzel, verilerinize baktığınızda çok büyük ve çok küçük değerler varsa aritmetik ortalama sizi yanıltabilir. O veri grubu hakkında bir karara varmak istiyorsak medyan yani ortanca sadece ortadaki verilerle ilgilendiği için bizi daha doğru bir sonuca götürür.

şeklinde bir tartışma yaşanmıştır. Öğrencilerin aritmetik ortalama ve medyanyı kolaylıkla hesaplarken bunlar arasından veri türüne uygun olanı tercih etmede güçlük çektikleri görülmüştür. İki farklı merkezî eğilim ölçüsünün sonucunda ortalamayı farklı hesaplayan öğrenciler veri setindeki çok küçük ve çok büyük değerleri göz ardı etmişlerdir. Uç değerlerin ortalamaya nasıl etki edeceğini tam olarak anlamlandıramadıklarından iki ölçüden hangisini kullanacaklarına karar vermekte zorlanmışlardır. Bu zorluğun yaşandığı uç değerlerin ortalama üzerindeki etkisi istatistik okuryazarlığının en üst seviyesine karşılık gelmiştir. Bu seviyeye hiçbir öğrencinin çıkmamış olmasının, sınıf ortamındaki tartışmaların sınırlı kalmasıyla paralellik gösterdiği söylenebilir. Uygulama süresince öğrencilerin topladıkları veriler genelde birbirine oldukça yakın olduğundan hesapladıkları ortalamalarda uç değerler üzerinde çalışmaya ihtiyaç duymamışlardır. Öğretmen, uç değerlerin yer aldığı etkinlik sunumlarında bunun ortalama üzerindeki olası etkilerinden bahsetmiştir. Grup çalışması esnasında da merkezî eğilimi belirlerken bu değerlerin sonuçları nasıl etkileyeceğini uç değerlere denk geldiğinde vurgulamıştır. Ancak sınıf içinde yapılan tüm bu çalışmalar öğrencilerde, uç değerlerin ortalama üzerindeki etkisine ilişkin istenen düzeyde farkındalık oluşturamamıştır. Benzer sonuçlara mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubunda da rastlanmış ve ilgili davranış bu grupta da en az görülen davranış olmuştur. Öğretmen sadece merkezî eğilim ölçülerini anlatırken uç değer konusuna değinmiş ve buna ilişkin

Sadece bir veri çok farklı bir veri diye o grup çok dağınık diyebilir miyiz? Bu tür durumlarda en büyük ve en küçük değer arası fark fazlaysa aritmetik ortalama bizi yanıltır, medyan kullanılır. Açıklık, en büyük ve en küçük değere bağlı olduğu için bir veri grubunda çok büyük veya çok küçük veriler olduğunda medyan bize veri grubu hakkında daha iyi fikir verir.

şeklinde bir açıklama yapmıştır. Bunu öğrencilerin defterlerine not olarak yazdırmış ve sonraki derslerde bu konuya bir daha değinmemiştir. Örnek sorularda da üç farklı merkezî eğilim ölçüsü kullanılarak hesaplama yapılmış, bunlar arasında herhangi bir seçim yapılmamıştır. Genel olarak merkezî eğilimin hesaplanmasına ağırlık verildiğinden diğer davranışların geri planda kaldığı görülmüştür. Uç değerlerin ortalamaya etkisi en az görülen davranış olmasına rağmen verilerin nasıl analiz edileceğine ilişkin herhangi bir tartışmaya rastlanmamıştır.

Genel olarak en az gözlenen davranışlar incelendiğinde, hem deney hem de kontrol grubunda yürütülen derslerde bir veri setindeki uç değerlerin ortalama üzerindeki etkisi hakkında tartışılmasına en az derecede rastlanmıştır. Öğrencilerin kolaylıkla aritmetik işlemleri yapabildikleri ancak bir veri setini bütün olarak görme ve o setteki uç değerleri fark etme noktasında ciddi eksikliklerinin olduğu görülmüştür. Uygulama süresince örnek durumlarda bu husus vurgulanmasına rağmen öğrenciler grup çalışmalarında bu davranışa beklenen düzeyde başvurmamışlardır. Daha çok, öğretmenin sorularla yönlendirmesi sonucunda dikkate aldıkları gözlemlenmiştir. Kontrol grubunda ise sadece konu anlatımı yapılırken uç değerlere yer verilmiştir. Sonuç olarak uç değer fark edilemediğinden bunun merkezî eğilime nasıl etki edeceğiyle ilgili konuşmaların oldukça sınırlı olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 78'de ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreç temelli uygulamalara dayalı işlenen istatistik konularında süreç ilerledikçe sınıf içinde gözlemlenen davranışlarda genel olarak artış olduğu dikkat çekmiştir. İlk haftalarda öğrenciler genellikle verilerin nasıl analiz edileceği üzerine konuşmuş, merkezî eğilimi ve yayılımı hesaplamış ve sonuçları nasıl yorumlayacakları hakkında tartışmalar yürütmüşlerdir. Bu tartışmaların yüzeysel ve sınırlı bir çerçevede gerçekleştiği görülmüştür. Öğrenciler hesaplamaları kolaylıkla yaparken elde ettikleri sonuçları bağlam içinde yorumlamada güçlük çekmişlerdir. Bu durum, öğrencilerin bugüne kadar ortalama üzerine muhakeme etme deneyimlerinin sınırlı olmasından kaynaklanmış olabilir. İlk iki hafta veri grubuna uygun merkezî eğilim ölçüsüne karar verme ve uç değerlerin ortalama üzerindeki etkisi üzerine herhangi bir konuşmaya rastlanmamıştır. Öğrenciler sadece aritmetik ortalamayı biliyor ve kullanıyor olduklarından farklı eğilim ölçüleri üzerinde tartışma ihtiyacı duymamışlardır. Benzer şekilde uç değer olması durumunda kullanacakları alternatif bir eğilim ölçüsü de sunamamışlardır. Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değerlerin bulunması ve yorumlanması kazanımının üçüncü haftadan itibaren öğrencilere anlatılmasıyla bu davranışların görülme sıklığı da artmıştır. Son iki haftada grup çalışmaları ve sınıf genelinde yapılan sunumlarda bu davranışlara sık sık yer verilmesine rağmen istenen düzeyde gelişme sağlanamamıştır. Öğrencilerin merkezî eğilimi bulurken farklı merkezî eğilim ölçüleri hakkında tartışmaya başladıkları görülmüştür. Ayrıca öğrenciler çok küçük ve çok büyük değerlerin merkezî eğilim üzerindeki etkilerini fark etmeye başlamışlardır. Genel olarak öğrenciler aritmetik işlemleri kolaylıkla yaparken işlem sonuçlarını birleştirerek anlamlandırmada yetersiz kalmışlardır. Uygulamanın başında merkezî eğilim ve yayılım ölçüleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. Öğrencilerden bunları problem durumu içinde değerlendirmeleri istendiğinde bağlamla alakası olmayan kişiye özgü cevaplar vermişlerdir. Sınıf içinde yürütülen çalışmalarda öğretmen merkezî eğilime kavramsal olarak yer vermiş ve

hesaplanan değerleri ilgili bağlamla ilişkilendirmiştir. Öğrencilerin ilerleyen haftalarda öğretmenin yönlendirmesine ihtiyaç duymadan bu ilişkilendirmeyi yapmaya başladıkları görölmüştür. Diğer taraftan mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubunda veri analiziyle ilgili davranışlar kazanımlarla paralel olarak gözlenmiştir. İlk iki hafta grafiklerin öğretime yer verildiğinden veri analizi bileşenine yönelik sınırlı sayıda davranışa rastlanmıştır. Üçüncü ve dördüncü hafta davranışların görölme sıklığı artmış olmasına rağmen hemen hemen hiç görölmeleyen davranışların olduğu dikkat çekmiştir. Bu grupta sorularda verilen hazır verilerle çalışılmış ve verilerin nasıl analiz edileceği üzerine hiç konuşulmamıştır.

Uygulama süresince ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreç temelli uygulamalarda veri analizi bileşenine dair sınıf içi gözlemler incelendiğinde, öğrencilerin bu bileşene ilişkin deneyim yaşamalarına imkân sunulduğu görölmüştür. Öğrencilerin veri analizine ilişkin ön deneyimlerinin gözlenen davranış sıklığına etki ettiği düşünölmüştür. Hemen her durumda aritmetik ortalamayı kullanan öğrenciler, medyan ve modü öğrendikten sonra kullanmaya başlamışlardır. Genellikle merkezî eğilimi hesaplamaya odaklanmışlar ve veri grubuna uygun ölçüye karar vermede güçlük çekmişlerdir. Bu durumun önceki öğrenme deneyimlerinin daha çok işlem odaklı olmasından kaynaklandığı düşünölmüştür. Zamanla merkezî eğilimi sadece işlemsel olarak incelemenin ötesine geçip kavramsal açıdan da ele almaya başlamışlardır. Sonuç olarak her davranışın görölme sıklığı haftalara göre farklılık göstermiştir. Diğer taraftan kontrol grubundaki öğrencilerin merkezî eğilim üzerine konuşma, yorumlama, farklı eğilim ölçüleri üzerine muhakeme etme gibi davranışlarına nadiren rastlanırken aritmetik işlemlere sıklıkla başvurdukları görölmüştür.

4. 2. 4. Çıkarım Bileşeni ile İlgili Sınıf İçi Gözlemlere İlişkin Bulguların Değerlendirilmesi

İstatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline göre yürütölen deney grubu dersleri ile mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubu derslerine ilişkin gözlem notları değerlendirilirken çıkarım bileşeni altında davranışlar belirlenmiş ve bunların frekansları incelenmiştir. Uygulama süresince istatistik okuryazarlığı çıkarım bileşeninde gözlemlenen davranışların frekans dağılımları Tablo 79'da verilmiştir.

Tablo 79. Çıkarım Bileşenine İlişkin Gözlemlenen Davranışların Frekans Dağılımları

Gözlemlenen Davranışlar	Deney Grubu					Kontrol Grubu				
	H1	H2	H3	H4	Toplam	H1	H2	H3	H4	Toplam
Veriler üzerinden tahminde bulunmalarını sağlama (4. seviye-tutarlı, eleştirel olmayan)	3	2	2	3	10	0	0	0	1	1
Tablo ve grafik üzerinden çıkarım yapmalarını sağlama (4. seviye-tutarlı, eleştirel olmayan)	3	8	12	5	28	2	1	0	1	4
Merkezî eğilim ölçüleri üzerinden çıkarım yapmalarını sağlama (4. seviye-tutarlı, eleştirel olmayan)	1	2	7	8	18	0	0	4	0	4
Bilinmeyen farklı faktörlerin çıkarıma dâhil edilmesini sağlama (5. seviye-eleştirel)	1	0	2	3	6	0	0	0	0	0
Yapılan çıkarımların istatistiksel bilgilere dayanmasının önemi hakkında tartışma (3. seviye-tutarlı olmayan)	1	2	2	5	10	0	0	0	0	0
Değişimin önemi üzerine tartışma (4. seviye-tutarlı, eleştirel olmayan)	1	1	4	4	10	0	0	0	0	0
Sonuçları bağlam içinde değerlendirme (4. seviye-tutarlı, eleştirel olmayan)	1	6	3	9	19	0	0	1	0	1
Sonuçların genellenebilirliği üzerine tartışma (4. seviye-tutarlı, eleştirel olmayan)	3	4	2	4	13	0	0	0	0	0

(H1: 1. Hafta, H2: 2. Hafta, H3: 3. Hafta, H4: 4. Hafta)

Tablo 79 incelendiğinde uygulama süresince çıkarım bileşenine dair yapılan sınıf içinde gözlemlenen durumlar toplam sekiz davranış altında gruplandırılmıştır. Bu davranışların görülme sıklığı gruplara ve haftalara göre farklılık göstermiştir. Uygulama süresince deney grubunda en fazla tablo ve grafikler üzerinden çıkarım yapmalarını sağlama, sonuçları bağlam içinde değerlendirme ve merkezî eğilim üzerinden çıkarım yapmalarını sağlamaya yer verildiği görülmüştür. Bununla birlikte çıkarım yaparken öğrencilerin bilinmeyen farklı faktörleri çıkarıma dâhil etmesi en az gözlemlenen durum olmuştur. Kontrol grubunda gözlemlenen davranışlar sınırlı olup en çok tablo ve grafikler üzerinden çıkarım yapma ile merkezî eğilim üzerinden çıkarım yapmalarını sağlama gözlemlenmiştir. Çıkarım yaparken belirsizlik durumlarından bahsedilmediği, istatistiksel temellere dayandırılmasına değinilmediği, genellenebilirlik ve değişim üzerinde durulmadığı görülmüştür.

Tablo, grafik ve ortalamalar üzerinden çıkarım yapılmasının sağlanması deney grubunda oldukça fazla görülmekle birlikte her iki grupta gözlemlenmiştir. Bu çıkarıma verilen bir grafik üzerinde çalışırken, grafik çizdikten sonra yorumlarken ve ortalama hesabının ardından muhakeme ederken sıklıkla başvurulmuştur. Örnek olarak öğretmen, kontrol grubunda çizgi grafiği üzerinden çıkarım yapmayı gerektiren bir soruyu çözerken,

A hastanesine gelen hasta sayısı çarşamba günü azalmış. Perşembeden cumaya geçtiğimizde yine düşüş olduğunu görüyoruz. B hastanesinde ise çarşamba günü azalma olmuş ama A'ya göre daha az...

şeklinde açıklama yapmıştır. Benzer çıkarımlar daha çok öğretmenin anlatımı ve sınıftan onay almasıyla yapılmıştır. Ders esnasında çoktan seçmeli sorularda istenen çıkarım ifadeleri haricinde hasta sayısındaki artış ve azalışın sebepleri, grafikteki verilerle bu hastanelerin nitelikleri gibi diğer faktörlerin olası etkilerine yer verilmemiştir. Öğretmen genellikle soru kökünde yer almadığı sürece verilen tablo ve grafiklerden hareketle çıkarım yapmaya başvurmamıştır. Diğer taraftan, merkezî eğilim ölçülerinden yararlanarak bir veri seti hakkında karar verilirken bu ölçülerin yanı sıra dağılım ölçüleri de dikkate alınmıştır. Bir veri seti ile en büyük verinin değiştirilmesiyle oluşturulan ikinci veri seti arasında çıkarım yapılması istenen soru şöyledir:

1. 3,3,4,6,7,8,10,12,17 veri grubunun açıklığını ve ortanca değerini bulunuz.
2. 3,3,4,6,7,8,10,12,50 veri grubunun açıklığını ve ortanca değerini bulunuz.

İki veri setinin ortanca değeri (medyanı) eşit olarak hesaplanmış ve bu değer ne anlama geldiği, hangisinin daha düzenli ve istikrarlı olduğu öğrencilere sorulmuştur. Sınıftan herhangi bir cevap gelmeyince öğretmenin soruyu farklı bir şekilde yönlendirmesi ve öğrencilerden gelen cevaplar şu şekildedir:

KÖ2 : Açıklık, çünkü medyanları aynı.

Öğretmen : Bu iki grup hakkında fikir sahibi olmak istersek medyan mı açıklık mı kullanırsınız?

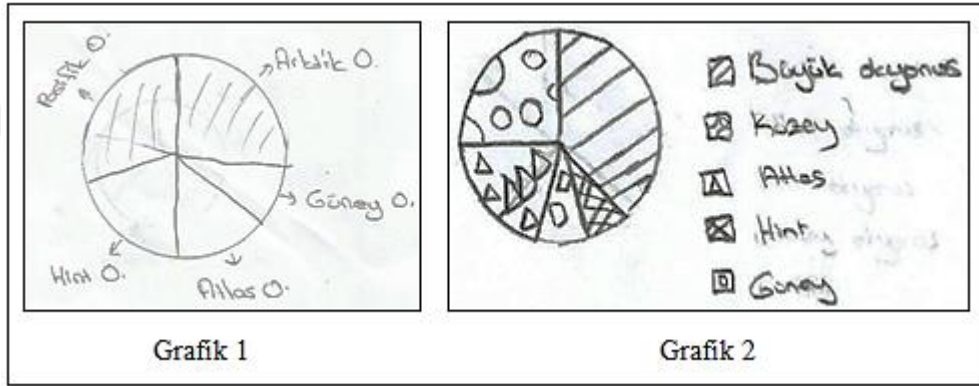
KÖ8 : Medyan, çünkü ikisinde de aynı.

Öğretmen : Sadece bir veri çok farklı diye ikinci grup çok dağınık diyebilir miyiz? Bu tür durumlarda en büyük ve en küçük değer arasındaki fark fazlaysa açıklık bizi yanıltır, medyan kullanılır, veri setiyle ilgili daha iyi bilgi verir.

Öğrenciler medyan ve açıklığı kolayca hesaplayabilirken bunları yorumlama aşamasında sıkıntı yaşamışlardır. Veri grubundaki bir veri değiştiğinde bu değişikliğin merkezî eğilime nasıl etki edeceğine karar vermekte zorlanmışlardır. Açıklığın değiştiğini fark etmiş ancak bunu ortalama ile birlikte yorumlayamamışlardır. Öğretmenin yaptığı açıklama öğrencilerin karar vermesine yardımcı olmuştur. Ancak merkezî eğilim ölçülerinden yola çıkarak bir veri grubu hakkında nasıl karar verileceğini tam olarak anlayamadıkları gözlemlenmiştir. Bu davranış, istatistik okuryazarlığının dördüncü seviyesine karşılık gelmiştir.

Ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreç temelli uygulamaların yapıldığı deney grubunda öğrencilerin çizdikleri tablo ve grafikleri yorumlamalarını sağlama sıklıkla

gözlemlenmiştir. Öğrenciler uygulama süresince kendi verileriyle çalıştıkları için tablo ve grafikleri kendileri oluşturmuştur. Çizdikleri temsillerin doğruluğunu tartışırken veriler üzerinden sürekli olarak çıkarım yapmışlar ve grup içinde yürütülen tartışmalarla çıkarımları detaylandırmışlardır. Bunun sonucu olarak yaptıkları her çizim ve hesaplama üzerinde muhakeme etmeye başladıkları görülmüştür. Grup çalışmalarının sunulduğu ve tüm sınıfın dâhil olduğu tartışmalarda yapılan çıkarımlar tüm öğrencilerle birlikte yeniden değerlendirilmiştir. Örnek olarak daire grafiği ile ilgili etkinlik sunumlarında iki grubun çizdiği grafiklerde,



anlatılmak istenen durumun ne olduğu tüm sınıfa sorulmuş ve öğrenciler aşağıdaki cevapları vermişlerdir.

- DÖ24 : Bu grafikler okyanuslarla ilgili.
- DÖ6 : Suyu azalan okyanuslar olabilir, hepsininki farklı görünüyor.
- DÖ11 : Sayı belirtilmediğinden ne kadar olduğunu anlamadım.
- DÖ22 : Burada okyanusların yüzey alanlarının ne kadar büyük olduğunu gösterdik. En çok yer kaplayan Pasifik Okyanusu olduğundan en büyük dilim onun. Güney Okyanusu en küçük olduğu için en küçük dilimi de ona çizdik. (Grafik 1'i çizen grup sözcüsü)
- DÖ17 : Büyük okyanus en büyük olduğundan ona en büyük kısmı ayırdık, sonra sırasıyla diğerlerini çizdik. Hint okyanusu ise en küçüktü. (Grafik 2'yi çizen grup sözcüsü)
- Öğretmen : Grafik 1'de Hint okyanusu ile Atlas okyanusu birbirine çok yakın gibi, neredeyse aynı büyüklükte?
- DÖ11 : Atlas okyanusu daha küçük görünüyor gibi, ölçebilir miyim hocam?
- Öğretmen : Neden ölçmeye ihtiyaç duydun?
- DÖ11 : İkisini kıyaslarken hangisinin daha küçük olduğuna karar vermek için.
- DÖ17 : Dereceleri belirtmedik, yüzey alanlarını da yazabilirdik.

DÖ6 : *Yüzde de yazabilirlerdi.*

Öğretmen : *Grafik 1'de en küçük dilimi gösteren Güney Okyanusu, Grafik 2'de Hint Okyanusudur. O zaman bu grupların verileri mi farklıydı yoksa onlar yanlış mı çizdi? Arada oldukça fark var. Verileri göremediğimiz için acaba hangi çizim doğru sonuca daha yakın?*

DÖ17 : *Bize bilgiler verildi.*

Öğretmen : *Acaba farklı bilgiler miydi?*

DÖ17 : *Aynıydı.*

Öğretmen : *Neden bu kadar fark var?*

DÖ22 : *Hatalı çizmiş olabiliriz. Açölçer kullanıp açıları yazsaydık daha doğru olurdu.*

Öğretmen : *Demek ki çizerken daha dikkatli çizmemiz gerekir. Şimdi bu grafikler bizi yanıltabilir. Bu grafikleri okuyan birisi okyanusların yüz ölçümleri hakkında yanlış bilgi edinebilir.*

Sınıf içinde gerçekleşen konuşmalarda öğrencilerin verilen grafikler üzerinde muhakeme etmeye başladıkları görülmüştür. Grafiği okurken ihtiyaç duydukları bilgilerin neler olduğunu belirtmiş, daire dilimleri arasında kıyaslama yaparak okyanusların büyüklükleri hakkında bilgi vermişlerdir. Bununla birlikte yaptıkları hataları ve bunun neden kaynaklandığını fark etmişlerdir. Grafiklerin ne anlattığı ve yapılan çizimlerden nasıl bir karara varılacağı gibi hususlarda öğrencilerin çekingene kaldıkları gözlenmiştir. Bu davranış, istatistik okuryazarlığının dördüncü seviyesine karşılık gelmiştir. Öğrenciler sonucu doğru yansıtan çıkarımlar yapıp bunları açıklarken eleştirel sorgulama yapmada yetersiz kalmışlardır. Bu durum, öğrencilerin istatistik üzerine muhakeme etme ve elde ettikleri sonuçlardan çıkarım yapma deneyimlerinin sınırlı olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreç temelli uygulamaların yapıldığı deney grubunda öğrencilerin merkezî eğilim ölçüleri üzerinden çıkarım yapmalarını sağlama en çok gözlemlenen durumlardan bir diğeridir. Uygulama süresince öğrencilerin hesapladıkları eğilim ölçüleri üzerinde muhakeme etmeleri gelişmiş ve bu davranışın görülme sıklığı giderek artmıştır. Kendi sınıflarındaki öğrencilerin ortalama boy uzunluğu ile ilgili yapılan tartışma,

DÖ2 : *Şimdi üç farklı şekilde sınıfın boy ortalamasını hesapladık. Bunlar biraz farklı çıktı.*

Öğretmen : *Nasıl farklı çıktı?*

DÖ6 : Şimdi hocam, aritmetik ortalamadan hesaplayınca 1,52, medyandan hesaplayınca 1,60 ve tepe değerine de bakınca 1,58 ve 1,60 bulduk. Yani hepsi farklı oldu, sadece medyan ile bir tepe değer birbirine eşit çıktı.

Öğretmen : Bu durumda bulduğunuz ortalamalardan sınıfınızın boy uzunluğu hakkında ne söylersiniz?

DÖ20 : Yani bunlar birbirine çok yakın sayılar, aralarında 0,2'lik fark var ya da 0,8. Aslında 1 cm bile yok, bu fark çok küçük. Bu nedenle herhangi birini kullanabiliriz. Sınıfımızdaki arkadaşlarımızın boyları çoğunlukla hesapladığımız ortalama civarında.

DÖ2 : Sınıftakilerin çoğu ortalamaya yakın boyda demek istiyor hocam.

Öğretmen : Peki farklı olanlar var mı?

DÖ6 : Var tabii, çok uzun veya çok kısalar var. Mesela boyu 1,72 olan var bir de 1,41 olan var. Ama bunların sayısı çok az.

şeklinde. Bu gruptaki öğrenciler, sınıflarındaki öğrencilerin boy uzunluğunu üç farklı merkezî eğilim ölçüsünü kullanarak hesaplamıştır. Üç farklı değere ulaşmış olmaları onları bu sonuçlar üzerinde muhakeme etmeye sevk etmiştir. Öğrenciler ortalamanın yaklaşık bir değer olduğunu ve küçük farklılıkların büyük etkilere neden olmayacağını belirtmişlerdir. Elde ettikleri hesaplamalar üzerinden grubun boy uzunluğu hakkında çıkarım yapabilmiş, sınıfın büyük bir kısmının hesapladıkları değere yakın uzunlukta olduğunu ifade etmişlerdir. Benzer diyalogların diğer gruplarda da gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Uygulama süresince hem küçük grup hem de sınıf genelinde tartışma ortamı sağlandığından öğrencilerin sürekli olarak yaptıkları hesaplamalar üzerinden karara vardıkları görülmüştür. Bunun sonucunda da elde ettikleri sonuçları etkinliklerde verilen bağlam içinde değerlendirmeye başlamışlardır. Bu durum sınıf içi gözlemlerde sıklıkla rastlanan bir diğer davranıştır. Öğrencilerin istatistiksel hesaplamalar sonucu elde ettikleri değerlerin ne anlama geldiği ve bunların dâhil oldukları bağlamda ne ifade ettiği üzerine çıkarım yapmaya başladıkları görülmüştür. Milli takım seçmeleri için okullarının boy ve kilo profilini inceleyen bir grubun sonuçlarını bağlam içinde değerlendirmesi

DÖ23 : Hocam altıncı sınıfların kilo ortalaması 48 çıktı, yedilerinki 45.2. Altıncı sınıflar daha şişman, 70 kilo olan var obez olabilir o.

DÖ11 : Beşinci sınıflarınki 41. Sekizlerinki de 55.92.

Öğretmen : Boy ortalamaları nasıl peki?

DÖ14 : Hocam beşinci ve altıncı sınıflar elemeler için istenen boy ortalamasının altındalar. Bu sınıflardan herhangi bir öğrenci seçmelere katılamaz.

DÖ23 : Yedinci ve sekizinci sınıfların ortalama boy ve kilosu da kriterleri sağlamıyor hocam. Ama içlerinde seçilebilecek olanlar var, hem boyu hem kilosu uygun. Sınıflardaki ortalamanın üstünde bunlar. Ama az kişi.

- Öğretmen : Peki her kademedeki topladığınız verilerle okulunuzdaki öğrencilerin boy ve kilo ortalamalarını hesapladınız. Bu sonuçlarınızı nasıl yorumlarsınız?*
- DÖ14 : Ortalamalara göre konuşursak hocam tüm okul seçmelere başvurmak için istedikleri şartları sağlamıyor.*
- DÖ11 : Aslında bazı sınıflar kilo ortalamasını tutturuyor ama boyları kısa kalıyor.*
- DÖ23 : Evet hocam, ama dediğim gibi arada bazı öğrenciler var, bunlar ortalamaların üstünde. Genelde yedi ve sekizdeler. Bu durumda sekizinci sınıflardan voleybolcu seçilebilir, yedinci sınıflardan da birkaç kişi basketbola seçilebilir.*

şeklinde gerçekleşmiştir. Bu grupta öğrenciler tüm okuldan tabakalandırma yöntemiyle seçtikleri kişilerden topladıkları verileri yine benzer şekilde yorumlamışlardır. Kendilerine verilen milli takım seçmeleri için gerekli ölçütleri göz önüne alarak elde ettikleri sonuçları yorumlamışlardır. Hangi sınıf düzeyindeki öğrencilerin seçmelere katılabileceğini ortalama hesaplamaları ile ilişkilendirmişlerdir. Böylece yapılan hesaplamalar işlemsel boyuttan çıkıp verilen problem durumu içinde anlamlandırılmış ve işlevsellik kazanarak bir karara varılmasına yardımcı olmuştur. Tutarlı çıkarımlar içeren bu konuşmalar istatistik okuryazarlığının dördüncü seviyesine karşılık gelmiştir. Bu öğrenciler, çıkarım bileşeninde istatistik okuryazarlığının dördüncü seviyesinin göstergelerini karşılayan cevaplar verebilmişlerdir.

Genel olarak çıkarım bileşenine ilişkin en sık gözlenen davranışlar incelendiğinde, deney grubunda kontrol grubuna göre sayıca büyük bir farklılık olduğu dikkat çekmektedir. Mevcut öğretim uygulamalarında sadece soru kökünde istenirse çıkarım yapıldığı görülmüştür. Bunun haricindeki durumlarda soruda istenen merkezî eğilim ölçüsünün hesaplanması ve verilen grafikteki belirli değerlerin okunmasıyla sınırlı kalmıştır. Diğer taraftan, ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreç temelli uygulamalar ile işlenen derslerde öğrenciler istatistiksel sürecin son aşaması olan verilerden çıkarım yapma aşamasını yaşamışlardır. Küçük grup çalışmalarında çizilen grafikler üzerinden bir karara varılması, hesaplanan eğilim ölçülerinden yola çıkarak toplanan verilerin değerlendirilmesi ve tüm bunlardan elde edilen sonuçların problem durumu çerçevesinde yorumlanması deneyimini sıkça yaşama imkânı bulmuşlardır. Bunun sonucunda öğrencilerin istatistiksel çıkarım yapmaya başladıkları gözlemlenmiştir.

Ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreç temelli uygulamaların yapıldığı deney grubunda bilinmeyen farklı faktörlerin çıkarıma dâhil edilmesi en az görülen davranış olmuştur. Öğrenciler bir karara varırken genellikle mevcut verilere öncelik vermiş, diğer faktörlerin olası etkilerine daha az değinmişlerdir. Türkiye'nin ihraç ettiği organik tarım

ürünlerine ait verilerdeki olası değişiklikler hakkında çıkarım yapan bir grup farklı etkenlere,

DÖ10 : On yıl sonra ben artacağını düşünüyorum.

DÖ6 : Azalabilir ama her yere fabrika ve bina yapıyorlar.

DÖ10 : Ama herkes organik ürün almak istiyor şimdi, o zaman daha çok ekebilirler.

DÖ6 : Olabilir ama fabrikalar artınca organik ürünler azalacak, hâliyle fiyatlar da artacak.

DÖ21 : Yalnız ülkelerin ekonomik durumu da önemli.

şeklinde dikkat çekmiştir. Öğrenciler ihracatta azalma olabileceğini belirtmiş ve farklı gerekçeler sunmuşlardır. Yaptıkları istatistiksel hesaplamalara ek olarak fabrikaların organik tarım arazilerine etkisi ve ülkelerin ekonomik gücü gibi faktörleri de dikkate almışlardır. Bir durumu değerlendirirken sayısal verilere ek olarak sosyal bağlamın etkilerini de göz önüne almanın önemli olduğunu fark etmişlerdir. Başka bir gruptaki öğrenciler,

DÖ17 : Türkiye'nin ortalaması genel ortalamanın altında çıktı.

DÖ19 : Bizim matematik başarımız çok düşük.

Öğretmen : Peki bu neden kaynaklanıyor olabilir?

DÖ17 : Eğitim sistemimiz kötü.

DÖ19 : Yanlış eğitim veriyoruz demek ki hocam.

Öğretmen : Peki 2018 yılı sonunda sizce nasıl bir değişim olur?

DÖ17 : Bizce pek değişiklik olmaz hocam.

şeklinde çıkarım yapmışlardır. Ülkemizin matematik okuryazarlığı puan ortalamasını hesaplamış ve çizdikleri grafikten ülke başarısı hakkında yorum yapmışlardır. İlâveten başarısızlığın bir sebebi olarak eğitim sisteminde eksiklikler olduğunu belirtmişlerdir. Bu eksiklikler giderilmediği sürece sonuçlarda değişiklik olmayacağını ifade etmişlerdir. Bununla birlikte öğrencilerin bu tür çıkarım yapma deneyimlerinin sınırlı olduğu, genellikle işlem sonucunu yorumlamakla yetindikleri gözlemlenmiştir. Bu davranışa düşük düzeyde rastlanması bu gözlemi destekler niteliktedir. Uygulama süresince bilinmeyen faktörlerin alınan kararlar ve yapılan tahminler üzerindeki etkisi farklı bağlamlar içeren etkinliklerle vurgulanmıştır. Buna rağmen istatistik okuryazarlığının beşinci seviyesine karşılık gelen bu davranışın sınıf genelinde istenen düzeyde görülmediği ve öğrencilerin eleştirel sorgulamalarda yetersiz kaldığı söylenebilir. Diğer taraftan kontrol grubunda bilinmeyen farklı faktörleri çıkarıma dâhil etme, istatistiksel bilgilere dayalı çıkarım yapma, sonuçların genellenebilirliği ve değişimin önemine değinilmediği gözlemlenmiştir.

Genel olarak en az gözlenen davranışlar incelendiğinde, deney grubunda yürütülen derslerde bilinmeyen değişkenlerin çıkarıma dâhil edilmesine yeterince yer verilmediği görülmüştür. Uygulama boyunca farklı değişkenlerin dikkate alınmasının önemi üzerinde durulmasına rağmen öğrenciler grup çalışmalarında bu davranışa beklenen düzeyde başvurmamışlardır. Daha çok öğretmenin sorularla yönlendirmesi sonucunda dikkate aldıkları gözlemlenmiştir. Bu sonuç, öğrenme deneyimlerinin daha çok verilere dayalı olmasından kaynaklanıyor olabilir. Kontrol grubunda yürütülen derslerde ise bu davranışa hiç rastlanmamıştır. Bunun yanı sıra kontrol grubunda bir veri grubuna ilişkin karar verirken sonuçların genellenebilirliği ve değişim gibi önemli etmenler de gözlemlenmemiştir.

Tablo 79'da ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreç temelli uygulamalara göre işlenen istatistik konularında süre ilerledikçe sınıf içinde gözlemlenen davranışlarda genel olarak artış olduğu dikkat çekmiştir. Birinci hafta genel olarak gözlemlenen davranışların oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. Uygulama süresince öğrenciler hem grup çalışmalarında hem de sınıf tartışmalarında çıkarım yapma konusunda öğretmen tarafından yönlendirici sorularla desteklenmişlerdir. Öğrenciler ilk etapta nasıl çıkarım yapacaklarını bilemediklerinden çekimser kalmışlardır. Öğretmenlerden aldıkları destek ve rehberlikle hesaplamalarına dayalı sonuç çıkarmaya ve bunları daha rahat ifade etmeye başlamışlardır. İlk etapta çıkarımlar yüzeysel ve sadece elde ettikleri sayısal sonuçlarla sınırlı kalmıştır. Süreç ilerledikçe öğrencilerin çok yönlü çıkarımlar yapmaya başladıkları görülmüştür. Uygulama süresince gerçek verilerin kullanılması öğrencilere aldıkları kararları ve yaptıkları tahminleri kontrol etme imkânı sunmuştur. Bu ikisi arasındaki tutarlılığı fark ettiklerinde yaptıkları çıkarımları istatistiksel temellere dayandırmaya daha çok önem vermişlerdir. Öğrencilerin yaş ve ilgisine hitap eden problem durumları içeren etkinlikler kullanılması farklı faktörlerin de çıkarıma dâhil edilmesine yardımcı olmuştur. Tüm bu uygulamaların öğrencileri kendi aralarında tartışarak etkinliklerini değerlendirmeye, yeni olasılıkları dikkate almaya ve geleceğe dönük öngöründe bulunmaya sevk ettiği düşünülmüştür. Diğer taraftan, her hafta bir istatistik kazanımı işlendiğinden öğrencilerin istatistiksel bilgileri de artmıştır. Gözlemlenen davranış sayılarındaki artışın kazanımlarla da orantılı olduğu söylenebilir. Örneğin, üçüncü hafta merkezî eğilim ölçüleri ile ilgili bir kazanım yer aldığından ilgili davranışta üçüncü hafta dikkat çekici bir yükseliş olmuştur. Bu durum aynı zamanda öğrencilerin edindikleri bilgileri çıkarım yaparken kullandıkları şekilde de yorumlanabilir. Benzer şekilde ilk iki hafta grafiklerle ilgili konular işlenmiş, bu davranışta ikinci ve üçüncü haftada gözlem sayılarında önemli bir artış olmuştur. Üçüncü hafta üzerinde çalıştıkları verilerin merkezî eğilimini grafik üzerinde de görmeye çalışmışlar, hem sayısal hesaplamalar hem de grafik üzerinden çıkarım

yapmışlardır. Genel olarak öğrencilerin uygulama sürecinin başında öğretmen rehberliğinde, süreç ilerledikçe kendi başlarına çıkarım yapmaya başladıkları söylenebilir.

Uygulama süresince çıkarım bileşenine yönelik sınıf içi gözlemler incelendiğinde, ters-yüz sınıf ortamında istatistiksel sürecin son aşaması olan çıkarımın sık sık yapıldığı görülmüştür. Bu bileşen altında farklı sıklıklarda olsa da toplam sekiz farklı davranış elde edilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin en çok tablo/grafik üzerinden ve merkezî eğilim ölçüleri hesaplamalarından çıkarım yapmaya ve sonuçları bağlam içinde değerlendirmeye başvurdukları, en az ise elde ettikleri sonuçları yorumlarken farklı değişkenleri göz önüne aldıkları görülmüştür. En sık rastlanan davranışlar istatistik okuryazarlığının dördüncü seviyesine karşılık gelirken en az rastlanan davranış ise beşinci seviyeye denk gelmiştir. Yani, öğrenciler istatistiksel süreç içerisinde tutarlı çıkarımlar yapabilirken bu çıkarımları eleştirel olarak değerlendirememişlerdir. Bunun yanı sıra, çıkarımları kişisel düşüncelerden ziyade istatistiksel bilgilere dayandırdıkları, sonuçların genellenebilirliği üzerine tartıştıkları ve zamanla yaşanması olası değişimlerin neler olabileceği üzerinde tartıştıkları gözlenmiştir. Mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubunda ise sınıf içinde çıkarım yapılma sıklığının oldukça sınırlı olduğu dikkat çekmiştir. Toplam dört davranış gözlemlenmiştir. Deney grubuna benzer şekilde en çok veri temsili üzerinden ve ortalama hesaplamalarından çıkarım yapıldığı görülmüştür. Bununla birlikte belirtilmeyen değişkenlerin çıkarıma dâhil edilmesi, bir veri grubuna ilişkin karar verirken sonuçların genellenebilirliği, değişim ve istatistiksel bilgilerden yola çıkarak çıkarım yapılmasına rastlanmamıştır.

5. TARTIŞMA

Ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreç temelli uygulamaların öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlayan bu çalışmadan elde edilen bulgular istatistik okuryazarlığının veri toplama, veri temsili, veri analizi ve çıkarım bileşenleri ile genel istatistik okuryazarlığı seviyeleri bağlamında tartışılacaktır. Her bir bileşen altında öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasındaki istatistik okuryazarlığı seviyelerine öğrenci mülakatları, sınıf içi gözlem notları ve öğretmen görüşleri ile birlikte tartışılarak yer verilmiştir.

5. 1. Ters-Yüz Sınıf Modelinin Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Etkisinin Veri Toplama Bileşeni Açısından Tartışılması

İstatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf ortamında yürütülen uygulamalardan önce ve sonra veri toplama bileşeni açısından öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin üçüncü seviyede, kontrol grubundaki öğrencilerin ikinci seviyede yoğunlaştıkları görülmüştür. Seviye dağılımları incelendiğinde öğrencilerin ilk üç seviyeye dağıldıkları ve hiçbir öğrencinin daha üst seviyelere çıkamadığı görülmüştür. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin örneklem seçerken çoğunlukla istatistiksel olmayan yönle odaklanarak sezgisel seçimler yaptıkları, temsil edilebilirliğe kısmen yer verirken rastgelelik kavramını göz ardı ettikleri ve verilen bir örneklemdeki önyargıyı fark edemedikleri görülmüştür. Ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreç temelli uygulamalar sonrasında deney grubundaki öğrencilerin örneklemdeki önyargıyı daha kolay fark edebildikleri, örneklem büyüklüğüne dikkat ettikleri, temsil edici örneklem seçebildikleri ve rastgeleliği dikkate almaya başladıkları, kontrol grubundaki öğrencilerin ise örneklem büyüklüğüne dikkat ettikleri görülmüştür. Bununla birlikte hiçbir öğrenci rastgele örnekleme yöntemleri sunamamış, rastgele ve temsili yöntemleri bir arada kullanarak bir örneklem seçememiş ve bunları istatistiksel bilgilerini kullanarak açıklayamamışlardır. Bu durum öğrencilerin veri toplama ile ilgili kavramsal bilgi eksikliklerinden, soyut olan bu kavramları anlamlandıramamalarından ve öğrenim yaşantılarında benzer uygulamaların sınırlı olmasından kaynaklanmış olabilir. Bunun sonucunda sınırlı sayıda öğrenci dördüncü seviyeye çıkarken beşinci ve altıncı seviyelere çıkabilen hiçbir öğrenciye rastlanmamıştır. Diğer taraftan uygulama öncesinde her iki gruptaki öğrencilerin veri toplama bileşeni yetenekleri birbirine paralel iken uygulama sonrasında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

Uygulama öncesinde veri toplarken örneklem seçiminde her iki gruptaki öğrenciler genellikle istatistiksel olmayan yönle odaklanarak sezgisel seçimler yaparken uygulama sonrasında kontrol grubundaki öğrencilerin cevaplarında bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Kontrol grubunda sadece ilgili kazanıma ilişkin konu anlatımı ve örnek çözümü yapıldığından derste örneklem seçimi, önemi, evreni temsil etmesi gibi konulardan bahsedilmemiştir. İstatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline dayalı derslerin yürütüldüğü deney grubunda öğrencilerin uygulama sonrasında evreni temsil eden örneklem seçebildikleri görülmüştür. Deney grubunda da kontrol grubuna benzer şekilde sınıf dışı ortamda ilgili kazanıma yönelik ders anlatımı yapılmıştır. Sınıf ortamında ise istatistiksel süreç kapsamında öğrencilere kendi örneklemelerini seçebilecekleri gerçek yaşam bağlamından alınmış problem durumları üzerinde çalışma ve sosyal medya, sinema, bilgisayar gibi farklı bağlamlarda edindikleri deneyimleri sınıf içinde yapılan uygulamalarla ilişkilendirme imkânı sağlanmıştır. Böylece deney grubundaki öğrenciler, uygulama süresince istatistiksel süreç kapsamında gerçek veriler toplayıp bunları kendi belirledikleri ölçütlere göre düzenlemeye yönelik çokça deneyim yaşamışlardır. Benzer şekilde Özmen'e (2015) göre derslerin günlük yaşamdan örneklerle ilişkilendirilerek anlatılması, örneklemin seçimi ve evreni temsil etmesinde istatistiksel seçimler yapılmasını sağlamıştır. Watson ve Moritz (2000) sınıf içinde temsil edilebilirliği kapsayan ilişkiel anlamaların sağlanması için önyargı içeren iddiaların sorgulandığı durumların tanıdık bağlamlarda kullanılmasının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin kendi verilerini topladığı istatistiksel süreçte örneklem belirlemenin önemi, seçilen örneklemin uygunluğu ve evreni temsil etmesi hususlarında tartışmalar yürütülmüştür. Bu tartışmalar, ters-yüz sınıf modelinin grup çalışmasına imkân sunmasıyla her derste gerçekleştirilebilmiştir. Yönteme karar vermeden önce özellikle örneklem üzerinde değerlendirme gerektiren durumların incelenmesi ve öğrencilerin muhakeme etmelerinin sağlanması (Jacobs, 1999; Watson ve Kelly, 2007) önemli görülmektedir. Bu muhakemeyi sağlıklı biçimde yapabilen öğrencilerin seçilen örneklemden elde edilen sonuçların evrene genellenebilirliği üzerine daha doğru çıkarımlar yaptıkları görülmüştür. Yapılan çıkarımların gerçek sonuçlarla tutarlı olduğu fark edildikçe örneklem seçiminde daha hızlı ve istikrarlı bir ilerleme kaydedilmiştir. Bununla birlikte, uygulama süresince istatistiksel süreç kapsamında örneklem belirlemenin önemi ve evrenle ilişkisi üzerine yapılan tartışmalar öğretmenin yönlendirmesiyle başlamış ve yürütülmüş, öğrencilerin kendiliğinden uzun tartışmalar yürütmekte zorlandıkları görülmüştür. Sınıf içinde yapılan gözlemlerde de bu davranışlara hem grup içi hem de sınıf tartışmalarında en az derecede rastlanmıştır. Yaşanan zorluğun, öğrencilerin örneklem kavramıyla ilişkili kavramsal bilgi eksikliğinden ve öğrenme deneyimlerinde benzer yaşantıların sınırlı olmasından

kaynaklandığı söylenebilir. Öğrencilerin anlamalarındaki ilerleme aşamalı olduğundan, okul yılları ilerledikçe örneklem kavramını içselleştirmelerinin de orantılı olarak gelişeceği düşünülmüştür. Bu gelişme, bilişsel gelişim ve okulda yaşanan deneyimlerle yakından ilişkilidir (AEC, 1991; Watson ve Moritz, 2000). Öğrencilerin bir araştırma yaparken öncelikle örneklem yöntemi ve büyüklüğü ile ilgili karar vermeleri, bir araştırmayı değerlendirirken de örneklem yöntemi, büyüklüğü ve sonuçlarını eş zamanlı olarak değerlendirmelerinin önemli olduğu ifade edilmektedir (Jacobs, 1997). Uygulama süresince veri toplamaya yönelik deneyimleri artan öğrencilerin ilk zamanlarda yaptıkları hatalı seçimleri düzeltmeye başladıkları göz önüne alındığında istatistiksel süreci temel olarak yürütülen etkinliklerin evreni temsil eden örneklem seçiminde öğrencilere katkı sağladığı söylenebilir.

Uygulama öncesinde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin örneklem seçerken rastgelelik kavramını yanlış anlamlandırıdıkları, seçimlerinde kullanmadıkları, herkesin seçilme olasılığının eşit olmasının bir hata olduğunu ve bunun haksızlığa yol açacağını düşündükleri tespit edilmiştir. Mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubundaki öğrencilerde herhangi bir değişiklik görülmezken ters-yüz sınıf modeliyle yürütülen istatistiksel süreç temelli uygulamalar sonrasında deney grubundaki öğrencilerin örneklem seçimlerinde rastgeleliğe kısmen yer vermeye başladıkları görülmüştür. Kontrol grubunda seçilmiş örneklem üzerinde çalışıldığından örneklem seçimi ve rastgelelik konularına özel olarak değinilmezken deney grubunda öğretmenin rehberliği ve yönlendirici sorularıyla rastgele seçimlerin araştırma sonuçlarına etkisi üzerine öğrencilerin muhakeme etmeleri sağlanmıştır. Bu muhakeme genelde istatistiksel süreç temelli yürütülen etkinlik sunumlarında, farklı problem durumlarındaki rastgele seçimlerin öneminin vurgulandığı toplu sınıf tartışması kapsamında yapılmış, ancak öğrenciler bu tartışmalarda gösterdikleri performansı son teste yansıtamamışlardır. Örneklem seçerken rastgele örneklemde çok evreni temsil eden örneklem seçmeye yöneldikleri görülmüştür. Bu sınırlılık öğrencilerin rastgelelik ve bununla bağlantılı olarak olasılıkla ilgili temel kavramları anlamlandırırken güçlük çekmelerinden ve olasılıkla istatistiği ilişkilendirememelerinden kaynaklanıyor olabilir. Nitekim ortaokul yıllarında yüzde, olasılık, örneklem, rastgelelik kavramları arasındaki bağlantıların sağlanmasının oldukça önemli olduğu, aksi takdirde olasılığın tek başına belli bir yüzde olarak belirlenmesi gibi yanlışların oluşabileceği vurgulanmaktadır (Watson ve Callingham, 2013). Watson ve Kelly (2007) farklı sınıf kademelerindeki öğrencilerle yaptıkları çalışmada öğrencilerin %48'inin rastgelelik kavramını tanımlarken kişiye özgü cevaplar verdiklerini belirtmektedir. Benzer şekilde öğrencilerin rastgele örneklem istatistiksel olarak doğru olmadığını düşündükleri ve örneklem seçimi için doğru yollar önerdikleri ancak bunların önyargı

içerdiği ifade edilmektedir (Jacobs, 1997, 1999; Schwartz vd., 1994). Bu önyargıyı gidermek için sınıf içinde örneklem, rastgelelik gibi kavramları duyma ve kullanma imkânı sunan sağlık, fen ve sosyal bilimler gibi farklı alanlarla ilişkili deneyimlerin öğrencilere sunulması gerekli görülmektedir (Watson ve Kelly, 2007). Bu deneyimlerde sadece doğru cevapları almak yerine tüm öğrencilerin cevaplarını kontrol etmek, bu kavramların anlamlandırılması için önemlidir (Miller, 1993). Diğer taraftan rastgelelik kavramı istatistiksel bağlamda anlamlandırılması zor bir kavram olarak görülmektedir (Watson ve Kelly, 2007). Ayrıca rastgelelik kavramının soyut olması ve öğrencilerin soyutlama ve genelleme yapmaya ilerleyen okul yıllarında başlaması göz önüne alınırsa ortaokul yılları bu kavramların tamamen oluşmasından çok temelini atılması için oldukça önemlidir (Callingham ve Watson, 2017). Bunu sağlamak için mevcut çalışmada, öğrencilere tanıdık bağlamlardan örnek durumlar üzerinde çalışma imkânı sunulmuş ve bunun rastgelelik kavramının gelişmesinde olumlu etkisi olduğu görülmüştür. Bu örnek durumların aşına olunan okul içi bağlam ve herkese ulaşmanın mümkün olmayacağı okul dışı bağlamdan seçilmesi önemli görülmektedir (Jacobs, 1999). Böylece öğrencilerin araştırma için bir örneklem belirlemesi ve bu işlemi rastgele yapmaya yönlendirilmesi mümkün olmuştur.

Araştırma öncesinde bir örneklemin değerlendirilmesi istendiğinde her iki gruptaki öğrencilerin büyük bir kısmı bağlamın soru ile alakalı olmayan yönüne odaklanarak örneklemdaki önyargıyı görmekte güçlük çekerken önyargıyı fark edebilen öğrenciler örneklemdaki kişi sayısına odaklanmışlardır. Uygulama sonrasında kontrol grubundaki öğrencilerde bu güçlük büyük oranda devam etmiştir. Bu durum, kontrol grubunda verileri, bağlamı ve örneklemini belirlenmiş sorularla çalışıldığından örneklem üzerine muhakeme etme, önyargıyı fark etme ve düzeltme imkânı bulunamamasından kaynaklanmış olabilir. Öğrencilerin bağlamın konuyla ilişkili olmayan yönlerine odaklanmasının (Watson ve Moritz, 2000) kendi yaşantılarıyla alakalı olduğu düşünülmüştür. Ters-yüz sınıf modelindeki istatistiksel süreç temelli uygulamalardan sonra deney grubundaki öğrenciler örneklemda yer alan önyargıyı daha kolay fark edebilmiş ve çözüm önerisi sunabilmişlerdir. Uygulama süresince öğrencilerin seçtikleri hatalı örneklem, kişi sayısının yetersizliği ve bunların araştırma sonuçları üzerindeki etkisi hakkında detaylı sınıf tartışmaları yürütülmüştür. Bu tartışmalarda öğrenciler ters-yüz sınıf modeli sayesinde birbirleriyle ve öğretmenle birebir etkileşim içinde olma imkanı bulmuşlardır. Örnek olarak, Samsun genelinde yürütülmesi planlanan bir çalışma için örneklem olarak sadece bir sınıftaki öğrencilerin seçilmesi üzerine yürütülen sınıf tartışmasında öğrencilerin aynı yaş grubu, kişi sayısındaki yetersizlik ve tek bir sınıfın seçilmesinin önyargı oluşturacağını ve sonuçları yanlış yansıtacağını belirttikleri gözlenmiştir. Nitekim temsil edici olmayan bir örneklemin, evren hakkında hatalı çıkarım yapılmasına sebebiyet

vereceği göz önünde bulundurulmalıdır (Jacobs, 1997). Bu tartışmalarda öğrencilerin özellikle tanıdık bağlamlar üzerinde muhakeme etmeleri sağlanmıştır. Tüm bu uygulamaların örneklemedeki yanlılığı fark etme ve bunu düzeltme noktasında öğrencilere olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir. Kendi yaşantılarıyla ilişki kuran öğrenciler seçtikleri örneklerin topluluğun tamamını yansıtıp yansıtmadığına daha doğru karar verebilmişlerdir. Tanıdık bağlamdan örneklem sunulması örneklem kavramının 'bütünü temsil eden bir parça' olarak oluşması, temsil edilebilirlik kavramının gelişmesi ve örneklemin seçildiği bağlama dair farkındalık oluşturması açısından oldukça önemlidir (Watson ve Moritz, 2000). Örnekleme dair oluşan bu farkındalığın bağlam üzerinde eleştirel sorgulama yapılmasına katkı sağladığı (Koparan, 2012) ve araştırılan bağlamla ilgili çıkarım yaparken oldukça etkili olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, bireylerin önceki bilgi ve inançlarıyla tutarlı olmayan sonuçlar doğuran örnekleme yöntemlerine daha eleştirel yaklaştıkları görülmüştür (Lord, Ross ve Lepper, 1979). Bu durumda öğrencilere hem aşına oldukları hem de farklı bağlamlardan örnek durumlar sunmanın yararlı olacağı düşünülmüştür. Uygulama süreci sonunda öğrencilerin birebir yer aldığı öğrenme deneyimlerinin örnekleme ilişkin farkındalık oluşmasında etkili olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler bir karar verirken örneklem büyüklüğünün bu karar üzerindeki etkisini fark etmeye başlamışlardır. Kontrol grubunda birkaç kez farklı büyüklükteki örneklem sınıflarında tartışması yapılarak karşılaştırılmış ve kişi sayısı fazla olan grupla yapılan bir araştırmanın daha doğru sonuçlanacağından bahsedilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin uygulama süresince farklı bağlamlarda farklı büyüklüklerdeki örneklemle çalışması sağlanmış, sadece örneklemin büyük olmasının yeterli olmayacağı, araştırılan topluluğu temsil edebilecek insanların örnekleme dâhil edilmiş olmasının çok daha önemli olduğu üzerinde durulmuştur. Nitekim örneklemin çok büyük olmasının seçildiği evreni daha iyi temsil edeceği anlamına gelmediği (Watson ve Moritz, 2000) belirtilmiştir. Örneklemin evreni temsil etmesine sınıf içi tartışmalarda özellikle vurgu yapılmıştır. Çünkü tartışılan durumların örneklem büyüklüğü ile ilgili sezgilerin oluşmasına yardımcı olabileceği (Watson ve Callingham, 2013) ifade edilmiştir. Esas önemli olanın bütünü temsil edebilecek yeterlikte bir parça seçmek olduğu göz önüne alındığında 'örneklem ne kadar büyükse sonuç o kadar iyi olur' algısı bazı durumlarda yanıltıcı olabilir. Bu yanılgıya sebep olabilecek önyargılardan kaçınarak seçilen örneklemin ne kadar büyükse evrenle o derece benzerlik göstereceğine vurgu yapılması (GAISE, 2005) önemli görülmektedir. Veri toplama ile ilgili üst düzey cevaplarda örneklem büyüklüğü ile örnekleme işlemindeki diğer bileşenlerin ilişkilendirilmesi beklenmektedir (Watson ve Moritz, 2000). Bu ilişkilendirmede yakın ve uzak bağlamdan çeşitli durumların sınıf

ortamında tartışılması ve farklı açılardan ele alınmasının öğrencilerin bilişsel gelişimine katkı sağladığı söylenebilir.

Genel olarak öğrencilerin istatistik konularını sınıf ortamında hazır verilerle öğrendikleri, bu verileri içeren soruları çözdükleri ve benzer sorular üzerinde ödev olarak çalıştıkları görülmüştür. Bu çalışmada kontrol grubundaki öğrenciler mevcut öğretimle ders işlemeye devam ederken deney grubundaki öğrencilere derse gelmeden önce ilgili kazanıma ilişkin ders videosu izleme ve küçük bir sınava katılarak derse hazırlık yapma imkânı sunulmuş, ders saatinde ise grup çalışması yaparak istatistiksel süreç kapsamında kendi örneklemelerini seçme, örneklem seçerken evreni temsil etme ve rastgeleliğe dikkat etme sorumluluğu verilmiştir. Veri toplama ile ilişkili bu kavramlar gerçek veriler içeren farklı bağlamlardaki yaşam durumlarına yer verilen istatistiksel sürece dayalı etkinlikler aracılığıyla grup çalışması kapsamında deney grubundaki öğrencilere sunulmuştur. Bu durum, ters-yüz sınıf modelinin sınıf içinde grup çalışmasına ve uygulamaya dayalı etkinliklere yer vermesi sayesinde gerçekleştirilmiştir. Böylece öğrenciler gerçek veriler toplayarak bu verileri kendi belirledikleri ölçütlere göre düzenleme üzerine sıklıkla tartışırken örneklem belirlemenin önemi ve örneklem-evren ilişkisi kurmaya yönelik tartışmaların sınırlı kaldığı gözlemlenmiştir. Bunun sonucunda da veri toplama bileşeninde istatistik okuryazarlığının dördüncü seviyesine oldukça az sayıda öğrenci çıkabilmiştir. Genel olarak kontrol grubunda, öğretmenin birkaç kez öğrencilerden veri toplaması ve grup çalışmasına yer vermemesi ve ilgili kazanımla sınırlı kalması sonucunda bu grupta veri toplama bileşenine yönelik istenen düzeyde bir gelişme sağlanamamıştır. Diğer taraftan ön yargı, yöntem, temsil edilebilirlik gibi veri toplama bileşeninin alt boyutlarına yönelik birebir deneyim yaşama imkânı sunan ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreç temelli uygulamaların veri toplama bileşenine yönelik öğrencilerin istatistik okuryazarlığına olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir.

5. 2. Ters-Yüz Sınıf Modelinin Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Etkisinin Veri Temsili Bileşeni Açısından Tartışılması

İstatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf ortamında yürütülen uygulamalardan önce veri temsili bileşeni açısından istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ikinci seviyede yoğunlaştıkları görülmüştür. Seviye dağılımları incelendiğinde öğrencilerin ilk üç seviyeye dağıldıkları ve hiçbir öğrencinin daha üst seviyelere çıkamadığı görülmüştür. Genel olarak öğrencilerin basit tablo ve grafikteki değerleri okuyabildikleri, bunlar arasında temel hesaplama ve karşılaştırmalar yapabildikleri ve basit grafikleri çizebildikleri görülmüştür. Uygulamalar sonrasında kontrol grubundaki öğrencilerin veri temsili bileşeni açısından yoğunlaştığı istatistik okuryazarlığı

seviyesinde bir değişiklik olmazken deney grubundaki öğrenciler ikinci ve üçüncü seviyede yoğunlaşmışlardır. Ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreç temelli uygulamalar sonrasında deney grubu öğrencilerinin ilişkiyi doğru yansıtan grafikler çizebildikleri, grafikler üzerinde yorumlama ve muhakeme yapabildikleri görülmüştür. Bununla birlikte, yapılan uygulamaların öğrencileri grafikteki olağan dışı durumları fark edebilecek ve grafikteki verileri okumanın yanında bağlamı da içeren birden fazla yargıya varabilecek seviyeye çıkaramadığı söylenebilir. Öğrenciler genellikle belirli bağlamlarda sunulan hazır grafiklerle ve bu grafikler üzerinde çoğunlukla aritmetik işlem yapmanın yeterli olduğu sorularla çalıştıklarından üst düzey muhakeme gerektiren becerileri gösterememişlerdir. Bunun sonucunda dördüncü seviyeye çıkabilen sınırlı sayıda öğrenci olmasına rağmen beşinci ve altıncı seviyelere çıkabilen hiçbir öğrenciye rastlanmamıştır. Diğer taraftan, uygulama öncesinde her iki gruptaki öğrencilerin veri temsili bileşeni yetenekleri birbirine paralel iken uygulama sonrasında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin en az iki yönlü bir tablodaki verileri okuyabildikleri, basit karşılaştırma ve hesaplama yapabildikleri ancak veriler arasında orantısal muhakeme edemedikleri görülmüştür. Mevcut öğretimle yürütülen derslerden sonra kontrol grubunda herhangi bir değişiklik olmamıştır. Bu süreçte ele alınan tablolarda öğrencilerin ön deneyimlerine paralel olarak sadece temel aritmetiksel işlemleri yapmanın ve bir sonuca ulaşmanın yeterli olacağı sorulara çokça yer verilmiş ve bu sorularda muhakeme istenmediğinden ayrıca değinilmemiştir. Deney grubunda ise ters-yüz sınıf uygulamaları kapsamında sınıf dışında ders videoları aracılığıyla öğrencilerin derse hazırlıklı gelmeleri sağlanmıştır. Sınıf içi uygulamalardaki istatistiksel süreç temelli etkinliklerde öğrenciler kendi oluşturdukları tablolar üzerinde orantısal akıl yürütme, bu tablolardaki verilerle hesaplama yapmanın ötesinde verileri birbiriyle ilişkilendirme ve bu ilişkilere yönelik tartışma yapmaya yönlendirilmiştir. Buna rağmen öğrencilerin sınıf içinde yapılan uygulamalardaki performanslarını son teste yansıtamadıkları görülmüştür. Bu durum öğrencilerin oran, yüzde gibi temel matematiksel kavramlara ilişkin bilgi eksikliklerinden ve bu bilgilerini istatistikle ilişkilendirmemelerinden kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca ders öncesinde izlenen videolarda veri temsilleri anlatılırken oran, yüzde gibi kavramlara yer verilmiş olmasına rağmen öğrencilerin anlamadığı noktaları o anda sorma ve cevap alması mümkün değildir. Ters-yüz sınıf modelinin bu sınırlılığının da mevcut durum üzerinde etkili olabileceği düşünülmüştür. Veriler arasında oranlama yapamayan öğrencilerin muhakeme etmede güçlük çekmeleri muhtemeldir. Yapılan çalışmalar ortaokul seviyesindeki pek çok öğrencinin tablodaki verileri okuma ve yorumlamada güçlük çektiğini (Hafiyusholeh vd., 2018; Toluk-Uçar ve Akdoğan, 2009),

doğrudan tabloları okuyabilen öğrencilerin tablodaki veriler arasında ilişki kurarak yorumlamaları istendiğinde aynı başarıyı gösteremediklerini (Özmen, 2015; Schield, 2006) ortaya koymuştur. Yapılan uygulamalar, öğrencilerin bir tablodaki veriler arası ilişkisel ve orantısal muhakeme etme güçlüğü'nün giderilmesinde istenen düzeyde etkili olamasa da bu uygulamaların öğrencilerin verilere sadece işlemsel değil aynı zamanda ilişkisel boyutta bakmalarına katkı sağladığı söylenebilir.

Her iki gruptaki öğrenciler araştırma öncesinde verilen bir grafikteki değerleri okuyarak sezgisel açıklamalarla ya da birkaç değer üzerinden grafiği yorumlarken araştırma sonrasında kontrol grubundaki öğrencilerin grafiği yorumlamada kişiye özgü açıklamalar ya da grafikteki bir durum üzerinde yorum yaptıkları görülmüştür. Bu gruptaki öğrencilerde önceki durumun devam etmesinde uygulama süresince standart soru çözümlerinin yapılması ve bu sorularda çoğunlukla mevcut verileri okumanın yeterli olmasının etkili olduğu düşünülmüştür. Bunun yanı sıra, kontrol grubunda genellikle soru-cevap tekniği kullanılması ve grup çalışmasına yer verilmemesi öğrencilerin grafik yorumlamaya yönelik istenen düzeyde gelişim gösterememesinin sebepleri arasında görülebilir. Deney grubunda ise ters-yüz sınıf modelindeki istatistiksel süreç temelli uygulamalar sonrasında öğrencilerin grafikleri yorumlarken detaylı ve istatistiksel açıklamalar yaptıkları görülmüştür. Bu öğrencilerin grafik okumanın ötesinde grafiği değerlendirme ve yorumlamadaki eksikliklerinin giderilmesi için derse gelmeden önce farklı grafikleri okuma ve yorumlama olanağı sunan videolarla derse hazırlanmaları ve kısa sınavlarla kendilerini test etmeleri sağlanmıştır. Derse geldiklerinde kendi bilgilerinin farkında olan öğrencilere grup çalışmalarıyla ve öğretmen rehberliğiyle eksikliklerini giderme, istatistiksel süreç kapsamında yapılan etkinliklerle de grafiği bir bütün olarak değerlendirme, bağlam içinde yorumlama ve verinin ötesini okuma imkânı sunulmuştur. Şimdiye kadar genellikle basit ve kolay grafiklerle çalışan öğrencilerin ilk zamanlarda biraz zorlanmış olmalarına rağmen zamanla karmaşık grafikler üzerinde çalışabildikleri görülmüştür. Bir grafiğin maksimum potansiyelinin okuyucunun o grafikteki verileri yorumladığı ve genelleme yaptığı zaman gerçekleşeceği ifade edilmektedir (Kirk, Eggen ve Kauchak, 1980). Bunu gerçekleştirmek için özellikle etkinlik sunumlarında tüm sınıfın grafikleri yorumlaması ve bağlam içinde değerlendirmesi sağlanmıştır. Yapılan çalışmalar öğrencilerin grafik okurken zorluk çekmediklerini bununla birlikte üst düzey muhakeme ve yorumlama becerisi gerektiren sorularda başarısız olduklarını ortaya koymuştur (Fitzallen ve Watson, 2010; Özmen, 2015; Pereira-Mendoza ve Mellor, 1990). Özmen (2015), öğrencilerin genelde basit ve sade grafiklerle çalıştığını ve eksik bilgi içeren grafikler üzerinde yorum yapma olanağı bulamadığını ifade etmiştir. Öğrencilerin, grafikleri etkili biçimde kullanma ve analiz etme becerilerinin gelişimi için sadece okumanın yeterli

olmayacağı aynı zamanda okullarda bu becerilere vurgu yapılması gerektiği belirtilmiştir (Pereira-Mendoza ve Mellor, 1990). Bu bağlamda uygulama boyunca çeşitli grafikler üzerinde çalışan öğrencilerin grafiği yorumlama becerilerinde olumlu yönde gelişmeler olduğu görülmüştür. Grup çalışmalarında öğrenciler herhangi bir yönlendirmeye ihtiyaç duymaksızın grafikler üzerinde tartışma yürütebilmişlerdir. Diğer taraftan kontrol grubunda kazanımlarla orantılı olarak ilk iki hafta grafiklerin yorumlanması üzerinde durulmuş ve bu vurgu sınıf içinde çözümü yapılan sorulardaki bağlamda yer alan belirli grafiklerle sınırlı kalmıştır. Bu süreçte öğretmen birkaç sorudaki grafiğin sınıf genelinde tartışılmasını sağlamış daha sonra standart soru çözümüne devam etmiştir. Yapılan soru çözümleri tüm öğrencilerin katılma imkânı bulduğu toplu sınıf tartışmasıyla gerçekleştirilmiştir. Bunun sonucunda da bu gruptaki öğrencilerin grafikteki verileri okuyabildikleri ancak yorumlama ve muhakeme etmelerinin gelişemediği görülmüştür.

Mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubunda uygulama sonrasında öğrencilerin hatalı veya eksik bilgi içeren grafikleri değerlendirirken grafikteki tutarsızlıkları fark edemedikleri, istatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf uygulamalarının yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerin ise istatistiksel bilgilerini kullanarak bu tutarsızlıkları fark edebildikleri görülmüştür. Uygulama süresince kontrol grubunda genellikle tutarlı grafiklere yer verilmiş ve temel hesaplamalarla sonucun bulunmasına odaklanıldığı gözlenmiştir. Öğrencilerin şimdiye kadarki grafiklere ilişkin öğrenme deneyimlerinin de benzer şekilde doğru yapılandırılmış grafikler üzerinde gerçekleşmiş olmasının bu tutarsızlıkları fark edememelerinde etkili olabileceği düşünülmüştür. Diğer taraftan, bu süreçte deney grubunda her grubun kendi çizdiği grafik üzerine muhakeme etmeleri sağlanmış, daha sonra sınıf tartışmalarında grupların çizdiği grafikler irdelenmiştir. Öğretmen öncelikle öğrencilerin görüşlerini almış, daha sonra özellikle dikkat edilmesi gereken noktaları vurgulamıştır. Ters-yüz sınıf modelinin yüksek düzeyde öğrenci ve öğretmen etkileşimi sunması da bu tartışmaların çok yönlü gerçekleşmesine yardımcı olmuştur. Sürecin ilerleyen aşamalarında tüm elemanları verilmiş bir grafiği detaylıca inceleyen öğrenciler, grafikteki yanlışları, öğretmenin yönlendirmesine ihtiyaç duymadan tespit etmeye başlamışlardır. Bu tespitleri yapan bazı öğrencilerin tek bir hatayı bazılarının ise tüm hataları fark edebildikleri görülmüştür. Watson (1997) verilen bir daire grafiğinde öğrencilerin ilk olarak %100'ün bir bütünü temsil ettiğini fark edemediklerini, daha çok inceleme yaptıktan sonra bu özelliğin eksik olduğunu görebildiklerini belirtmiştir. Benzer şekilde Schield (2006) öğrencilerin %19'unun bir daire grafiğini okurken yanlış açıklama yaptığı, %62'sinin ise iki dilimi karşılaştırırken güçlük çektiği sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuçların aksine son testte yer alan bir daire grafiğindeki hataların tespit edilmesinde öğrencilerin tamamına yakını yüzde toplamının %100'den daha fazla olduğunu fark

edebilmişlerdir. Bu gelişimde sınıf içinde grafik değerlendirme ve bunun üzerine tartışmalara sıklıkla yer verilmesinin etkili olduğu düşünülmüştür. Toplu sınıf tartışmalarının öğrencilerin üst düzey cevaplar üretecekleri daha karmaşık bağlantılar kurmalarına yardımcı olacağı belirtilmektedir (Watson, 2015). Bunun yanı sıra grafiğin tanıdık bir bağlamdan olmasının öğrencilerin olası hataları fark etmelerine yardımcı olduğu görülmüştür. Verilerin geldiği bağlamı ve verilerdeki değişim hakkında anlatılanları bilmek medyada veya farklı bir yerde karşılaşılan bir grafiği istatistiksel olarak okumanın önemli bir parçasıdır (Watson, 2015). Bu nedenle öğrencilerin aşına oldukları bağlamlardaki grafikleri değerlendirmeleri istenmiş ve kendi deneyimlerini de kullanarak grafikteki hataları büyük oranda tespit edebildikleri görülmüştür. Bununla birlikte, kontrol grubundaki öğrencilerin ilgi alanlarına paralel olmasına dikkat edilmeksizin hazır bağlamlarda verilen grafikler üzerinde derinlemesine inceleme yapmadıkları ve benzer öğrenme yaşantıları olmadığından buna ihtiyaç duymadıkları dikkat çekmiştir. Bunun sonucunda da bir grafiği değerlendirirken aşına oldukları grafik başlığı, sayısal veri gibi temel unsurların varlığını dikkate alırken bunların doğruluğu üzerinde durmadıkları görülmüştür.

Uygulama öncesinde tam bir grafik oluşturmak için gerekli bütün elemanları bir araya getirmeyen deney grubu öğrencileri ile değişkenler arasındaki ilişkiyi yansıtamayan ya da kısmen doğru yansıtabilen kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında grafik çizimlerinde farklı düzeylerde gelişme görülmüştür. Kontrol grubunda veri türüne uygun gösterim yapılırken öğretmenin yönlendirmesiyle hangi grafiğin ne tür verileri temsil etmek için kullanıldığı anlatılmış ve sınırlı sayıda uygulamaya yer verilmiş, daha sonra kitapta yer alan soruların çözümüyle derse devam edilmiştir. Bu gruptaki öğrencilerin veri setini temsil eden gösterimler yaparken bu gösterimlerin verilerle uygunluğunu değerlendirmedikleri, bu nedenle kimi zaman doğru temsiller oluşturamadıkları dikkat çekmiştir. Bu duruma, öğrencilerin veri temsili oluşturmadan önce veriler üzerinde muhakeme etmedikleri, dahası temsil oluşturmaya gerek duymaksızın daha çok hazır görsellerle çalışmış olmalarının sebep olduğu düşünülmüştür. Öğrenciler genelde öğretim programında yer alan gösterim türlerini ne zaman ve nasıl kullanacaklarını bilmeden görürler (English, 2012). Bunun neticesinde de öğrencilerin veri temsili için uygun grafik türünü seçmede güçlük çektikleri sonucuna ulaşılmıştır (Koparan, 2012). Bununla birlikte, ters-yüz sınıf ortamındaki istatistiksel sürece dayalı uygulamalardan sonra deney grubu öğrencilerinin değişkenler arasındaki ilişkileri doğru yansıtan veri temsilleri oluşturulabildiği görülmüştür. Öncelikle sınıf dışı ortamdaki ders videolarında veri türü-temsil çeşidi arasındaki uyuma dikkat çekilmiş ve farklı soru tipleriyle öğrencilerin karşılaşmaları sağlanmıştır. Burada öğrencilerin zorlandıkları ve karar verirken belirsizlik yaşadıkları fark edilmiştir. Bu

zorluğun sebebi, öğrencilerin hangi temsil türünü ne zaman ve nasıl kullanılacağıyla ilgili yeterince uygulama imkânı bulamamış olmaları olabilir. Karşılaşılan bu güçlüğün üstesinden gelmek için uygulama süresince, grafik çizmeden önce türüne karar vermenin önemi hem sınıf ortamındaki grup çalışmalarında hem de etkinlik sunumlarında öğretmen tarafından sürekli olarak vurgulanmıştır. Özmen (2015) derslerde uygun grafik çeşidinin belirlenmesi üzerine yapılan sınıf içi tartışmaların öğrencilerin grafik konusunu benimsemesine yardımcı olduğunu belirtmiştir. Yapılan tüm çalışmaların verilen bağlama uygun grafik türünü belirlerken öğrencilere olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir.

Mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubundaki öğrencilerin uygun temsil türüne karar verdikten sonra bu temsili oluştururken son testte gösterdikleri performans farklılaşmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkiyi doğru yansıtan bir görsel oluşturabilen öğrencilerin farklı bir bağlamda grafiği doğru biçimde çizemedikleri görülmüştür. Bu durum öğrencilerin veri temsiline dair temel bilgi eksikliklerinin olduğunu, veri - temsil türü arasında yeterli ilişkilendirme yapamadıklarını ve bunları giderecek yeterlikte uygulama yapma imkânı bulamadıklarını göstermektedir. Kontrol grubundaki sınıf içi uygulamaların genellikle öğretmen liderliğinde toplu sınıf tartışması şeklinde yürütülmesi ve öğrencilerin fikirlerini paylaşarak tartışacakları grup çalışması imkânı bulamamasının da etkili olduğu düşünülmektedir. Diğer taraftan, ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreç temelli uygulamaların yapıldığı deney grubunda öğrencilerin uygun temsil türüne karar verdikten sonra bu temsilleri oluştururken başarılı bir performans sergiledikleri görülmüştür. Eksen adlandırması, grafik başlığı, ölçeklendirme ve değişkenler arasındaki ilişkileri doğru biçimde gösterebilmişlerdir. Uygulama öncesinde bu unsurların pek çoğuna dikkat edilmemiş olması, öğrencilerin genellikle veri temsili oluşturmaya gerek duymaksızın hazır görsellerle çalışmış olması ile bir temsil oluştururken gerekli tüm elemanlar ve bunlar arasındaki ilişkilere yönelik bilgi eksikliklerinden kaynaklanmış olabilir. Uygulama sonrasında ise her birinde gözle görülür bir gelişme olduğu söylenebilir. Bu gelişmede, ders videolarıyla hazırlık yaparak gelen öğrencilerin kendi görsellerini oluşturmalarını sağlayacak sorularla desteklenmesinin etkili olduğu düşünülmüştür. Sınıfa ön bilgileri edinmiş olarak gelen öğrencilerin olası eksik ya da yanlış bilgilerinin grup arkadaşları ve öğretmen etkileşimiyle giderilmesi, kendi topladıkları verileri görselleştirme olanağı buldukları problem durumlarıyla çalışılması ve sınıf içinde yürütülen tartışmalarla temsiller üzerinde değerlendirme yapılmasının da bu gelişmeyi desteklediği söylenebilir. Bu bulgu ilkökul ve ortaokul düzeyindeki öğrencilerin grafik oluşturmada güçlük çektikleri (Berg ve Philips, 1994; Kaynar ve Halat, 2012; Watson, 1997), özellikle iki değişken arasındaki ilişkiyi göstermede zorlandıklarını (Mooney, 2002; Watson, 2006) ortaya koyan çalışmalarla çelişmektedir. Çocukların etkili yapılar ortaya koymakta zorlandıkları ve

çizimlerinde olması gereken önemli bilgileri göz ardı ettikleri belirtilmiş, bu güçlüğün üzerine gitmek için öğrencilerin seçerek, analiz ederek ve yeniden düzenleyerek yapı oluşturmak ve uygulama imkânı sunmak oldukça önemli görülmüştür (English, 2012). Bu duruma matematik öğretim programında her sınıf kademesinde “verilerden yararlanarak çeşitli tablo ve grafiklerin oluşturulması ve yorumlanması” şeklinde yer verilerek (MEB, 2017) öğrencilerin çeşitli temsil türlerine aşina olmaları beklenmektedir (Watson, 1997). Her iki grupta yer alan öğrencilerin veriye uygun gösterim yaparken zamana bağlı değişimlerde çizgi grafiği, diğer durumlarda ise çoğunlukla sütun grafiği çizmeye eğilimli oldukları görülmüştür. Bu durum sütun grafiğine uzun zamandır aşina olmalarının bir sonucu olarak görülebilir. Bu bulgu Watson (1997) ve Koparan’ın (2012) çalışmalarıyla benzerlik gösterirken Kaynar ve Halat’ın (2012) en çok kullanılan grafik türünün çizgi grafiği olarak belirlendiği çalışmasıyla çelişmektedir. Tüm bu çalışmaların ortak noktası ise en az tercih edilen grafik türünün daire grafiği olmasıdır. Bunun nedeni, genel olarak öğrencilerin daire grafiği oluşturmak için gereken açı veya yüzde hesaplamalarından kaçınmaları olabilir. Bu durum her iki grupta da gözlemlenirken yapılan uygulamalar deney grubundaki öğrencilerin istatistiksel açıklamalarıyla orantılı olarak veriye uygun grafik türüne yönelmelerini sağlamıştır.

Genel olarak öğrencilerin veri temsillerini sınıf ortamında hazır görsellerle öğrendikleri, bunlar üzerinden soruları çözdükleri ve benzer sorular üzerinde ödev olarak çalıştıkları görülmüştür. Bu çalışmada kontrol grubundaki öğrenciler mevcut uygulamayla ders işlemeye devam ederken deney grubundaki öğrencilere derse gelmeden önce ilgili kazanıma ilişkin ders videosu izleyerek ve küçük bir sınava katılarak derse hazırlık yapma imkânı sunulmuş, ders saatinde ise istatistiksel süreç kapsamında kendi temsillerini oluşturma ve gerekli tüm bileşenleri dâhil etme, değerlendirme ve doğruluğunu tartışma sorumluluğu verilmiştir. Bu bileşenler gerçek veriler içeren farklı bağlamlardaki durumlara yer veren etkinliklere yerleştirilerek öğrencilere sunulmuştur. Böylece öğrencilerin veriye uygun temsil çeşidi üzerine tartışmaları ve bu temsilleri oluşturma üzerine çokça uygulama yapmaları sağlanmıştır. Yapılan bu uygulamalara rağmen öğrencilerde beklenen düzeyde gelişme görülememiş, sınıf içi deneyimler son teste yansıtılamamış ve sadece bir öğrenci istatistik okuryazarlığının dördüncü seviyesine çıkabilmiştir. Genel olarak, kontrol grubunda veri temsillerinin öğretmen tarafından oluşturulması, veri temsili hakkında yürütülen tartışmaların sınırlı olması ve öğrencilerin fikir alışverişi yapacakları grup çalışmasına yer verilmemesi sonucunda bu grupta veri temsili bileşenine yönelik istenen düzeyde bir gelişme sağlanamamıştır. Diğer taraftan veriyi özetleme, grafik okuma ve yorumlama, veri temsili oluşturma gibi veri temsili bileşeninin alt boyutlarına ilişkin birebir deneyim yaşama imkânı sunan ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreç temelli

uygulamaların öğrencilerin veri temsili bileşenine yönelik istatistik okuryazarlığına olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir.

5. 3. Ters-Yüz Sınıf Modelinin Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Etkisinin Veri Analizi Bileşeni Açısından Tartışılması

İstatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf ortamında yürütülen uygulamalardan önce veri analizi bileşeni açısından istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelendiğinde kontrol grubundaki öğrencilerin ikinci seviyede, deney grubundaki öğrencilerin ikinci ve üçüncü seviyede yoğunlaştıkları görülmüştür. Genel olarak öğrencilerin merkezî eğilimi açıklayamadıkları, merkezî eğilim ölçüleriyle nasıl hesaplama yapacaklarını bilmelerine rağmen zaman zaman tutarsız hesaplamalar yaptıkları ve sonuçlarını yorumlayamadıkları görülmüştür. Seviye dağılımları incelendiğinde öğrencilerin ilk üç seviyeye dağıldıkları ve hiçbir öğrencinin daha üst seviyelere çıkamadığı görülmüştür. Uygulamalar sonrasında her iki gruptaki öğrenciler de bir üst seviyeye çıkarak deney grubu üçüncü seviyede, kontrol grubu ise ikinci ve üçüncü seviyede yoğunlaşmışlardır. Öğrenciler ortalamanın anlamına ilişkin çok yönlü açıklamalar yapabilmiş ve bir veri setinin ortalamasını hesaplayabilmişlerdir. Merkezî eğilim ölçülerine ilişkin bilgi seviyeleri ve farkındalıkları artmış, birden fazla eğilim ölçüsü bularak bir veri seti üzerinde karar verebilmişlerdir. Bununla birlikte yapılan uygulamaların öğrencileri, uç değerlerin ortalama üzerindeki etkisinin fark edilmesini ve buna göre merkezî eğilimin belirlenmesini sağlayacak seviyeye çıkaramadığı söylenebilir. Bunun sonucunda dördüncü seviye ve üstüne çıkabilen hiçbir öğrenciye rastlanmamıştır. Bu durum öğrencilerin veriler arasındaki değişimi inceleme, bu verileri analiz ederken merkezî eğilim ve yayılım üzerine muhakeme etme, bununla ilişkili temel kavramları bilme ve yorumlamaya ilgili eksikliklerinin tamamen giderilememiş olmasından kaynaklanıyor olabilir. Diğer taraftan uygulama öncesinde her iki gruptaki öğrencilerin veri analizi bileşeni yetenekleri birbirine paralel iken uygulama sonrasında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrenciler iki veri kümesini karşılaştırırken çoğunlukla merkezî eğilim ölçülerini kullanmazken uygulama sonrasında kontrol grubunda benzer durum devam etmiş, deney grubunda ise merkezî eğilim ve yayılım ölçülerine başvurmaya başlamışlardır. İlk etapta ne yapacaklarına karar veremeyen her iki gruptaki öğrencilerin büyük bir kısmı veri toplamını bulma ve karşılıklı verileri eşleştirme yolunu seçerken sınırlı sayıda öğrenci ortalama hesaplamıştır. Yapılan çalışmalarda da iki veri grubunu karşılaştırırken öğrencilerin çoğunlukla aynı değere sahip verileri karşılaştırdıkları (Cobb, 1999; Konold ve Pollatsek, 2004; Watson ve Moritz, 1999) ve nadiren ortalama hesapladıkları (Gal, Rothschild ve Wagner, 1990; Watson ve Moritz,

1999) bulunmuştur. Ters-yüz sınıf ortamındaki istatistiksel süreç temelli uygulamalarda gerçek verilerle çalışan ve kendi verilerini toplayan öğrenciler bu verileri analiz ederken sık sık birden fazla veri grubunu karşılaştırma ve bu işlemi nasıl yaptıklarını detaylıca açıklamaları gereken deneyimler yaşamışlardır. Ayrıca her uygulamada birebir öğretmen rehberliğinde merkez fikrinin ne olduğu, önemi, sonuçlar ve kararlar üzerindeki etkisi gibi konular üzerinde tartışmalar yapılmıştır. Bu tür uygulamaların gerçek veri kümeleriyle karşılaşma ve ortalamanın ait olduğu veri setini temsil etme düşüncesini yapılandırma (Mokros ve Russell, 1995) etkili olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte öğrenciler süreç içerisinde gösterdikleri performansı son teste yansıtamamış, yani dört hafta süresince yürütülen sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalarla merkez fikrin bütünüyle oluşması ve farklı bağlamlara yansıtılması tam olarak sağlanamamıştır. Bu durum öğrencilerin şimdiye kadar sınıf içinde merkez, ortalama gibi kavramlar üzerinde tartışma imkânı bulamaması, bu kavramların farklı bağlamlarda değerlendirilmemesi ve yapılan uygulamaların genellikle işlemsel boyutla sınırlı kalmasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim okulun ilk yıllarından itibaren öğrencilerin ortalamayı merkezî eğilim olarak düşünmeye teşvik edilmesi (Konold ve Pollatsek, 2004) ve bunun sınıf içi uygulamalarla desteklenmesi (Mokros ve Russell, 1995) önemli görülmektedir. Bu uygulamalarda özellikle grup karşılaştırma problemlerine yer verilmesi (Konold ve Higgins, 2003; Konold ve Pollatsek, 2004) ve ortalama hesaplamasının yararlarının ön plana çıkarılması (Watson ve Moritz, 1999) vurgulanmaktadır. Diğer taraftan mevcut öğretime devam edilen kontrol grubunda öğrenciler daha çok kendilerine doğrudan sunulan hazır veri setlerinin merkezî eğilimini hesaplamaya yönelik uygulamalar yapmışlardır. Bu veri setleri bir bağlam içinde sunulduğunda güçlük çekmişler, bağlamla ilişkilendirme yapamadıklarından merkezî eğilim ölçülerini kullanmak yerine birkaç değere ya da toplama odaklanarak bir tercih yapmışlardır. Genel olarak hem deney hem kontrol grubundaki öğrencilerin beklenen gelişimi gösteremedikleri, farklı olarak ters-yüz sınıf uygulamalarındaki istatistiksel süreç temelli etkinliklerin deney grubundaki öğrencilerin merkezî eğilim fikrine yönelmelerine ve buna paralel olarak merkezî eğilim ölçülerini kullanarak karşılaştırma yapmalarına katkı sağladığı söylenebilir.

Bir veri setinin ortalamasını hesaplayabilen deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bu ortalamayı yorumlarken araştırma öncesinde ciddi eksikliklerinin olduğu görülmüştür. Bu öğrencilerin ortalama kavramına sadece işlemsel boyutta yaklaştıkları, kavramsal olarak herhangi bir anlam yükleyemedikleri dikkat çekmiştir. Benzer durum öğretime herhangi bir müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunda devam etmiş, ders esnasında merkezî eğilimin yorumlanmasına yönelik yapılan tartışmaların oldukça sınırlı olduğu gözlemlenmiştir. Bunun neticesinde, bu gruptaki öğrenciler son testte de ön testtekine

benzer bir performans sergilemişlerdir. Bu sınırlılığın öğrencilerin önceki yıllardan getirdikleri ortalama ve bununla ilişkili kavramsal eksikliklerinin devam etmesinden, bu eksikliklerin giderilmesi için farklı bağlamları içeren fazlaca deneyim yaşanmamış olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür. Yapılan pek çok çalışmada da benzer bulgular elde edilmiştir (Konold ve Pollatsek, 2004; Mokros ve Russell, 1995; Toluk-Uçar ve Akdoğan, 2009). Diğer taraftan, deney grubundaki öğrencilerin ön testte yorumlayamadıkları ortalama değerleri son testte bağlama uygun şekilde yorumlamaya başladıkları görülmüştür. Bu gelişimde öğrencilerin ders öncesi ve ders esnasında sıklıkla hesapladıkları merkezî eğilim ölçülerini ilgili veri seti üzerinde anlamlandırmalarının etkili olduğu düşünülmüştür. Bu süreçte öğrencilerin sınıfa gelmeden önce izledikleri ders videolarında farklı bağlamlardan gazete haberlerine yer verilmiş ve merkezî eğilim her bir bağlam içinde ayrı ayrı yorumlanmıştır. Bu yorumlama merkezî eğilimin anlamlandırılmasına dair öğrencilerde ilk fikirler oluşmuş ve edindikleri fikirleri derse geldiklerinde toplu sınıf tartışmasında ortaya koymuşlardır. Sınıf içinde özellikle ortalamanın tanımı ve kavramsal temelleri üzerinde durulmuş, öğretmenin yönlendirmesiyle her grupta birebir tartışmalar yürütülmüştür. Yapılan tartışmalarda öğrenciler öncelikle oluşturdukları veri gruplarını incelemiş ve üzerinde muhakeme etmiş, daha sonra ortalamanın anlamına ilişkin fikir alışverişi yapmışlardır. Mokros ve Russell (1995), ortalama kelimesinin genellikle çocukların verilerle ilgili tartışmaları esnasında ortaya çıktığını ve nasıl anlamlandırıldığını belirlemek için öncelikle veri kümelerini tanımlamaları gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin genel bir ortalama tanımı geliştirmeleri ve bunu anlamlandırmaları için farklı pek çok veri setiyle karşılaşmalarını gerekli görmüşlerdir. Ortalama kavramını anlamlandırmanın zor olduğu (Gal vd., 1990; Leavy ve O'loughlin, 2006; Strauss ve Bichler, 1988; Toluk-Uçar ve Akdoğan, 2009) ve ortalamanın veri setinde bulunmayan bir sayı olduğu fikrini benimsemenin soyutlamayla orantılı olarak gelişeceği (Mokros ve Russell, 1995) ifade edilmiştir. Bu çalışmada, bahsedilen zorluğa yol açan ortalama kavramına ilişkin istatistiksel bilgi eksiklikleri giderildikçe öğrencilerin hesapladıkları ortalama değerleri verilen bağlamla ilişkilendirerek yorumlama becerilerinin geliştiği görülmüştür. Bu gelişim ortalama kişi sayısının ondalık sayı olarak verildiği bir sorudaki öğrenci cevaplarında açıkça görülmüş, kontrol grubundaki öğrenciler genelde sezgisel cevaplar verirken deney grubundakilerin kavramsal bilgilerini kullanarak yorum yaptıkları görülmüştür. Ters-yüz sınıf ortamında istatistiksel sürece dayalı uygulamaların öğrencilerin ortalama değerini deneysel veya gözlemsel olarak doğrudan elde edilecek bir değer olmadığını fark etmelerine ve bunu cevaplarına yansıtılabilmelerine katkı sağladığı söylenebilir.

Her iki gruptaki öğrenciler uygulamadan önce bir veri setindeki en büyük ve en küçük değerleri ve bunlar arasında kalan verilerdeki değişimi incelemeyi doğrudan ortalama hesaplamaya yönelmişlerdir. Uygulama sonrasında sadece soruda istenen merkezî eğilim ölçülerini hesaplamaya odaklanan kontrol grubunda herhangi bir değişiklik olmazken ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreç temelli uygulamaların yapıldığı deney grubunda dağılım, açıklık gibi kavramlarla ortalamanın ilişkilendirilmeye başlandığı görülmüştür. Bahsedilen ilişkinin kurulamamasının temelinde öğrencilerin ortalama kavramına ilişkin kavramsal bilgi eksikliklerinin yer aldığı düşünülmüştür. Öğrencilerin genelde merkezî eğilim ve yayılım ölçülerini kolaylıkla hesaplayabildikleri ancak bunların kavramsal olarak anlamlandırılmasının o kadar kolay olmadığı belirtilmiştir (Konold ve Pollatsek, 2004; Koparan, 2012; Toluk-Uçar ve Akdoğan, 2009). Bu anlamlandırmayı kolaylaştırmak için ters-yüz sınıf uygulamalarında öğrencilerin kendi deneyimlerini de kullanabilecekleri istatistiksel sürece dayalı gerçek yaşam durumları sunulmuştur. Bu durumlar üzerinde çalışırken öğrencilerle topladıkları verilerin nasıl bir dağılım gösterdiği, hangi aralıkta yayıldığı ve bunların incelenen veri kümesi üzerindeki olası etkileri hakkında uzun ve sorgulayıcı konuşmalar yapılmıştır. Öğrencilere dağılımın şekli ve yayılımı gibi genel dağılım özelliklerine dikkat etmeyi ve farklı yollarla dağılımı incelemeyi öğretmek önemli ve gerekli görülmektedir (Konold ve Pollatsek, 2004; Shaughnessy, Watson, Moritz ve Reading, 1999). Mokros ve Russell (1995), veri dağılımının özelliklerini gerçek dünyadaki mantıksal temellere dayandıran öğrencilerin ortalama ve diğer istatistikleri sağlam ve doğru bir şekilde kullanma yolunda olduklarını belirtmiştir. Ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreç temelli uygulamaların öğrencilerin merkezî eğilim ve yayılım ölçüleriyle ilgili istatistiksel bilgilerini birbiriyle ilişkilendirerek veri analizi yapmalarına olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir.

Bir veri setinin merkezî eğilimini belirlemek için uygun merkezî eğilim ölçüsüne karar verirken araştırma sonrasında hem deney hem kontrol grubunda sınırlı bir gelişim sağlanmıştır. Bu sınırlılık şimdiye kadar sadece aritmetik ortalama bilindiğinden her hesaplamada bu ölçünün kullanılması, ortanca ve tepe değerinin ilk kez öğrenilmesi ve bunlarla ilgili sınırlı sayıda uygulama yapılmasından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca, öğretmenin grup çalışmasına yer vermemesinin ve genellikle hesaplanması istenen merkezî eğilim ölçüsünün soru kökünde açıkça belirtilmesinin de istenen düzeyde gelişim görülememesinde etkili olduğu düşünülmüştür. Bununla birlikte, kontrol grubunda işlenen derslerde veri grubuna uygun merkezî eğilim ölçüsünün hangisi olacağı üzerine zaman zaman sınıf tartışmaları yürütülmüştür. Diğer taraftan, ters-yüz sınıf ortamındaki istatistiksel süreç temelli uygulamalarda da incelenen veri setindeki dağılım üzerinde konuşulmuş, açıklık dikkate alınarak varsa uç değerler incelenmiş ve bunların ortalama

üzerindeki etkisi hakkında tartışmalar yapılmıştır. Veri dağılımına göre merkezî eğilim ölçülerinden hangisinin ilgili veri kümesini daha iyi temsil edeceği değişebileceğinden (Toluk-Uçar ve Akdoğan, 2009) sınıf ortamında farklı dağılım özelliklerindeki veri grupları üzerinde öğrencilerin tartışmalarının sağlanması (Koparan, 2012: Toluk-Uçar ve Akdoğan, 2009) vurgulanmaktadır. Öğrenciler, uygulama süresince tartışmaların yürütüldüğü etkinliklerde merkezî eğilim ölçüleriyle (mod, medyan ve aritmetik ortalama) alakalı edindikleri deneyimleri son testteki sorulara aktarırken beklenen performansı gösterememişlerdir. Yapılan diğer araştırmalarda benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Konold ve Pollatsek, 2004; Özmen, 2015). Bu durum, ortanca ve tepe değerini uygulamanın üçüncü haftasında verilmiş olması nedeniyle öğrencilerin üç ölçüyü tam olarak ilişkilendirecek yeterli deneyim yaşayamamış olmasından kaynaklanmış olabilir. Bu ilişkideki zayıflığın öğrencileri farklı problem durumlarında uygun merkezî eğilim ölçüsüne karar vermeden çoğunlukla aritmetik ortalama hesaplamaya yönlendirdiği düşünülmüştür. Ortaokul ve lise düzeyinde yapılan çalışmalarda da öğrencilerin veri setinde ortanca ve aritmetik ortalamayı bulduklarını ancak hangi istatistiğin kullanılacağına karar verirken veri dağılımına bakmadan direkt aritmetik ortalama kullandıkları görülmüştür (Mokros ve Russell, 1995; Zawojewski ve Shaughnessy, 2000). Bu bulguların aksine Koparan (2012) ve Toluk-Uçar ve Akdoğan (2009), öğrencilerin farklı problemlere ilişkin uygun merkezî eğilim ölçüsünü seçebildikleri sonucuna ulaşmışlardır. Bu farklılığın, öğrencilerin merkezî eğilim kavramına ilişkin kavramsal bilgi düzeyleri ve öğrenme deneyimleriyle alakalı olduğu düşünülmüştür. Diğer taraftan, öğrencilerin en çok aritmetik ortalama kullanmasının bir başka sebebi de bir veri setinin ortalamasının bulunması istediğinde ortalama kelimesinin doğrudan aritmetik ortalama çağrışım yapması olabilir. Benzer şekilde Yıldırım (2006) problemde yer alan ortalama ifadesinin öğrencileri aritmetik ortalama yönlendirdiğini belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin ilk karşılaştığı merkezî eğilim ölçüsü aritmetik ortalama olduğundan en çok öğrenme deneyimleri de bu kavram üzerindedir. Bu durumlar göz önüne alındığında merkezî eğilim hesaplarken öğrencilerin en çok aritmetik ortalamayı tercih etmesi olası bir durum olarak değerlendirilebilir.

Bir veri grubunun merkezî eğilimi bulunurken deney ve kontrol grubundaki öğrenciler merkezî eğilim ölçülerini (aritmetik ortalama, mod ve medyan) çoğunlukla doğru şekilde hesaplayabilmişlerdir. Sınıf içi gözlemlerde her iki grupta da en çok merkezî eğilim ölçülerinin hesaplanmasına yer verilmiştir. Öğrenciler genellikle en az hatayı aritmetik ortalama hesabında yaparken bunu tepe değer takip etmiş, en çok ortanca hesaplamalarında zorlanmışlardır. Bu durumun öğrenme deneyimlerinde en büyük dilimin aritmetik ortalama ayrılmasından, öğrencilerin karne notu ve not ortalaması gibi hesaplamalarda hep bu ölçüye başvurmalarından ve ortanca denildiğinde öğrencilerin

doğrudan orta kelimesine odaklanarak ortadaki sayıya yönelmelerinden kaynaklandığı düşünülmüştür. Ters-yüz sınıf uygulamalarında hem ders öncesi sunulan video ve kısa sınavlarda hem de ders esnasında her bir merkezî eğilim ölçüsünün nasıl hesaplanacağı üzerinde durulmuş, medyan bulunurken özellikle verileri sıralamanın öneminden bahsedilmiş ancak öğrencilerin zaman zaman bunu ihmal ederek hata yaptıkları görülmüştür. Bu hatanın, ortanca kavramının doğrudan veri setinin ortasındaki sayı olarak algılanmasından kaynaklandığı söylenebilir. Bu duruma, bu konuya ilişkin ders videosunu izleyen öğrencilerin anlayamadıkları noktaları anında sorma imkânı bulamaması ve bu imkânı sağlamak için LMS’de oluşturulan tartışma forumuna düşük katılım göstermesi de sebep olmuş olabilir. Öğrencilerin tepe değer hesaplamalarında ortancaya göre daha az hata yaptığı sonucuna diğer çalışmalarda da rastlanmıştır (Kaynar ve Halat, 2012; Özmen, 2015). Benzer şekilde medyan hesaplamada öğrencilerin doğrudan orta noktaya odaklandıkları ve sıralamayı ihmal ettikleri görülmüş, bu durumun sebebinin öğrencilerin ortancanın anlamına dair kavramsal bilgi eksikliği (Özmen, 2015; Shaughnessy, 2007; Zawojewski ve Heckman, 1997) olduğu ifade edilmiştir. Merkezî eğilim ölçülerinin işlemsel boyutunda yaşanan sıkıntıların kavramsal boyuta geçerken bir engel oluşturduğu söylenebilir. Özellikle bir veri seti için uygun merkezî eğilim ölçüsü belirlenirken uç değerlerin merkezî eğilim üzerindeki etkisini dikkate alarak en uygun merkezî eğilim ölçüsüne karar vermekte öğrenciler sınırlı düzeyde gelişim göstermişlerdir. Yapılan etkinliklerde öğrenciler genellikle okul ve aile gibi yakın çevreden sınırlı bir zaman aralığında veri toplamış, bu nedenle çoğunlukla uç değer içeren büyük çaplı örneklem elde edilememiştir. Etkinlik sunumlarında bu veriler çok geniş bir aralıkta yayılmadığından uç değerlerin ortalamaya etkisine pek fazla değinilmemiş, böylece öğrencilerin bu değere ilişkin deneyim yaşamalarına yeterince imkân verilememiştir. Zawojewski ve Shaughnessy (2000), farklı istatistiklerin uygun bir şekilde seçilmesinde ve kullanılmasında büyük sıkıntılar yaşandığını ve bu güçlüklerin ilerleyen okul yıllarında devam ettiğini belirtmişlerdir. Bunu engellemek için öğrencilere farklı dağılıma sahip veri setleriyle daha çok çalışma imkânı sunmanın yararlı olacağı düşünülmüştür.

Genel olarak öğrencilerin şimdiye kadar verileri analiz ederken soruda istenen hesaplamaları yaptıkları, ortalama değerlerin tam sayı çıkacağı hazır veri setleriyle çalıştıkları ve benzer sorular üzerinde ödev olarak çalıştıkları görülmüştür. Bu çalışmada kontrol grubundaki öğrenciler mevcut uygulamalarla ders işlemeye devam ederken deney grubundaki öğrencilere derse gelmeden önce ilgili kazanıma ilişkin ders videosu izleyerek ve küçük bir sınava katılarak derse hazırlık yapma imkânı sunulmuş, ders saatinde ise istatistiksel süreç kapsamında kendi topladıkları verileri inceleme, bunların merkezî eğilimini belirleme, uygun ölçüye karar verme ve elde ettikleri sonuçları ilgili bağlama

uygun yorumlama sorumluluğu verilmiştir. Bu bileşenler sınıf ortamında gerçek bağlamlardaki problem durumlarına yer verilen etkinliklere yerleştirilerek öğrencilere sunulmuştur. Böylece sınıf ortamında merkezî eğilim ölçülerinin hesaplanması ve yorumlanmasına sıklıkla yer verilirken uç değerlerin merkezî eğilim üzerindeki etkisine sınırlı düzeyde yer verildiği gözlemlenmiştir. Bunun sonucunda öğrencilerin sınıf içindeki performanslarının bir kısmını son teste yansıtabildikleri ve istatistik okuryazarlığın üst seviyelerine çıkamadıkları görülmüştür. Genel olarak, kontrol grubunda veri setlerinin merkezî eğilimini bulmaya odaklanması, uygun temsil türü üzerine sınıf tartışmalarının sınırlı olması ve öğrencilerin fikir alışverişi yapacakları grup çalışmasına yer verilmemesi sonucunda bu grupta veri analizi bileşenine yönelik istenen düzeyde bir gelişme sağlanamamıştır. Diğer taraftan merkezî eğilim ölçüsü (aritmetik ortalama, medyan, mod) hesaplama, yorumlama gibi veri analizi bileşeninin alt boyutlarına ilişkin birebir deneyim yaşama imkânı sunan ters-yüz sınıf ortamındaki istatistiksel süreç temelli uygulamaların öğrencilerin veri analizi bileşenine yönelik istatistik okuryazarlığına olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir.

5. 4. Ters-Yüz Sınıf Modelinin Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Etkisinin Çıkarım Bileşeni Açısından Tartışılması

Ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel sürece dayalı yürütülen uygulamalardan önce çıkarım bileşeni açısından istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin üçüncü seviyede, kontrol grubundaki öğrencilerin ikinci ve üçüncü seviyelerde yoğunlaştıkları görülmüştür. Genel olarak öğrencilerin veri gösterimlerinden tam ve doğru çıkarım yapamadıkları, bağlamın istatistiksel olmayan yönlerine veya tek bir boyutuna odaklanarak karar verdikleri, tahmin oluştururken sadece kendilerine sunulan veriye dayalı sorgulamalar yaptıkları görülmüştür. Seviye dağılımları incelendiğinde öğrencilerin ilk üç seviyeye dağıldıkları, sadece bir öğrencinin dördüncü seviyeye çıkabildiği ve daha üst seviyelere çıkılamadığı görülmüştür. Ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreç temelli uygulamalar sonrasında hem deney hem kontrol grubundaki öğrenciler üçüncü seviyede yoğunlaşmışlardır. Uygulama sonrasında öğrenciler iki değişkenli bir grafikten çıkarım yapabilmiş, birden çok veri seti üzerinde merkezî eğilim ölçülerini kullanarak bir karara varabilmiş ve çıkarım yaparken istatistiksel bilgilerini kanıt olarak kullanabilmişlerdir. Öğrencilerin çıkarım yaparken istatistiksel bilgilerini kullanma becerilerinde ve çıkarım yapmaya dair farkındalıklarında olumlu gelişmeler olmuştur. Bununla birlikte, yapılan uygulamalarla öğrencilerin bir karar verirken zamanla yaşanabilecek değişimi değerlendirmelerine, olası belirsizlik durumlarını dikkate almalarına ve orantısal muhakeme yürütmelerine istenen düzeyde katkı sağlanamamıştır.

Bu durum öğrencilerin istatistik konuları üzerinde geniş çaplı muhakeme gerektiren yeterince uygulama yapmadıkları ve istatistik ile olasılığı ilişkilendirebilecek düzeyde istatistiksel bilgiye sahip olamamalarından kaynaklanmış olabilir. Bunun sonucunda da dördüncü seviye ve üstüne çıkabilen hiçbir öğrenciye rastlanmamıştır. Diğer taraftan uygulama öncesinde ve sonrasında her iki gruptaki öğrencilerin çıkarım bileşeni yeteneklerinin birbirine paralel olduğu ve aralarında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Araştırma öncesinde deney ve kontrol grubunda verilen grafikler üzerinden çıkarım yaparken öğrencilerin kişiye özgü düşüncelerden veri temelli değerlendirmeye kadar çeşitli cevaplar verdikleri, araştırma sonrasında ise kontrol grubundaki öğrencilerin grafikteki birkaç değeri birlikte değerlendirerek bir karar verdiği görülmüştür. Mevcut öğretimin devam ettiği bu grupta birkaç kez tablo ve grafik üzerinden çıkarım yapılmasına ilişkin sınıf içi konuşmalar yapılmış, çoğunlukla soru çözümüne odaklanılmış ve soru kökünde yer alan yönergelerle sınırlı kalmıştır. Bunun neticesinde, soruda istenen verilere odaklanmanın yeterli olacağı düşünülerek öğrencilerin grafikteki değerleri okuma ve karşılaştırma deneyimlerinin çıkarımları üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Önceki yıllarda da benzer şekilde işlenen istatistik konularında tablo ve grafiklerden yola çıkarak geniş çaplı kararlar almaya gerek duyulmamasının ya da bu kararların birkaç veri arasında yapılan işlemlerle sınırlı kalmasının öğrencilerin kapsamlı çıkarımlar yapmasına engel oluşturduğu düşünülmektedir. Diğer taraftan, hem grup çalışmaları hem de sınıf tartışmalarında çıkarım yapma imkânı sunulan ters-yüz sınıf ortamındaki istatistiksel sürece dayalı uygulamaların sonunda öğrencilerin veri temelli değerlendirme yapmaya başladıkları görülmüştür. Ders öncesinde izlenen videolarda grafikler üzerinden çıkarımlar yapılmış ve bunların gerekçeleri açıklanmıştır. Bu ön çalışmayı yapıp gelen öğrencilerden sınıf ortamında yapılan grup çalışmalarında kendi çizdikleri grafikleri yorumlamaları istenmiş ve öğretmen her grupla birebir etkileşim içinde bu yorumlar üzerine tartışmalarını sağlamıştır. Daha sonra etkinlik sunularında tüm sınıfın değerlendirmesine sunulan grafikler üzerinde sınıf tartışmaları yürütülerek çıkarım yapılması sıklıkla gözlemlenmiştir. Grafikteki verileri okuma ve sayısal değerler çerçevesinde değerlendirme yapmada sorun yaşamayan öğrenciler farklı faktörlerin alınan kararlar ile yapılan tahminlere dâhil edilmesinde ve veri ötesinin okunmasında beklenen düzeyde gelişme gösterememişlerdir. Bu sınırlı gelişimin altında yatan temel sebep öğrencilerin sezgisel ve istatistiksel çıkarım yapabilecekleri benzer uygulamalarla pek karşılaşmamış olmaları olabilir. Öğrencilerin okulun ilk yıllarında grafiklerdeki verileri yorumlarken zorlandıkları (Mooney, 2002) göz önüne alındığında bu zorluğun giderilmesi için sezgisel çıkarım fikrinin bu yıllarda öğrencilere kazandırılmasına ilişkin uygulamalara yer verilmesi (Henriques ve Oliveira,

2016) önemli görülmektedir. Watson (2015), grafikteki verilerin arka planının anlaşılması ve doğru karar verilmesi için grafiğin yapısını anlamının yanında grafikte sunulan bilgilerin eleştirel olarak değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Mevcut öğretim süresince kontrol grubunda aritmetik işlemlerle sınırlandırılmış çıkarım yapmaya devam edilmiş, ters-yüz sınıf ortamında istatistiksel süreç temelli uygulamalarla yürütülen deney grubundaki derslerde ise öğrencilerin bir grafik üzerinde veri temelli sorgulamadan veri ötesine geçerek eleştirel sorgulama yapmaya başladıkları görülmüştür.

En az iki veri seti üzerinden çıkarım yapılacak sorularda uygulama öncesinde her iki gruptaki öğrenci cevaplarında kişisel görüşlerden veri temelli sorgulamaya kadar çeşitliliğe rastlanmış, uygulama sonrasında ise kontrol grubunda pek bir değişiklik olmazken deney grubunda sınırlı sayıda öğrencinin veri temelli sorgulama yaptığı görülmüştür. Ek olarak deney grubundaki öğrenciler iki veri setinden en uygun olana karar verirken merkezî eğilim ve yayılım ölçülerini bir arada kullanmışlar, verilere dair tahminde bulunurken birden fazla eğilim ölçüsüyle hesaplama yapmışlardır. Her iki grupta da istenen düzeyde cevaplar elde edilememesi öğrencilerin derinlemesine inceleme yaparak muhakeme etmeleri gereken örnek durumlarla pek karşılaşmamış veya istatistik konularını sınıf içinde gördükleriyle sınırlandırıp günlük yaşam bağlamlarında kullanmaya alışkın olmamalarından kaynaklanmış olabilir. İki veri setinin birbiriyle karşılaştırılarak çıkarım yapılmasını sağlayan sorular her iki grupta da özellikle tercih edilmiştir. Bu karşılaştırma öğrencilerin bir veri setini bütün olarak görmesi ve dağılımlar arasında değişkenlik kavramıyla karşılaşmaları açısından önemlidir ve çıkarımsal düşünmeye temel hazırlamıştır (Makar ve Rubin, 2009). Bunu gerçekleştirmek için istatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf ortamındaki öğrenciler sınıftan ve okuldan topladıkları verileri çıkarım yapmak için kullanırken tanıdık bağlamda çalışma ve grup çalışmalarında sınıflar arası karşılaştırma yapma imkânı bulmuşlardır. Bu durumu avantaja dönüştürerek topladıkları verileri aldıkları kararlara ve geleceğe dönük tahminlerine kanıt olarak kullanmaya başlamışlardır. Bu gelişmede, sınıf içinde hem uygulama yapma hem de bu uygulamaları grupça yürütmenin etkili olduğu söylenebilir. Sınıftaki öğrencilerin tamamının sınıf içi etkinliklerde üst düzeyde olmasa da çıkarım yapmaya başladıkları görülmüştür. Henriques ve Oliveira (2016) farklı başarı seviyesindeki öğrenciler dâhil tüm sınıfın çıkarım yaptığını, bu öğrencilerin sınıftan topladıkları verilere dayanarak sonuç çıkardıklarını ve bütün okula genellemek için bu verileri kullandıklarını belirtmiştir. Diğer taraftan, öğrencilerin aşına oldukları bağlamda çalışıyor olmalarının çıkarım yapmalarına olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir. Kişisel ilginin ön planda olduğu bu yaşlarda öğrencilerin eğilimli olduğu konular üzerinde çalışmalarını sezgisel çıkarım yapmaları için oldukça önemlidir (Koparan, 2012). Bununla birlikte öğrencilerin veri setlerindeki bazı verilere odaklanarak

veya bu veriler üzerinde alakasız işlemler yaparak doğru sonucu yansıtmayan çıkarımlar yaptıkları görülmüştür. Benzer bulgulara Koparan'ın (2012) çalışmasında da rastlanmıştır. Bunun sebebi öğrencilerin diğer bileşenlerdeki bilgi eksiklikleri olarak düşünülebilir. İstatistiksel sürecin son basamağı çıkarım olduğundan önceki aşamalardan gelen eksiklikler burada ortaya çıkmıştır (Ben-Zvi, 2000; Koparan, 2012). Pek çok öğrenci, çıkarımsal süreçle ilgili hesaplama yapabilirken, işlem sonuçlarını yorumlamada bu öğrencilerin kavramsal bilgilerinde ciddi eksiklikler olduğu bulunmuştur (Sotos, Vanhoof, Van den Noortgate ve Onghena, 2007; Vallecillos, 1999). Harradine, Batanero ve Rossmann (2011), öğrencilerin istatistiksel çıkarım yapmadan önce birçok istatistiksel kavramı ve bunlar arasındaki ilişkiyi anlamalarının gerekli olduğunu ifade etmiştir. Bu ilişkilere bağlı olarak her iki grupta yapılan çıkarımlarda istenen düzeyde bir ilerleme yaşanmadığı söylenebilir.

Hem deney hem kontrol grubundaki öğrencilerin iki yönlü bir tablodan çıkarım yaparken birkaç hücreyi dikkate aldıkları ve genel olarak tablolardan çıkarım yaparken zorlandıkları görülmüştür. Benzer durum uygulama sonrasında da devam etmiş, farklı olarak deney grubundaki öğrencilerin istatistiksel yönle odaklanmaya başladıkları görülmüştür. Kontrol grubunda genelde soruda yer alan tablodaki birkaç hücre ile ilişkili soru çözümleri yapıldığından öğrenciler bu durumu son teste de yansıtmışlar, tablonun genelinden bir sonuç çıkarmaya önceki yıllarda da pek başvurmadıklarından mevcut durumu devam ettirmişlerdir. Diğer taraftan ters-yüz sınıf ortamındaki istatistiksel sürece dayalı uygulamaların ardından deney grubundaki öğrenciler hücrelerdeki verileri okuma, karşılaştırma ve veriler üzerinde hesaplama yapmada iyi bir performans gösterirken veriler arasında orantısal muhakeme etmede istenen başarıyı gösterememişlerdir. Grup çalışmalarında çizilen tablolar üzerinde ve veriler arasında ilişki kurmakta öğretmenin yönlendirmesiyle tartışmalar yürütülmüş ancak bunlar istenen düzeyde etkili olamamıştır. Bu durum, öğrencilerin orantısal muhakeme edebilmeleri için gerekli olan istatistik ve olasılıkla ilgili kavramlara ilişkin bilgi eksikliğinden ve bunlar arasında bağlantı kuramamalarından kaynaklanıyor olabilir. Yapılan çalışmalarda tablodaki verilerin birbiriyle ilişkilendirilerek yorumlanmasında öğrencilerin istenen başarıyı gösteremediği belirtilmiştir (Özmen, 2015; Schield, 2006). Watson ve Callingham (2014) iki yönlü bir tablo üzerinden bir karara varmanın orantısal muhakeme becerisi gerektirdiğini, bu beceriyi yeni kazanmaya başlayan ortaokul öğrencileri için bir tablodaki verileri yorumlamanın zor olabileceğini ifade etmişlerdir. Ters-yüz sınıf modeliyle yapılan istatistiksel sürece dayalı uygulamaların en az iki yönlü bir tablo üzerinden karar verirken ve tahminde bulunurken öğrencilerin orantısal muhakemeyle çıkarım yapma becerilerine istenen düzeyde katkı sağlamadığı söylenebilir.

Bu çalışmada, istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf ortamında yürütülen uygulamaların ortaokul öğrencilerinin çıkarıma yönelik istatistik okuryazarlığı seviyelerine olumlu katkı sağlamasa da çıkarım ile ilgili kavramları anlamalarına yardımcı olduğu söylenebilir. Öğrencilere bir veri seti, grafik ve tabloyu inceleyerek bir karar verme ve geleceğe dönük tahminde bulunma gibi işlemleri birebir yapma imkânı sunulmuştur. Öğrenciler sınıf içinde yürütülen etkinliklerde farklı durumlar üzerinde karar vermiş, bu kararlarını istatistiksel bilgileriyle gerekçelendirmiş ve tüm sınıf önünde savunmuşlardır. Bunun yanında elde ettikleri sonuçların içinde bulunduğu bağlamda olası farklı etkileri ve ileriye dönük sebep olabileceği çeşitli durumları tartışmaları da sağlanmıştır. Bu ve benzeri uygulamalara pek aşina olmayan öğrenciler için oldukça farklı ve ilgi çekici bir öğrenme deneyimi sunulduğu düşünülmektedir. Nitekim tüm sınıf seviyeleri için çıkarım ve tahminleri değerlendirme ve geliştirmenin gerçekleştirilmesi önerilmektedir (NCTM, 2000). Bunu sağlamak için medyada yer alan haber metinleri, resmi veriler gibi farklı kaynaklar da kullanılmıştır. Watson, Callingham ve Donne (2008), öğrencilerin istatistiksel çıkarım yöntemlerine geçişine yardımcı olacak sezgiler oluşturmaları için buna olanak sağlayacak araçların derslerde kullanılmasının önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Genel olarak öğrencilerin istatistik konularında derinlemesine çıkarım yapamadıkları, kendilerine sunulan hazır grafiklerden sadece istenen özelliğe odaklanarak sonuç çıkardıkları ve bunları kapsamlı şekilde değerlendiremedikleri görülmüştür. Bu çalışmada kontrol grubundaki öğrenciler mevcut öğretimi sürdürürken deney grubundaki öğrencilere derse gelmeden önce ilgili kazanıma ilişkin ders videosu izleyerek ve küçük bir sınava katılarak derse hazırlık yapma imkânı sunulmuş, ders saatinde ise kendi topladıkları verilerden yola çıkarak bir sonuca ulaşma, bu sonucu değerlendirme ve gerektiğinde kanıtlama, bağlam içindeki olası farklı etkileri ve ileriye dönük sebep olabileceği çeşitli durumları tahmin etme sorumluluğu verilmiştir. Bu bileşenler sınıf içinde gerçek bağlamlardaki problem durumlarına yer verilen istatistiksel sürece dayalı etkinliklere yerleştirilerek öğrencilere sunulmuştur. Böylece sınıf ortamında tablo/grafiklerden ve merkezî eğilim ölçülerinden hareketle çıkarım yapmaya sıklıkla yer verilmiş olmasına rağmen öğrencilerin sınıf içindeki performanslarını son teste kısmen yansıtılabildikleri görülmüştür. Bununla birlikte, bilinmeyen faktörlerin çıkarıma dâhil edilmesine sınırlı düzeyde yer verildiği gözlemlenmiş ve üst seviyelere çıkabilen hiçbir öğrenciye rastlanmamıştır. Genel olarak, kontrol grubunda hazır grafikler üzerinden çıkarım yapılması, bu çıkarımlar üzerine sınıf tartışmalarının sınırlı olması ve öğrencilerin yaptıkları çıkarımlar üzerine derinlemesine tartışacakları grup çalışmasına yer verilmemesi sonucunda bu grupta da istatistik okuryazarlığının çıkarım bileşenine yönelik beklenen düzeyde bir gelişim görülmemiştir. Diğer taraftan, verilerden yola çıkarak bir

yargıya varma ve geleceğe dönük tahminde bulunma gibi çıkarım bileşeninin alt boyutlarına ilişkin birebir deneyim yaşama imkânı sunan ters-yüz sınıf ortamındaki istatistiksel sürece dayalı uygulamaların öğrencilerin çıkarım bileşenine dair istatistik okuryazarlığına olumlu etki etmediği söylenebilir.

5. 5. Ters-Yüz Sınıf Modelinin Öğrencilerin Genel İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Etkisinin Tartışılması

Araştırma öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelendiğinde her iki gruptaki öğrencilerin üçüncü seviyede yoğunlaştığı görülmüştür. Öğrencilerin istatistiksel hesaplamaları yapabildikleri, kısmen bağlamla ilişki kurabildikleri, istatistiksel kavramları anlamlandırmadan kullandıkları, sonuçları büyük oranda doğru biçimde elde ettikleri lakin istatistiksel açıklamalarla destekleyemedikleri ve açıklamalarında istatistiksel olmayan bir dil kullandıkları görülmüştür. Mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubunda ve istatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf modeline göre istatistik öğretimi yapılan deney grubunda dört haftalık uygulama süreci sonunda öğrencilerin yoğunlaştığı seviyelerde herhangi bir değişiklik olmazken üst seviyelere doğru bir hareketlilik olduğu dikkat çekmiş; deney grubundaki öğrencilerin %40'ı, kontrol grubundakilerin ise %11,5'i dördüncü seviyede yer almıştır. Deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonunda terminolojiyi doğru şekilde kullanmaya başladıkları, tablo ve grafikleri bağlamla ilişkilendirerek veri temelli değerlendirdikleri, elde ettikleri sonuçları istatistiksel kanıtlarla destekledikleri ve işlemsel bilgileriyle kavramsal bilgilerini ilişkilendirerek bu sonuçları yorumladıkları görülmüştür. Bu gelişmeler, gerçek yaşam durumlarında istatistiksel süreci yaşama imkânı sunan ters-yüz sınıf uygulamalarının öğrencilerin istatistik okuryazarlığının gelişimine katkı sağladığının bir göstergesi olarak görülebilir.

Bu çalışmada istatistik okuryazarlığının gerektirdiği üst düzey becerilerin sergilendiği seviyelere hiçbir öğrencinin çıkamadığı görülmüştür. Öğrenciler rastgelelik, belirsizlik gibi kavramları kullanamamış, veri ötesini okuyamamış ve bir bağlamı değerlendirirken bağlam üzerinde eleştirel ve orantısız muhakeme edememişlerdir. Bu becerilerin kazandırılmamasının altında yatan sebepler öğrencilerin istatistikle ilgili kavramsal bilgi eksikliklerinin devam etmesi, istatistiksel bilgileri yeterince ilişkilendirememesi ve önceki yıllarda benzer uygulamalarla yeterince karşılaşmamış olması olabilir. Ortaokul düzeyinde yapılan çalışmalarda istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelendiğinde öğrencilerin genellikle üçüncü seviyede yoğunlaştığı, beşinci ve altıncı seviyelere çıkamadığı bulgusu elde edilmiştir (Callingham ve Watson, 2017; Koparan, 2012; Yolcu, 2012). Bu yaştaki öğrenciler somut işlemde soyut işleme geçiş döneminde olduklarından tam ve yeterli

düzyeyde eleştirel düşünme becerisine sahip olmaları beklenmemekte olup bu beceriye temel oluşturacak kavramların ve becerilerin öğrencilere doğru bir şekilde kazandırılmasının önemli ve gerekli olduğu vurgulanmıştır (Callingham ve Watson, 2017). Watson (2006), öğrencilerin okul yıllarının sonunda istatistik okuryazarlığının üst seviyelerine ulaşmasının hedeflendiğini ancak mevcut okul düzeninde bunun sağlanamadığını belirtmiştir. Nitekim öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerinin geliştirilmesinde amaçlı ve planlı etkinliklerin uygulanacağı bir öğretimin etkili olduğu belirtilmiştir (Callingham ve Watson, 2017). Hem deney hem kontrol grubundaki öğrenciler üst seviyelere çıkamamasına rağmen ters-yüz sınıf ortamındaki istatistiksel sürece dayalı uygulamalar sonrasında deney grubundaki öğrencilerin istatistiksel kavramlar üzerine konuşma, sorgulama, ilişkilendirme ve muhakeme etmeye başladıkları görülmüştür.

Mevcut çalışmada, ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel sürece dayalı yapılan uygulamaların öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerine olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür. Bu uygulamalar sınıf dışı ortamda video ve kısa sınavlar, sınıf içi öğrenme ortamında ise grup çalışmaları ve istatistiksel sürece dayalı etkinlikler aracılığıyla yürütülmüştür. Böylece öğrenciler ders öncesinden hazırlık yaparak kazanımla ilgili edindikleri ön bilgileri ders esnasında kullanma, uygulama, kendi deneyimlerini arkadaşları ve öğretmenleriyle birebir etkileşimde bulunarak paylaşma imkânı bulmuştur. Yapılan çalışmalarda doğru planlanmış etkinlikler ve teknolojinin entegre edildiği bir istatistik öğretimi ile istatistik okuryazarlığının daha üst seviyelerine çıkarılabileceği belirtilmiştir (Garfield, 1995; Ridgway vd., 2011). Bu etkinliklerin öğrencilerin doğrudan istatistiksel sürecin içinde bulunmasına imkân veren bir öğrenme ortamında gerçekleştirilmesinin etkili olduğu da ifade edilmiştir (Leavy ve Hourigan, 2015; Marshall ve Swan, 2006). Ters-yüz sınıf modeli, istatistik öğretiminde farklı seviyelerdeki öğrencilerin ders başarısının artmasına (McGee, Stokes ve Nadolsky, 2016; Peterson, 2016; Wilson, 2013) ve istatistiksel akıl yürütme becerilerinin gelişmesine (Gundlach vd., 2015) katkı sağlamıştır. Ayrıca ters-yüz sınıf modeli özellikle sınıf içindeki grup çalışmalarıyla öğrencilerin daha aktif, özgür, sorgulama ve tartışmaya açık olarak istatistiksel süreci yaşamalarına imkân sunmuştur. Watson (1997), karmaşık cevaplara yönlendirecek bir sınıf tartışmasının öğrencilerin daha yüksek düzeyde cevaplar üretecek bağlantılar kurmalarına yardımcı olacağını belirtmiştir. Genel olarak istatistik okuryazarlığının gelişmesinde birebir etkileşim ve uygulamalar ön planda tutulmuştur (Ben-Zvi ve Garfield, 2004; Watson ve Callingham, 2003). Benzer şekilde öğrencilerin özgürce çalışabildikleri, kendi bilgilerini oluşturabildikleri ve bunları tartışabildikleri öğrenme ortamlarında yapılan istatistik öğretiminin daha etkili olacağı belirtilmiştir (Cobb ve McClain, 2004; GAISE, 2005; Koparan, 2012; Smith, 1998).

Ters-yüz sınıf ortamındaki istatistiksel sürece dayalı uygulamalarda ilgi alanlarına göre gerçek bağlam içeren etkinlikler kullanılmasının öğrencilerin aktif ve istekli biçimde öğrenme sürecinde yer almalarını desteklediği söylenebilir. Eş zamanlı olarak kontrol grubunda çoğunlukla hazır bağlamlarda yer alan soru çözümlerinin yapıldığı ve öğrencilerin sadece sonuç bulmaya odaklandıkları görülmüştür. Nitekim istatistiği gerçek dünyadaki sorunları çözmek için bir araştırma süreci olarak sunmanın öğrenciler için oldukça motive edici olabileceği (Henriques ve Oliveira, 2016), bu yaştaki çocukların büyüklerin hatalarını bulmayı sevdiklerinden medyadaki meselelerin adres gösterilmesi durumunda birer veri dedektifi olarak çalışabilecekleri (Watson ve Moritz, 2000) ifade edilmiştir. Buna paralel olarak farklı bağlamlarda hazırlanan etkinliklerin uygulama süresince öğrencileri sürece katmaya teşvik etmede etkili olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri istatistik okuryazarlığının veri toplama, veri temsili, veri analizi ve çıkarım bileşenleri kapsamında incelenmiş ve her bir bileşende öğrencilerde görülen gelişimin farklı düzeyde olduğu görülmüştür. Bu farklılığın öğrencilerin öğrenme deneyimleriyle ve ilgili bileşene dair kavramsal bilgileriyle ilişkili olduğu düşünülmüştür. Mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubunda ve ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel sürece dayalı yürütülen istatistik öğretiminde öğrenciler istatistik okuryazarlığının veri analizi ve veri temsili bileşenlerinde daha çok gelişim gösterirken veri toplama ve çıkarım bileşenlerinde bu gelişim sınırlı olmuştur. Bu durumun, veri temsili ve veri analizi bileşenlerinin uzun zamandır öğretim programında yer almasından dolayı bunlara ilişkin öğrenme deneyimlerinin daha fazla olması, veri toplama ve çıkarımla ilgili uygulamaların yeterli olmaması ve bu kavramların daha soyut olması nedeniyle anlamlandırılmasının zor olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür. Ayrıca mevcut istatistik öğretiminde genellikle işlem odaklı soru çözümü yapılmasının problem durumlarını muhakeme etme ve bağlam üzerine düşünme gibi becerileri de arka planda bıraktığı söylenebilir. Bu durum kontrol grubunda açıkça gözlemlenirken deney grubunda bu sınırlılığı gidermek için sınıf içi ve sınıf dışı ortamlarda öğrencilerin birebir çalışabildikleri çokça uygulama imkânı sunulmuştur. Watson (1997), veri temsili ve veri analizi bileşenlerinin uzun zamandır öğretim programında yer alması nedeniyle öğrencilerin bu bileşenlerle daha çok çalışma imkânı bulduklarını belirtmiştir. Benzer şekilde matematik öğretim programları incelendiğinde genellikle ortalama hesaplama, tablo ve grafik çizme gibi matematiksel becerilerin ön planda olduğu (Sorto, 2006; Watson ve Callingham, 2004; Watson vd., 2008), ancak evreni temsil eden örnekleme dayalı belirsizliklerle karar verme gibi çıkarımsal süreçlere işaret etmediği (Watson vd., 2008) dikkat çekmektedir. Oysa orantısal akıl yürütme becerileri ortaokul öğretim programında temel ve üst düzey istatistik okuryazarlığı düşüncesi için önkoşul oluşturmaktadır (Watson

ve Callingham, 2003). Diğer taraftan eleştirel istatistik okuryazarlığın öğrencilere kazandırılmasının önündeki engellerden birisinin öğretmenlerin bu konudaki istatistiksel bilgilerindeki sınırlılık olduğu ifade edilmektedir (Koparan, 2012; Weiland, 2017).

Genel olarak, mevcut istatistik öğretiminde istatistiksel kavramların ağırlıklı olarak işlemsel boyutta ele alındığı, istatistik okuryazarlığı bileşenlerine (veri toplama, veri temsili, veri analizi ve çıkarım) kazanımlarla paralel olarak ve ayrı ayrı yer verildiği görülmüştür. Bu çalışmada kontrol grubunda benzer uygulamaların devam ettiği, öğretmenin zaman zaman sınıf tartışması yaparken grup çalışmasına yer vermediği görülmüştür. Diğer taraftan, deney grubunda öğrencilere derse hazırlıklı gelme, ders saatinde veri toplama, bu verileri temsillerle gösterme, analiz etme ve sonuç çıkararak bir karar verme aşamalarını istatistiksel süreç döngüsünde bir bütün olarak gerçekleştirme sorumluluğu verilmiştir. Yapılan uygulamalarda özellikle her bir aşama birbiriyle ilişkilendirilmiş ve her birine süreç içerisinde yer verilmiştir. Ayrıca öğrencilerin istatistiksel süreci grup çalışmasıyla deneyim etmeleri sağlanarak her bir aşamaya yönelik muhakeme etme ve tartışma yapma imkânı sunulmuş, sınıf tartışması ile muhakemelerin derinleştirilmesi sağlanmıştır. Böylece gerçek yaşam bağlamları üzerinden istatistiksel sürece yönelik deneyim yaşama imkânı sunan ters-yüz sınıf modelinin öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerine olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir.

5. 6. Araştırmanın Sınırlılıklarına Yönelik Tartışma

Ters-yüz sınıf modeline göre tasarlanan bir öğrenme ortamında istatistiksel sürece dayalı yürütülen uygulamaların öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada uygulama sürecinde bazı sınırlılıklar yaşanmıştır. Çalışma tasarlanırken pilot ve asıl uygulamanın aynı öğretmenle yürütülmesi planlanmıştır. Yapılan planlamanın dışında pilot uygulamada yer alan öğretmenin asıl uygulama zamanında 7. sınıf kademesinde bir tane şubesinin olması deney ve kontrol grubundaki uygulamaların farklı öğretmenle yürütülmesi durumunu ortaya çıkarmıştır. Araştırmaya öğretmen farklılığından kaynaklanan faktörün etki etmesine engel olmak için asıl uygulama farklı bir öğretmenle yürütülmüştür. Asıl uygulamada yer alan öğretmene ters-yüz sınıf uygulamaları hakkında detaylı ve kapsamlı bir bilgilendirme yapılmıştır. Ters-yüz sınıf modelinin dört temel bileşeninden birinin uzman eğitimci olduğu (Pearson ve Flipped Learning Network, 2013) göz önüne alınırsa öğretmenin bu modele yönelik deneyiminin olmasına verilen önem daha iyi anlaşılmaktadır. Carlson ve Windquit (2011), öğretmen etkisinin çalışma sonuçlarını etkileyebileceğini ve deney grubundaki öğrencilerin istatistik dersindeki performansında beklenen düzeyde gelişme görülmemesinin öğretmenin yeni yöntemlere aşina olmamasından kaynaklanabileceğini belirtmiştir. Öğretmenin ters-yüz sınıf

modeline yönelik deneyim kazanması için asıl uygulama öncesinde üç hafta boyunca öğretmene ters-yüz sınıf modeli yazılı ve görsel materyaller kullanılarak tanıtılmıştır. Pilot uygulamada kullanılan LMS, ders videoları, kısa sınavlar ve etkinlikler paylaşılmış, sınıf içi ve sınıf dışı ortamda yaşanmış olan güçlükler anlatılmıştır. Ayrıca öğretmenin sınıf içi ve sınıf dışı ortamdaki sorumlulukları anlatılmıştır. Hamdan ve diğerleri (2013), ters-yüz sınıf uygulamaları süresince öğretmenden öğrencileri gözlemlemesi, anında dönüt vermesi ve çalışmaları sürekli değerlendirmesinin beklendiğini vurgulamıştır. Bu beklentilerin karşılanmasında yapılan bilgilendirmelerin yanı sıra, öğretmenin mesleki deneyiminin olması, daha önce LMS üzerinden derse katılması ve önceki yıllarda sınıf içinde grup çalışması yürütmüş olmasının da etkili olduğu düşünülmüştür.

Uygulama süresince istatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf modeline göre derslerin yürütüldüğü deney grubundaki sınıf içi uygulamalarda grup çalışmasına yer verilirken mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubunda rastlanmamıştır. Deney grubunda yürütülen grup çalışmaları öğrencilerin istatistiksel sürecin her bir aşamasına yönelik tartışma yapma, yanlış/doğru bilgilerini paylaşma gibi olanaklar sunmuştur. Ters-yüz sınıf modelinin doğası gereği ders saati öğrencilerin uygulamalı etkinlikler yapması ve küçük gruplar halinde çalışılması için kullanılmaktadır (Bergmann ve Sams, 2012). Böylece derse hazırlık yapıp gelen öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmeniyle iletişime geçerek sınıf içini aktif bir öğrenme ortamı olarak kullanmasına olanak tanınmaktadır. Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerindeki gelişmelerde yapılan grup çalışmalarının etkili olduğu düşünülmüştür. Wilson (2013), öğrencilerin sınıf ortamında etkinlik ve ödevleri grupça yapmanın kendilerine fayda sağladığı yönünde görüş bildirdiği ve ders notlarında artış olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bunun yanında, grup çalışmasının akranları bir arada tutarak öğrenci ve öğretmenle daha çok etkileşimde bulunma imkânı sunması nedeniyle özellikle zayıf öğrencilere daha çok yarar sağladığı belirtilmiştir (Peterson, 2016). Keeler ve Steinhorst (1995), öğrencilerin grup çalışmasına katıldıkları zaman ders materyali (soru, etkinlik vb.) ile daha çok ilgilendiklerini, dersi daha iyi öğrendiklerini ve istatistik dersindeki performansın arttığını belirtmiştir. Diğer taraftan, kullanılan yöntem ve tekniklere herhangi bir müdahalenin olmadığı kontrol grubunda öğretmenin grup çalışmasına yer vermediği görülmüştür. Öğretmenin bu grupta genellikle soru-cevap tekniğini kullanırken zaman zaman sınıf tartışmasına yer verdiği gözlenmiştir. İstatistiksel kavramlar üzerinde yürütülen bu tartışmalarda öğrencilerin önceki bilgilerinin ortaya çıkması, bu kavramlar üzerine düşünülmesi ve var olan yanlış bilgilerin düzeltilmesi sağlanmıştır. Ancak öğrencilerin grup çalışması kapsamında kendi aralarında istatistiksel tartışmalar yürütme imkânı bulamaması bu gruptaki öğrencilerin istatistik okuryazarlığı gelişiminin sınırlı olmasında etkili olmuş olabilir. Bu durum, çalışma kapsamında kontrol

grubuna herhangi bir müdahalede bulunulmaması ve öğretmenin grup çalışmasını tercih etmemesinin bir sonucu olarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, deney grubunda grup çalışması yapılmasının araştırma kapsamında kullanılan ters-yüz sınıf modelinin sunduğu imkânlardan biri olarak değerlendirilmesi önemli görülmüştür.



6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6. 1. Sonuçlar

İstatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf modelinin öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri üzerine etkisini incelemeyi amaçlayan bu çalışmada ters-yüz sınıf modeline uygun bir öğrenme ortamı tasarlanmış, bu ortamda dört hafta boyunca istatistiksel süreci temel alan istatistik öğretimi yapılmış, sınıf içi gözlemler ve öğretmen görüşüyle destelenerek öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri değerlendirilmiştir. Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerini belirlemek amacıyla açık uçlu sorulardan oluşan 31 soruluk ön test ve 33 soruluk son test geliştirilmiş ve bu testler Rasch ölçüm modelinin kısmi puan modeline göre analiz edilmiştir. Bu analiz sonucunda elde edilen seviyeler veri toplama, veri temsili, veri analizi ve çıkarım bileşenleri ile sınıf içi uygulamalar ve öğretmen görüşleriyle yorumlanarak elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

6. 1. 1. Ters-Yüz Sınıf Modeli Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Olumlu Yönde Etki Etmiştir

İstatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf modeline göre yürütülen istatistik dersleri öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerini olumlu yönde etkilemiştir. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin basit düzeyde istatistiksel bilgiye sahip oldukları, istatistiksel kavramların anlamını tam olarak açıklayamadıkları, veriler üzerinde basit hesaplamalar yapabildikleri ve tutarlı olmayan çıkarımlar yaparken bunları gerekçelendiremedikleri görülmüştür. Bu durum, uygulama öncesinde deney grubundaki öğrencilerin yarısından fazlasının, kontrol grubundaki öğrencilerin ise yarısının Watson ve Callingham (2003) istatistik okuryazarlığı hiyerarşisinde tutarlı olmayan seviyesinde (3. seviye) yoğunlaştığını göstermektedir. Uygulama sonrasında istatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf modelinin uygulandığı deney grubu ile mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubu arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. İstatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf uygulamaları sonrasında deney grubundaki öğrencilerin terminolojiyi doğru ve çok yönlü kullanmaya başladıkları, veriler üzerinde muhakeme edebildikleri, tablo ve grafiklerden hareketle bir sonuç çıkarabildikleri, cevaplarını istatistiksel bilgilerini kullanarak açıklayabildikleri, merkezî eğilim ölçüleri ve veri temsillerinin özellikleri ile ilgili istatistiksel becerilerini geliştirdikleri görülmüştür. Mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubunda ise veriler üzerinde işlemsel boyutta çalışmaya devam edildiği, terminoloji kullanımındaki sınırlılıkların sürdüğü, merkezî eğilim

ölçüleri hesaplanabilirken bağlam içinde yorumlanamadığı, grafikler üzerinde veri temelli çıkarım yapılabildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu doğrultuda, uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin yarısına yakını tutarlı cevaplar verebilirken kontrol grubunda birkaç öğrencinin bu seviyeye çıkabildiği görülmüştür. Son testte dördüncü seviyeye çıkabilen öğrenci sayısı dikkate alındığında istatistiksel süreci temel alan ters-yüz sınıf modeline dayalı uygulamaların öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerinin gelişimine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma süresince sınıf içinde istatistiksel sürecin yaşanması sağlanmış ve bu süreçte kendi verilerini toplama, bunları grup içinde tartışıp analiz etme ve sonuçları verilere dayandırarak yorumlama gibi deneyimlerin öğrencilerin istatistik okuryazarlığının gelişime katkı sağladığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, hiçbir öğrenci eleştirel ve eleştirel-matematiksel seviyesine çıkamamıştır. Öğrencilerin eleştirel sorgulama yapma, orantısal akıl yürütme, rastgelelik, belirsizlik ve değişimi dikkate alma gibi üst düzey yeterlilikler gösteremediği belirlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin temel bilgi eksikliklerinin hâlen devam etmesi, bu beceriler üzerinde çalışmaya yönelik öğrenme deneyimlerinin sınırlı olması ve uygulama sonunda bu yeterlikleri tam anlamıyla kazanamamış olmasından kaynaklanmıştır.

6. 1. 1. 1. Ters-Yüz Sınıf Modeli Veri Toplama Bileşeni Açısından Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Olumlu Yönde Etki Etmiştir

İstatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf modeline göre yapılan istatistik öğretimi sonrasında öğrencilerin veri toplama bileşenine dair istatistik okuryazarlığı seviyelerinde gelişme olduğu tespit edilmiştir. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, veri toplama sürecinde örneklem seçerken genellikle sezgisel seçimler yaptıkları, bu seçimleri kişisel görüşleriyle açıkladıkları ve seçilen bir örneklemdeki önyargıyı fark edemedikleri görülmüştür. Bu durum, uygulama öncesinde her iki gruptaki öğrencilerin yaklaşık yarısının tutarlı olmayan cevaplar vererek istatistik okuryazarlığının tutarlı olmayan seviyesinde (3. seviye) yoğunlaştığını göstermektedir. Uygulama sonrasında istatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf modelinin kullanıldığı deney grubu ile mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubu arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. İstatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf uygulamaları sonrasında deney grubundaki öğrencilerin veri toplarken evreni temsil eden örneklem seçebildikleri, seçimlerini gerekçelendirebildikleri, rastgele seçim yapmanın sonuçların genellenebilirliğine etkisini fark etmeye başladıkları, bununla birlikte bazı öğrencilerin seçimlerinde istatistiksel olmayan yönle odaklandıkları görülmüştür. Mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubunda ise öğrencilerin cevaplarında öğretimin devam

etmesine bağlı olarak bir gelişim olmuştur. Bu gelişim sınırlı olmakla birlikte bu gruptaki öğrencilerin bir örnekleme değerlendirirken örneklem büyüklüğünü dikkate almaya başladıkları görülmüştür. Bu doğrultuda, uygulama sonrasında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin yoğunlaştığı seviyelerde bir değişiklik olmadığı, iki grupta da birkaç öğrencinin tutarlı-eleştirel olmayan seviyesine (4. seviye) çıkabildiği tespit edilmiştir. Veri toplama bileşenine yönelik seviye değişimlerinin sınırlı olduğu dikkat çekmiştir. İstatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf modeline göre yapılan uygulamalar öğrencilerin veri toplama bileşenine dair istatistik okuryazarlığını geliştirmiş olmasının yanında üst seviyelere çıkaramamıştır. Sınıf içinde yürütülen grup çalışmalarında öğrencilerin örneklem üzerine derinlemesine tartışmalar yürütemedikleri, örnekleme ilişkili kavramları anlamlandırmakta ve ilişkilendirmekte zorlandıkları gözlemlenmiştir. Ek olarak örneklem, evren gibi terimlere aşina olmayan öğrencilerin örnekleme dair temel bilgi eksikliklerinin olduğu görülmüştür. Mülakatlardaki öğrenci ifadeleri bu durumu daha belirgin biçimde ortaya koymuş, cevaplarını açıklamak istemelerine rağmen kullanacakları terimlere ve bunlar arasındaki bağlantılara karar verememişlerdir. Bu duruma paralel olarak yürütülen uygulamaların öğrencilerin veri toplama bileşeniyle ilişkili olarak istatistik okuryazarlığı seviyelerinin gelişimine sınırlı düzeyde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte, hiçbir öğrenci eleştirel ve eleştirel-matematiksel seviyesine çıkamamıştır. Öğrencilerin veri toplarken rastgele örneklem yöntemleri sunma, rastgele ve temsili yöntemleri bir arada kullanma ve örnekleme evrene genelleme gibi üst düzey yeterlilikler gösteremediği belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerin veri toplama ile ilgili kavramsal bilgi eksikliği, soyut olan bu kavramları tam olarak anlamlandıramama ve veri toplama sürecini yaşama imkânı sunan benzer uygulamalara yönelik yaşantılarının sınırlı olmasından kaynaklanmıştır.

6. 1. 1. 2. Ters-Yüz Sınıf Modeli Veri Temsili Bileşeni Açısından Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Olumlu Yönde Etki Etmiştir

İstatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf modeline göre yapılan istatistik öğretimi sonrasında öğrencilerin veri temsili bileşenine dair istatistik okuryazarlığı seviyelerinde gelişme olduğu tespit edilmiştir. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tablo ve grafiklerdeki verileri doğrudan okuyabildikleri, bunlar arasında temel hesaplamalar yapabildikleri ancak muhakeme ederek yorumlayamadıkları, basit etiketsiz grafikler çizebilirken değişkenler arasındaki ilişkiyi doğru şekilde yansıtamadıkları görülmüştür. Bu durum, uygulama öncesinde hem deney hem kontrol grubundaki öğrencilerin yarısından fazlasının istatistik okuryazarlığının informal seviyesinde (2. seviye) yoğunlaştığını göstermiştir. Uygulama sonrasında istatistiksel süreç temelli ters-

yüz sınıf modelinin kullanıldığı deney grubu ile mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubu arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. İstatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf uygulamaları sonrasında deney grubundaki öğrencilerin bir kısmının verilere sadece işlemsel boyutta yaklaşımaya devam ederek ilişkilendirmekte zorlandıkları, bir kısmının ise ilişkiyi doğru yansıtan etiketli grafikler çizebildikleri, bağlama uygun grafik türüne karar verebildikleri ve hatalı bir grafiği değerlendirebildikleri görülmüştür. Mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubunda ise öğrencilerin veriler arasındaki ilişkiyi yansıtan grafik çizme ve verilen grafikleri yorumlamada zaman zaman güçlük çektikleri görülmüştür. Bu doğrultuda, uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin yaklaşık yarısının tutarlı olmayan seviyesinde (3. seviye), kontrol grubundaki öğrencilerin ise dörtte üçünün informal seviyesinde (2. seviye) yer aldığı tespit edilmiştir. Son testte üçüncü seviyeye çıkabilen öğrenci sayısı dikkate alındığında ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreci temel alarak yürütülen uygulamaların öğrencilerin veri temsili bileşeniyle ilişkili olarak istatistik okuryazarlığı seviyelerinin gelişimine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf içinde yürütülen etkinliklerde veri türü, uygun temsil çeşidi ve temsillerdeki temel öğeler üzerine tartışmalar yürütülmüş ve bunların temsil oluştururken bir arada kullanılması sağlanmıştır. Ek olarak, diğer bileşenlere göre öğrencilerin veri temsiline yönelik ön bilgilerinin fazla olması yapılan uygulamaların istatistik okuryazarlığı seviyeleri üzerindeki etkililiğini arttırmıştır. Yapılan mülakatlarda öğrencilerin veri temsili sorularına verdikleri cevapları istatistiksel bilgilerini kullanarak rahatlıkla açıklayabildikleri görülmüştür. Bununla birlikte, hiçbir öğrenci tutarlı-eleştirel olmayan, eleştirel ve eleştirel-matematiksel seviyesine çıkamamıştır. Öğrencilerin tablo ve grafikteki veriler arasında orantısal ilişki kurma, veri ötesini okuma ve grafiklerdeki olağan dışı durumları fark etme gibi üst düzey yeterlilikler gösteremediği belirlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin genellikle hazır grafikler üzerinde işlemsel boyutta çalışması, kendi grafiklerini oluşturma ve bu grafikleri derinlemesine incelemeye yönelik uygulamalarının sınırlı olmasından kaynaklanmıştır.

6. 1. 1. 3. Ters-Yüz Sınıf Modeli Veri Analizi Bileşeni Açısından Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Olumlu Yönde Etki Etmiştir

İstatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf modeline göre yapılan istatistik öğretimi sonrasında öğrencilerin veri analizi bileşenine dair istatistik okuryazarlığı seviyelerinde gelişme olduğu tespit edilmiştir. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin iki veri setini karşılaştırırken toplam sayıya veya en büyük/küçük değere odaklandıkları, aritmetik ortalama hesaplayabilirken ortalama kavramına ilişkin bilgi

eksiklikleri olduğundan elde ettikleri sonuçları yorumlayamadıkları görülmüştür. Bu durum, uygulama öncesinde kontrol grubundaki öğrencilerin yarısına yakınının istatistik okuryazarlığının informal seviyesinde (2. seviye), deney grubundaki öğrencilerin ise informal (2. seviye) ve tutarlı olmayan (3. seviye) seviyesinde yoğunlaştığını göstermiştir. Uygulama sonrasında istatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf modelinin uygulandığı deney grubu ile mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubu arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. İstatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf uygulamaları sonrasında deney grubundaki öğrencilerde merkezî eğilim fikrinin oluşmaya başladığı, öğrencilerin bir veri seti üzerinde karar verirken veya iki veri setini karşılaştırırken merkezî eğilim ve yayılım ölçülerini kullanmaya başladıkları ve hesapladıkları ortalama değeri bağlam içinde yorumlayabildikleri görülmüştür. Mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubunda ise öğrencilerin merkezî eğilim ölçülerini hesaplayabildikleri, ortalamanın anlamı hakkında tek yönlü açıklamalar yapabildikleri ve bir veri setindeki değişimi yorumlayamadıkları görülmüştür. Bu doğrultuda, uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin dörtte üçünün tutarlı olmayan seviyesinde (3. seviye), kontrol grubundaki öğrencilerin ise informal (2. seviye) ve tutarlı olmayan (3. seviye) seviyesinde yer aldığı tespit edilmiştir. Son testte üçüncü seviyeye çıkabilen öğrenci sayısı dikkate alındığında ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel sürece dayalı yürütülen uygulamalarının öğrencilerin veri analizi bileşeniyle ilişkili olarak istatistik okuryazarlığı seviyelerinin gelişimine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf içinde yürütülen etkinliklerde merkezî eğilimin anlamı, farklı ölçülerle hesaplanabileceği ve yayılım ölçüleriyle birlikte yorumlanması üzerinde durulmuştur. Bunun yanı sıra, veri setine uygun olan merkezî eğilim ölçüsüne karar verme ve uç değerlerin etkisi üzerine tartışmalar sınırlı kalmış ve bu hususlarda istenen düzeyde gelişim sağlanamamıştır. Yapılan mülakatlarda öğrencilerin veri analizi sorularına verdikleri cevapları istatistiksel bilgilerini kullanarak açıklayabildikleri görülmüştür. Bununla birlikte, hiçbir öğrenci tutarlı-eleştirel olmayan, eleştirel ve eleştirel-matematiksel seviyesine çıkamamıştır. Öğrencilerin uç değerlerin ortalama üzerindeki etkisini anlama ve buna göre bir veri setinin merkezî eğilimini bulurken kullanılacak ölçüye karar verme gibi üst düzey yeterlilikler gösteremediği belirlenmiştir. Bu durum, öğrencilerde merkezî eğilim fikrinin tam anlamıyla oluşturulamaması, veri analizi yaparken merkezî eğilim ve yayılım üzerine muhakeme edememesi ve ilişkili kavramlarla ilgili temel bilgi eksikliklerinin devam etmesinden kaynaklanmıştır. Genel olarak öğrenci cevapları incelendiğinde yapılan uygulamalar bazı sorularda beklenen yönde bir etki oluştururken bazılarında ise oluşturamamıştır.

6. 1. 1. 4. Ters-Yüz Sınıf Modeli Çıkarım Bileşeni Açısından Öğrencilerin İstatistik Okuryazarlığı Seviyelerine Olumlu Yönde Etki Etmemiştir

İstatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf modeline göre yapılan istatistik öğretiminin öğrencilerin çıkarım bileşenine dair istatistik okuryazarlığı seviyelerine olumlu yönde bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bir grafikten çıkarım yaparken tek bir boyuta odaklandıkları, veriler üzerinden tahmin yapmaları istendiğinde yaptıkları aritmetik işlem sonuçlarıyla sınırlı kaldıkları görülmüştür. Bu durum uygulama öncesinde deney grubundaki öğrencilerin yarısından fazlasının istatistik okuryazarlığının tutarlı olmayan seviyesinde (3. seviye), kontrol grubundaki öğrencilerin ise informal (2. seviye) ve tutarlı olmayan seviyesinde (3. seviye) yoğunlaştığını göstermiştir. Uygulama sonrasında istatistiksel süreç temelli ters-yüz sınıf modelinin uygulandığı deney grubu ile mevcut öğretimin devam ettiği kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Hem deney hem kontrol grubundaki öğrencilerin iki değişkenli bir grafikten çıkarım yapabildikleri ve bu çıkarımları tablo/grafikteki verilere dayandırdıkları, deney grubundaki öğrencilerin çıkarımlarını bağlama ilişkilendirebildikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte her iki gruptaki öğrencilerin de sonuçları değerlendirirken neden-sonuç ilişkisi kuramadıkları görülmüştür. Bu doğrultuda, uygulama sonrasında hem deney hem kontrol grubundaki öğrencilerin yarısından fazlasının istatistik okuryazarlığının tutarlı olmayan seviyesinde (3. seviye) yer aldığı tespit edilmiştir. Sınıf içinde yürütülen uygulamalarda tablo ve grafikler üzerinden çıkarım yapılmasının, sonuçların bağlam içinde değerlendirilmesinin ve bir karar verirken merkezî eğilim ölçüleri kullanılmasının sağlandığı gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra, verilen problem durumunda yer almayan farklı faktörlerin ve yapılacak değişikliklerin alınacak kararlar üzerindeki olası etkileri üzerine tartışmalar sınırlı kalmış ve bu hususlarda istenen düzeyde gelişim sağlanamamıştır. Yapılan mülakatlarda öğrencilerin çıkarım sorularını açıklarken verileri kanıt olarak kullandıkları ve problem durumuyla ilişkili yorumlar yapabildikleri görülmüştür. Bununla birlikte, hiçbir öğrenci tutarlı, eleştirel ve eleştirel-matematiksel seviyesine çıkamamıştır. Öğrencilerin neden-sonuç ilişkisi kurma, eleştirel sorgulama yapma ve çıkarım yaparken belirsizlik ve değişim durumlarını dikkate alma gibi üst düzey yeterlilikler gösteremediği belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerin ön deneyimlerinde istatistik konuları ile alakalı kapsamlı inceleme ve muhakeme gerektiren uygulamalara yeterince yer verilmemesi ve öğrencilerin istatistik ile olasılığı ilişkilendirebilecek düzeyde istatistiksel bilgiye sahip olmamasından kaynaklanmıştır. Bunun yanı sıra, deney ve kontrol grubu arasında çıkarım bileşenine yönelik anlamlı bir farklılık bulunamaması veri toplama, veri temsili ve veri analizi bileşenlerine yönelik

kavramsal bilgi eksikliklerinden kaynaklanmıştır. Bu bileşenlerde görülen eksiklikler çıkarım bileşenine yönelik becerilerin gelişmesini sınırlandırmıştır.

İstatistik okuryazarlığı seviyeleri genel olarak incelendiğinde her bir bileşende gelişimin farklı düzeylerde gerçekleştiği dikkat çekmiştir. Bu farklılığın sınıf içinde gözlemlenen davranış sıklığı, öğrencilerin ön bilgileri ve öğrenme deneyimleriyle ilişkili olduğu görülmüştür. Bu değişkenlerin her birine müdahale imkânı olmadığı hâlde ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel süreci temel alarak işlenen istatistik konularının öğrencilerin genel olarak istatistik okuryazarlığı seviyelerinin gelişimine katkı sağladığı görülmüştür.

6. 2. Öneriler

Bu bölümde ters-yüz sınıf modelinde istatistiksel sürece dayalı yapılan öğretimin öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerine etkisinin incelendiği bu çalışmanın sonuçlarından yola çıkarak öneriler yapılmış, bu öneriler araştırma sonuçlarına dayalı öneriler ve ileride yapılabilecek araştırmalara yönelik öneriler olmak üzere iki başlık altında sunulmuştur.

6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

Ters-yüz sınıf modeline dayalı uygulamalar öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri üzerinde etkili olduğundan bu modelin istatistik öğretiminde kullanılması önerilmektedir. Uygulamalar sınıf içi ve sınıf dışı olmak üzere iki farklı ortamda yürütüldüğünden istatistik öğretimi sadece sınıfla sınırlı kalmamış, öğrencilerin sınıf dışında da öğrenime devam etmeleri sağlanmıştır. Böylece hem çevrelerinde gerçekleşen olayları hem de çevrimiçi ortamda takip ettikleri gelişmeleri anlamlandırmalarına katkı sağlanmıştır. Ayrıca derse gelmeden ders videolarını takip eden öğrenciler derse ön hazırlık yaparak gelmiş ve sınıfta geçirdiği zamanı eksikliklerini gidermek için kullanmıştır. Bu süreçte öğrenciye bireysel öğrenme sorumluluğu verilmiş olması matematik öğretim programının amaçları arasında yer alan 'kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilme' amacıyla örtüşmektedir. Bu açıdan ters-yüz sınıf modelinin uygulanması ve öğretim programındaki diğer öğrenme alanlarında kullanılması programda belirtilen hedeflere ulaşılmasına katkı sağlayacaktır.

Çalışma kapsamında ters-yüz sınıf modeline yönelik bazı sınırlılıklar yaşanmıştır. Öğrencilerin sınıf dışında ders videolarını izleyerek derse hazırlık yaparken anlamadıkları kavramları anında sorma imkânı bulamaması modelin sınırlılıklarından biridir. Bu sınırlılığı gidermek için LMS'de tartışma forumu oluşturulmuş, öğrencilerin kullanması için öğretmen ve araştırmacının aktif katılımı sağlanmıştır. Alınan tedbirlere rağmen öğrenciler bu

forumu düşük katılım göstermişlerdir. Bu durum, videolardaki bazı kavramların tam olarak öğrenilmesine engel oluşturmuş olabilir. Bu sınırlılığı gidermek için ilk ders anlatımının eş zamanlı yapılması sağlanabilir. Böylece aktif katılım sağlayan öğrencilerin anında soru sorması mümkün olabilir.

İstatistik okuryazarlığı dünya genelinde istatistik öğretiminde her bireyin kazanması hedeflenen bir beceri olarak görülmektedir. Bu kapsamda tablo ve grafikleri okuyabilme ve yorumlayabilme, merkezî eğilim fikrinden yola çıkarak veriler üzerine muhakeme edebilme, istatistik bilgisini farklı durumlarda kullanabilme ve terminolojiye hâkim olma gibi yeterliklerin kazandırılması hedeflenmektedir. Bu çalışmada ters-yüz sınıf modeli kapsamında istatistiksel süreci temel alarak yürütülen uygulamalarla bahsedilen yeterliklerin öğrencilere kazandırılabilmesi görülmüştür. Öğretmenlerin istatistik öğretiminde sınıf ortamında öğrenci ve öğretmen etkilişimine, araştırma ve tartışma yapmasına imkân sunan ters-yüz sınıf modeline benzer modelleri kullanmalarının öğrencilerin iyi birer istatistik okuryazarı olmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışma kapsamında yapılan istatistik öğretimi için ters-yüz sınıf modeline göre tasarlanan öğrenme ortamının modele uygunluğunu değerlendirmek amacıyla göstergeler belirlenmiştir. Bu göstergeler, ters-yüz sınıf modelinin sınıf içi ve sınıf dışı bileşenleri ele alınarak hazırlandığından bu modele göre öğretim yapmak isteyen eğitimciler için bir rehber olarak kullanılabilir. Öğrenme ortamını ters-yüz etmek isteyen öğretmenlerin bu aşamada dikkat etmeleri gereken hususlar açıkça belirtildiğinden her öğretim kademesinde kullanıma elverişlidir.

İstatistik okuryazarlığı örneklem, veri temsili, veri analizi ve çıkarım olmak üzere dört bileşen altında incelenmiştir. Bu bileşenler istatistiksel süreç kapsamında ele alınmış ve bir araştırma döngüsünde birleştirilmiştir. İstatistik doğası gereği araştırma sürecine uygun bir alan olduğundan istatistik öğretiminde bu bileşenlerin bir arada yer almasının istatistik okuryazarlığının gelişimine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte okullarda yürütülen mevcut istatistik derslerinde her bir bileşene ayrı ayrı yer verildiği, bunun sonucunda da bileşenler arası ilişki kurulamadığı ve istatistiksel sürecin bütün olarak yaşanmadığı görülmüştür. Bu doğrultuda, öğretmenlerin istatistik konularını anlatırken bu bileşenleri istatistiksel süreç döngüsünde ele alan uygulamalara ve ödevlere yer vermesinin öğrencilerde hedeflenen gelişimin görülmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırma süresince yürütülen sınıf içi etkinliklerde öğrencilerin istatistiksel süreci yaşamalarına imkân verilmesinin istatistiğe dair farkındalık oluşturmaya başladığı söylenebilir. Bu süreçte gerçek yaşam durumlarının kullanıldığı bağlamlarda öğrencilerin verinin önemini, istatistiksel hesaplamaların nasıl yorumlanacağını ve istatistiğin günlük

yaşam durumlarıyla ilişkisini fark etmeleri sağlanmıştır. Bu duruma öğretim programında, veri analizi ve grafik okuma gibi kazanımlarla öğrencilerin olaylar ve sonuçlar arasında sebep-sonuç ilişkisi kurma, yorumlama ve karar verme becerilerini kazanarak matematiksel yeterliliklerin geliştirilmesi amaçlanarak yer verilmiştir. Belirtilen yeterliliklerin öğrencilere kazandırılabilmesi için istatistiksel sürecin yaşanabileceği farklı problem durumlarını içeren etkinliklerin istatistik öğretiminde kullanılması yararlı olabilir.

Sınıf içinde yapılan gözlemlerde istatistik okuryazarlığının bileşenleri kapsamında örneklem belirlemenin önemi üzerine konuşma ve uç değerlerin ortalamaya etkisini tartışma gibi bazı davranışlara istenen düzeyde yer verilemediği gözlemlenmiştir. Buna paralel olarak öğrenciler bu davranışlara yönelik istenen performansı son testte gösterememişlerdir. Diğer taraftan tablo ve grafik üzerinden çıkarım yapma ve veriye uygun temsil oluşturma gibi sıklıkla gözlenen davranışları anlamlandıran öğrenciler bunu cevaplarında ortaya koymuşlardır. Bu davranışlara daha çok yer verilmesi için öğrencilere çeşitli proje ödevlerinin verilmesi, bu ödev çıktılarının tüm sınıfla paylaşılması ve sonuçların tartışılması öğrencilerin bu davranışları içselleştirmelerini sağlayabilir.

6. 2. 1. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Dünya genelinde bireylerin istatistik okuryazarı olmalarına verilen önem giderek arttığından bu hedefin öğretim programlarında yerini alması önemli bir adım olarak görülmektedir. Nitekim Yeni Zelanda, Avustralya, Güney Afrika gibi ülkelerin öğretim programında istatistik hesaplamanın ötesinde istatistiksel akıl yürütmenin ön plana alındığı ve istatistik okuryazarlığının farklı yönlerden geliştirilmesine odaklanıldığı görülmektedir. Bu derece önemli bir beceri olan istatistik okuryazarlığına ülkemizde de matematik öğretim programlarında öğrencilere kazandırılması hedeflenen bir yeterlilik olarak yer verilmesi değerli görülmektedir.

Mevcut çalışmada ortaokul 7. sınıf kademesinde öğrenim gören öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri incelenmiş, ciddi eksikliklerinin olduğu görülmüş ve bunların önceki öğrenme deneyimlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu eksikliği gidermek ve öğrencilerin istatistik okuryazarlığının temellerini sağlam biçimde atmak için istatistiksel bilgileri uygulama imkânı sunan, istatistiksel süreci ön plana alan, gerçek verileri kullanan ve öğrenciyi aktif kılan uygulamalara istatistik öğretiminde ağırlık verilmesi önerilmektedir. Ek olarak öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerinin ilkökul ve ortaokul yıllarında boylamsal olarak takip edilmesi öğretim uygulamalarına dair daha geniş ve detaylı bir planlama yapılmasına katkı sağlayabilir. Böylece eksikliklerin tespiti ve giderilmesi için gerekli düzenlemelerin yapılmasıyla öğrencilerde kavram yanlışlığı oluşmasının önüne geçilebilir.

Öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri ortaokul matematik öğretim programında yer alan kazanımlarla paralel olması, sınıf ortamında gözlenmesinin mümkün olması ve istatistiksel süreci içermesi gerekçeleriyle veri toplama, veri temsili, veri analizi ve çıkarım bileşenleri kapsamında incelenmiştir. Bunlara ek olarak istatistik okuryazarlığına dair farklı bileşenler de tanımlanmıştır. Bu durumda istatistik okuryazarlığının gelişimi daha çok bileşenden hareketle incelenebilir. Böylece pek çok bileşenin istatistik okuryazarlığı üzerindeki etkililiği değerlendirilebilir.

Bu çalışmada istatistiksel süreci temel alarak ters-yüz sınıf modeline göre yürütülen öğretimin mevcut öğretimle karşılaştırılarak öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyeleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Öğrenciyi aktif kılan ters-yüz sınıf modeli gibi pek çok farklı model ve yöntemin olduğu göz önüne alınırsa bu yöntemlere göre tasarlanacak öğrenme ortamlarının istatistik okuryazarlığı üzerine etkisi incelenebilir.

Araştırmadan elde edilen veriler Rasch modeline göre analiz edilmiştir. Bu model, kategorik olan araştırma verilerinin istatistiksel analizde kullanılabilecek şekilde eşit aralıklı ölçümlere dönüştürülmesine ve madde güçlüğünden bağımsız olarak kişi yeteneğinin ölçülmesine olanak sağladığından bu çalışma için avantaj sağlamıştır. Bu ölçümlerde boş veya alakasız cevaplardan ziyade güvenilir olarak elde edilen cevapların dikkate alınıyor olması analiz sonuçlarının geçerlik ve güvenilirliğini artırdığından yapılacak çalışmalarda kullanılması önerilmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Akdeniz, F. (2015). İstatistikte yeni eğilimler ve gelişmeler. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 4(4), 1-11.
- Arzarello, F. (1998). The role of natural language in prealgebraic and algebraic thinking. In H. Steinbring, M.G. Bartoline Bussi and A. Sierpiska (Eds.), *Language and communication in the mathematics classroom* (pp. 249-261). Reston, VA: NCTM.
- Australian Education Council [AEC]. (1991). *A national statement on mathematics for Australian schools*. Carlton, Victoria: Curriculum Corporation.
- Australian Education Council [AEC]. (1994). *A statement on health and physical education for Australian schools*. Carlton, Victoria: Curriculum Corporation.
- Aydın, B. and Demirer, V. (2016). Flipping the drawbacks of flipped classroom: Effective tools and reccomendations. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 6(1), 33-40.
- Aydın, B. and Demirer, V. (2017). A comprehensive analysis of the studies conducted in the framework of flipped classroom model. *Educational Technology Theory and Practice*, 7(1), 57-82.
- Bakker, A. (2004). *Design research in statistics education: On symbolizing and computer tools* (Unpublished doctoral dissertation). Utrecht University, Holland.
- Batanero, C., Godino, J. D., Vallecillos, A., Green, D. R. and Holmes, P. (1994). Errors and difficulties in understanding elementary statistical concepts. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 25(4), 527-547.
- Bayazıt, İ. (2011). Öğretmen adaylarının grafikler konusundaki bilgi düzeyleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(4), 1325-1346.
- Ben-Zvi, D. (2000). Towards understanding the role of technological tools in statistical learning. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(1&2), 127-155.
- Ben-Zvi, D. (2004). Reasoning about data analysis. In D. Ben-Zvi and J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 121-145). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Ben-Zvi, D. and Garfield, J. (2004). Statistical literacy, reasoning and thinking: Goals, definitions and challenges. In D. Ben-Zvi and J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 3-16). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Ben-Zvi, D. and Garfield, J. (2008). Introducing the emerging discipline of statistics education. *School Science and Mathematics*, 108(8), 355-361.

- Berg, C. A. and Philips, D. G. (1994). An investigation of the relationship between logical thinking and the ability to construct and interpret line graphs. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(4), 323-344.
- Bergmann, J. and Sams, A. (2009). Remixing chemistry class: Two Colorado teachers make vodcasts of their lectures to free up class time for hands-on activities. *Learning & Leading with Technology*, 36(4), 22-27.
- Bergmann, J. and Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day* (1st ed.). Washington, DC: ISTE, Alexandria, VA: ASCD.
- Best, J. (2001). *Damned lies and statistics: Untangling numbers from the media, politicians, and activists*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Bhagat, K. K., Chang, C. N. and Chang, C. Y. (2016). The impact of the flipped classroom on mathematics concept learning in high school. *Educational Technology & Society*, 19(3), 134–142.
- Bidgood, P. (2014, July). *Towards statistical literacy—Relating assessment to the real world*. Paper presented at 9th International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-9), Arizona, USA.
- Biggs, J. and Collis, K. (1982). *Evaluating the quality of learning: The SOLO taxonomy*. New York, NY: Academic Press.
- Bishop, J. L. and Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. *Proceedings of the 120th American Society of Engineering Education Annual Conference & Exposition*, 30(9), 1-18.
- Bond, T. G. and Fox, C. M. (2007). *Applying the Rasch model: Fundamental measurement in the human sciences* (3rd ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Boone, W. J., Staver, J. R. and Yale, M. S. (2014). *Rasch analysis in the human sciences*. Dordrecht: Springer.
- Bösner, S., Pickert, J. and Stibane, T. (2015). Teaching differential diagnosis in primary care using an inverted classroom approach: Student satisfaction and gain in skills and knowledge. *BMC Medical Education*, 15(1), 63-69.
- Butt, A. (2014). Student views on the use of a flipped classroom approach: Evidence from Australia. *Business Education & Accreditation*, 6(1), 33-43.
- Callingham, R. and Watson, J. M. (2017). The development of statistical literacy at school. *Statistics Education Research Journal*, 17(1), 181-201.
- Canavarro, A. P. (2014). Developing statistical literacy: The case of graphs with preservice teachers. In K. Krainer and N. Vondrová (Ed.), *Proceedings of the Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 771-772). Prague: Charles University in Prague, Faculty of Education, ERME.

- Capel, A. D. (1885). *Catch questions in arithmetic mensuration and how to solve them*. London: Joseph Hughes.
- Carlson, K. A. and Winqvist, J. R. (2011). Evaluating an active learning approach to teaching introductory statistics: A classroom workbook approach. *Journal of Statistics Education*, 19(1), 1-23.
- Carmichael, C., Callingham, R., Hay, I. and Watson, J. (2010). Statistical literacy in the middle school: The relationship between interest, self-efficacy and prior mathematics achievement. *Australian Journal of Educational and Developmental Psychology*, 10, 83-93.
- Chance, B. L. (2002). Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment. *Journal of Statistics Education*, 10(3). Retrieved August 9, 2016, from <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html>.
- Chen, S. C., Yang, S. J. and Hsiao, C. C. (2016). Exploring student perceptions, learning outcome and gender differences in a flipped mathematics course. *British Journal of Educational Technology*, 47(6), 1096-1112.
- Cobb, P. (1999). Individual and collective mathematical development: The case of statistical data analysis. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(1), 5-43.
- Cobb, P. and McClain, K. (2004). Principles of instructional design for supporting the development of students' statistical reasoning. In D. Ben-Zvi and J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning, and thinking* (pp. 375–396). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Curcio, F. R. (1987). Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18(5), 382-393.
- delMas, R. C. (2002). Statistical literacy, reasoning, and learning: A commentary. *Journal of Statistics Education*, 10(3). Retrieved April 12, 2018, from www.amstat.org/publications/jse/v10n3/delmas.html.
- Dove, A. (2013). Students' perceptions of learning in a flipped statistics class. In R. Ron McBride and M. Searson (Ed.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 393-398). Chesapeake: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Doyle, P. G. (2008). *Developing statistical literacy with students and teachers in the secondary mathematics classroom* (Unpublished doctoral dissertation). University of Waikato, Waikato.
- Durkin, K. and Shire, B. (1991). Lexical ambiguity in mathematical contexts. In K. Durkin and B. Shire (Eds.), *Language in mathematical education: Research and practice* (pp. 71-84). Milton Keynes, UK: Open University Press.
- Enfield, J. (2013). Looking at the impact of the flipped classroom model of instruction on undergraduate multimedia students at CSUN. *TechTrends*, 57(6), 14-27.

- English, L. D. (2012). Data modelling with first-grade students. *Educational Studies in Mathematics*, 81(1), 15-30.
- Fitzallen, N. and Watson, J. (2010, July). *Developing statistical reasoning facilitated by TinkerPlots*. Paper presented at 8th International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-8), Ljubljana, Slovenia.
- Ford, P. (2015). Flipping a math content course for pre-service elementary school teachers. *Primus*, 25(4), 369-380.
- Fraser, B. J., Treagust, D. F. and Dennis, N. C. (1986). Development of an instrument for assessing classroom psychosocial environment at universities and colleges. *Studies in Higher Education*, 11(1), 43-54.
- Frost, J. (2013). *Why statistics is important*. Retrieved March 4, 2013, from <http://www.worldofstatistics.org/2013/03/04/why-statistics-is-important/>.
- Gal, I. (1994, September). *Assessment of interpretive skills*. Paper presented at Conference on Assessment Issues in Statistics Education, Philadelphia, Pennsylvania.
- Gal, I. (2000). The numeracy challenge. In I.Gal (Eds), *Adult numeracy development: Theory, research, practice* (pp.1-25). Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-51.
- Gal, I. (2003). Expanding conceptions of statistical literacy: An analysis of products from statistics agencies. *Statistics Education Research Journal*, 2(1), 3-21.
- Gal, I. (2004). Statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. In J. B. Garfield and D. Ben-Zvi (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 47–78). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Gal, I., Rothschild, K. and Wagner, D. A. (1990, April). *Statistical concepts and statistical reasoning in school children: Convergence or divergence?*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Boston, MA.
- Garfield, J. (1993). An authentic assessment of students' statistical knowledge. In N. L. Webb and A. F. Coxford (Eds.), *National Council of Teachers of Mathematics 1993 Yearbook: Assessment in the Mathematics Classroom* (pp. 187-196). Reston, VA: NCTM.
- Garfield, J. (1995). How students learn statistics. *International Statistical Review/Revue Internationale de Statistique*, 63(1), 25-34.
- Garfield, J. B. and Ben-Zvi, D. (2008). *Developing students' statistical reasoning: Connecting research and teaching practice*. New York: Springer.
- Garfield, J. B. and delMas, R. (2010). A web site that provides resources for assessing students' statistical literacy, reasoning and thinking. *Teaching Statistics*, 32(1), 2-7.

- Garfield, J., delMas, R. and Chance, B. (2003, April). *The web-based ARTIST: Assessment resource tools for improving statistical thinking*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL.
- Gelman, A., Nolan, D., Men, A., Warmerdam, S. and Bautista, M. (1998). Student projects on statistical literacy and the media. *The American Statistician*, 52(2), 160-166.
- Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education Report [GAISE]. (2005). *A pre-K-12 curriculum framework*. Alexandria, VA: American Statistical Association.
- Gundlach, E., Richards, K. A. R., Nelson, D. and Levesque-Bristol, C. (2015). A comparison of student attitudes, statistical reasoning, performance, and perceptions for web-augmented traditional, fully online, and flipped sections of a statistical literacy class. *Journal of Statistics Education*, 23(1), 1-33.
- Güler, M., Gürsoy, K. and Güven, B. (2016). Critical views of 8th grade students toward statistical data in newspaper articles: Analysis in light of statistical literacy. *Cogent Education*, 3(1), 1-20.
- Gündüz, N. (2014). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının istatistiksel okuryazarlıkları ile istatistiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Güven, B., Öztürk, T. ve Özmen, Z. M. (2015). Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin istatistiksel süreçteki deneyimlerinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 343-363.
- Hafiyusholeh, M., Budayasa, K. and Siswono, T. Y. E. (2018). Statistical literacy: High school students in reading, interpreting and presenting data. *Journal of Physics: Conference Series*, 947(1), 1-7.
- Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K. and Arfstrom, K. M. (2013). *A review of flipped learning*. Retrieved January 6, 2014, from <http://flippedlearning.org/review>.
- Harradine, A., Batanero, C. and Rossman, A. (2011). Students and teachers' knowledge of sampling and inference. In C. Batanero, G. Burrill and C. Reading (Eds), *Teaching statistics in school mathematics-challenges for teaching and teacher education* (pp. 235-246). Dordrecht: Springer.
- Hardin, J., Hoerl, R., Horton, N. J., Nolan, D., Baumer, B., Hall-Holt, O., Murrell, P., Peng, R., Roback, P., Temple Lang, D. and Ward, M. D. (2015). Data science in statistics curricula: Preparing students to 'think with data'. *The American Statistician*, 69, 343-353.
- Henriques, A. and Oliveira, H. (2016). Students' expressions of uncertainty in making informal inference when engaged in a statistical investigation using tinkerplots. *Statistics Education Research Journal*, 15(2), 62-80.
- Heo, H. J. and Choi, M. R. (2014). Flipped learning in the middle school math class. *Advanced Science and Technology Letters*, 71, 94-97.

- Hogg, R. V. (1991). Statistical education: Improvements are badly needed. *The American Statistician*, 45, 342–343.
- Jacobs, V. R. (1997, March). *Children's understanding of sampling in surveys*. Paper presented at Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL.
- Jacobs, V. R. (1999). How do students think about statistical sampling before instruction?. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 5(4), 240-246,263.
- Jeong, M. (2014). *The effects of flipped classroom on elementary learner's mathematics academic achievement and attitude* (Unpublished master's thesis). Korean National University of Education, South Korea.
- Kaplan, J. J. (2009). Effect of belief bias on undergraduate students' reasoning about inference. *Journal of Statistics Education*, 17(1), 1-13.
- Kaplan, J. J. and Thorpe, J. (2010, July). *Post secondary and adult statistical literacy: Assessing beyond the classroom*. Paper presented at 8th International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-8), Ljubljana, Slovenia.
- Kaplan, J. J. and Rogness, N. (2018). Increasing statistical literacy by exploiting lexical ambiguity of technical terms. *Numeracy*, 11(1), 1-16.
- Kapur, M. (2016). Examining productive failure, productive success, unproductive failure, and unproductive success in learning. *Educational Psychologist*, 51(2), 289-299.
- Kaynar, Y. ve Halat, E. (2012, Haziran). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin sıklık tablosu okuma ve yorumlama becerilerinin incelenmesi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Keeler, C. M. and Steinhorst, R. K. (1995). Using small groups to promote active learning in the introductory statistics course: A report from the field. *Journal of Statistics Education*, 3(2), 1-9.
- Kim, M. K., Kim, S. M., Khera, O. and Getman, J. (2014). The experience of three flipped classrooms in an urban university: An exploration of design principles. *The Internet and Higher Education*, 22, 37-50.
- Kirk, R. E. (2007). Changing topics and trends in introductory statistics. In D. S. Dunn, R. A. Smith and B. C. Beins (Eds.), *Best practices for teaching statistics and research methods in the behavioral sciences* (pp.25–44). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Kirk, S. K., Eggen, P. D. and Kauchak, D. P. (1980, May). *Generalizing from graphs: Developing a basic skill through improved teaching techniques*. Paper presented at the International Reading Association Annual Meeting, St. Louis, MO.
- Konold, C. and Higgins, T. L. (2003). Reasoning about data. In J. Kilpatrick, G. Martin and D. Schifter (Eds.), *A research companion to principles and standards for school mathematics* (pp. 193-215). Reston, VA: NCTM.

- Konold, C. and Pollatsek, A. (2004). Conceptualizing an average as a stable feature of a noisy process. In D. Ben-Zvi and J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 169-199). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Koparan, T. (2012). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerine ve istatistiğe yönelik tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Koparan, T. ve Akıncı, M. (2015). İstatistik öğretiminde yeni yaklaşımlar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 36-45.
- Kosonen, P. and Whinne, P. H. (1995). Effects of teaching statistical laws on reasoning about everyday problems. *Journal of Education Psychology*, 87(1), 33-46.
- Leavy, A. and Hourigan, M. (2015). Crime scenes and mystery players! Using driving questions to support the development of statistical literacy. *Teaching Statistics*, 38(1), 29-35.
- Leavy, A. and O'Loughlin, N. (2006). Preservice teachers understanding of the mean: Moving beyond the arithmetic average. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(1), 53-90.
- Leo, C. (2017). *Flipped classroom pedagogical model and middle-level mathematics achievement: An action research study* (Unpublished doctoral dissertation). University of South Carolina, Columbia.
- Lord, C. G., Ross, L. and Lepper, M. R. (1979). Biased assimilation and attitude polarization: The effects of prior theories on subsequently considered evidence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37(11), 2098-2109.
- MacFeely, S., Campos, P. and Helenius, R. (2017). Key success factors for statistical literacy poster competitions. *Statistics Education Research Journal*, 17(1), 202-216.
- Makar, K. and Rubin, A. (2009). A framework for thinking about informal statistical inference. *Statistics Education Research Journal*, 8(1), 82-105.
- Marshall, L. and Swan, P. (2006). Using M&Ms to develop statistical literacy. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 11(1), 15-24.
- Martonosi, S. E. and Williams, T. D. (2016). A survey of statistical capstone projects. *Journal of Statistics Education*, 24(3), 127-135.
- McGee, M., Stokes, L. and Nadolsky, P. (2016). Just-in-time teaching in statistics classrooms. *Journal of Statistics Education*, 24(1), 16-26.
- McGivney-Burelle, J. and Xue, F. (2013). Flipping calculus. *Primus*, 23(5), 477-486.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2005). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınları.

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *Ortaöğretim matematik dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2017). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları.
- Miller, L. D. (1993). Making the connection with language. *Arithmetic Teacher*, 40, 311-316.
- Mittag, H. J. (2010, July). *Promoting statistical literacy: A European pilot project to bring official statistics into university and secondary school classrooms*. Paper presented at 8th International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-8), Ljubljana, Slovenia.
- Mokros, J. and Russell, S. J. (1995). Children's concepts of average and representativeness. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(1), 20-39.
- Molenaar, I. W. (1995). Some background for item response theory and the Rasch model. In G. H. Fischer and I. W. Molenaar (Eds.), *Rasch models foundations, recent developments, and applications* (pp. 3-14). Verlag: Springer.
- Mooney, E. S. (2002). A framework for characterizing middle school students' statistical thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 4(1), 23-63.
- Moore, D. S. (1997). New pedagogy and new content: The case of statistics. *International Statistical Review*, 65, 123-137.
- Moore, D. S. (1998). Statistics among the liberal arts. *Journal of the American Statistical Association*, 93(444), 1253-1259.
- Moore, A. J., Gillett, M. R. and Steele, M. D. (2014). Fostering student engagement with the flip. *Mathematics Teacher*, 107(6), 420-425.
- Moreno, J. L. (2002, July). *Toward a statistically literate citizenry: What statistics everyone should know*. Paper presented at 6th International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-6), Cape Town, South Africa.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- O'Flaherty, J. and Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*, 25, 85-95.
- Özmen, Z. M. (2015). *Farklı lisans programlarında okuyan öğrencilerin istatistik okuryazarlığının incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Packer, A. (1997). Mathematical competencies that employers expect. In L. A. Steen (Eds.), *Why numbers count: Quantitative literacy for tomorrow's America* (pp. 137-154). New York: The College Board.

- Pearson and The Flipped Learning Network (2013). *Flipped learning professional development*. Retrieved April 20, 2016, from <http://www.pearsonschool.com/flippedlearning>.
- Pereira-Mendoza, L. and Mellor, J. (1991). Students' concepts of bar graphs – some preliminary findings. In D. Vere-Jones (Ed.), *Proceedings of the Third International Conference on Teaching Statistics* (pp. 150-157). Voorburg, NL: International Statistical Institute.
- Peterson, D. J. (2016). The flipped classroom improves student achievement and course satisfaction in a statistics course: A quasi-experimental study. *Teaching of Psychology*, 43(1), 10-15.
- Rasch, G. (1980). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests* (Expanded ed.). Chicago, MI: University of Chicago Press.
- Reston, E. D. (2005, April). *Assessing statistical literacy in graduate level statistics education*. Paper presented at the 55. Session of the International Statistical Institute Congress, Sydney, Australia.
- Ridgway, J., Nicholson, J. and McCusker, S. (2011). Developing statistical literacy in students and teachers. In C. Batanero, G. Burrill and C. Reading (Eds), *Teaching statistics in school mathematics-challenges for teaching and teacher education* (pp. 311-322). New York: Springer.
- Ronchetti, M. (2010). Using video lectures to make teaching more interactive. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 5(2), 45-48.
- Roseth, C. J., Garfield, J. B. and Ben-Zvi, D. (2008). Collaboration in learning and teaching statistics. *Journal of Statistics Education*, 16(1). Retrieved February 6, 2013, from www.amstat.org/publications/jse/v16n1/roseth.html.
- Rumsey, D. J. (2002). Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. *Journal of Statistics Education*, 10(3). Retrieved January 10, 2011, from www.amstat.org/publications/jse/v10n3/rumsey2.html.
- Sams, A. and Bergmann, J. (2011). Flipping the classroom. *Educational Horizons*, 90, 5-7.
- Sanchez, J., Forbes, S., Campos, P., Giacche, P., Townsend, M., Taylor, P. and Helenius, R. (2011). *The millennium goals, national statistical offices, the international statistical literacy project and statistical literacy in schools*. Retrieved December 8, 2016, from <https://escholarship.org/uc/item/2hs9w8dv>.
- Saunders, J. (2014). *The flipped classroom: Its effect on student academic achievement and critical thinking skills in high school mathematics* (Unpublished doctoral dissertation). Liberty University, Virginia.
- Schild, M. (2004). Statistical literacy curriculum design. In G. Burrill and M. Camden (Ed.), *Proceedings of IASE Roundtable on Curricular Development in Statistics Education* (pp. 54-74.). Lund: International Statistical Institute.

- Schild, M. (2006, July). *Statistical literacy survey analysis: Reading tables and graphs of rates and percentages*. Paper presented at 7th International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-7), Salvador, Brazil.
- Schild, M. (2010). Assessing statistical literacy: Take care. In P. Bidgood, N. Hunt and F. Jolliffe (Eds.), *Assessment methods in statistical education: An international perspective* (pp. 133–152). Milton: John Wiley & Sons.
- Schroeder, L. B., McGivney-Burelle, J. and Xue, F. (2015). To flip or not to flip? An exploratory study comparing student performance in calculus I. *Primus*, 25(9-10), 876-885.
- Schwartz, D. L., Goldman, S. R., Moore, A. L., Zech, L., Smart, K., Mayfield-Stewart, C. and Barron, L. (1994, April). *Adolescent understanding of sampling in the context of a survey*. Paper presented at the Annual Meeting Of The American Educational Research Association, New Orleans, LA.
- Seaman, G. and Gaines, N. (2013). Leveraging digital learning systems to flip classroom instruction. *Journal of Modern Teacher Quarterly*, 1, 25-27.
- Shafique, M. and Irwin-Robinson, H. (2015). A study on the effectiveness of flipped teaching in college math classroom. *International Journal of Education and Information Technology*, 1(2), 29-33.
- Sharma, S. (2013). Developing statistical literacy with year 9 students: A collaborative research project. *Research in Mathematics Education*, 15(2), 203-204.
- Sharma, S. (2017). Definitions and models of statistical literacy: A literature review. *Open Review of Educational Research*, 4(1), 118-133.
- Shaughnessy, M. J. (2007). Research on statistics learning and reasoning. In F. K. Lester (Eds.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 371-404). Charlotte, NC: Information Age Publishers.
- Shaughnessy, J. M., Watson, J. M., Moritz, J. B. and Reading, C. (1999, April). *School mathematics students' acknowledgement of statistical variation*. Paper presented at NCTM Conference, San Francisco, California.
- Shimamoto, D. (2012, March). *Implementing a flipped classroom: An instructional module*. Paper presented at TCC Conference, Taormina, Italy.
- Smith, G. (1998). Learning statistics by doing statistics. *Journal of Statistics Education*, 6(3), 1-12.
- Song, Y. and Kapur, M. (2017). How to flip the classroom-" productive failure or traditional flipped classroom" pedagogical design?. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(1), 292-305.
- Sorto, M. A. (2006, July). *Identifying content knowledge for teaching statistics*. Paper presented at 7th International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-7), Salvador, Brazil.

- Sotos, A. E. C., Vanhoof, S., Van den Noortgate, W. and Onghena, P. (2007). Students' misconceptions of statistical inference: A review of the empirical evidence from research on statistics education. *Educational Research Review*, 2(2), 98-113.
- Sproesser, U., Kuntze, S. and Engel, J. (2014, July). *A multilevel perspective on factors influencing students' statistical literacy*. Paper presented at 9th International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-9), Arizona, USA.
- Strauss, S. and Bichler, E. (1988). The development of children's concepts of the arithmetic average. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 64–80.
- Strayer, J. (2007). *The effects of the classroom flip on the learning environment: A comparison of learning activity in a traditional classroom and a flip classroom that used an intelligent tutoring system* (Unpublished doctoral dissertation). Ohio State University, Ohio.
- Strayer, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, 15(2), 171-193.
- Şahin, A., Cavlazoğlu, B. and Zeytuncu, Y. E. (2015). Flipping a college calculus course: a case study. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(3), 142-153.
- Tapscott, D. (2008). *Grown up digital*. Boston: McGraw-Hill Education.
- Tishkovskaya, S. and Lancaster, G. A. (2010, July). *Teaching strategies to promote statistical literacy: Review and implementation*. Paper presented at 8th International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-8), Ljubljana, Slovenia.
- Tognolini, J. (1996, November). *Rasch modeling: Advantages and limitations*. Paper presented at National Meeting on Assessment and Reporting. New South Wales, Australia.
- Toluk-Uçar, Z. ve Akdoğan, E. N. (2009). 6-8. sınıf öğrencilerinin ortalama kavramına yüklediği anlamlar. *İlköğretim Online*, 8(2), 391-400.
- Turan, Z. ve Göktaş, Y. (2015). Yükseköğretimde yeni bir yaklaşım: Öğrencilerin ters yüz sınıf yöntemine ilişkin görüşleri. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 5(2), 156-164.
- Utts, J. (1999). The significance of statistics in mind-matter research. *Journal of Scientific Exploration*, 13(4), 615–638.
- Vallecillos, A. (1999). Some empirical evidence on learning difficulties about testing hypotheses. In Bulletin of the International Statistical Institute (Ed.), *Proceedings of the International Statistical Institute 52nd Session* (pp. 201-204). Helsinki: International Statistical Institute.
- Wallman, K. K. (1993). Enhancing statistical literacy: Enriching our society. *Journal of the American Statistical Association*, 88, 1-8.

- Walsh Jr, T. (2011). Implementing project based survey research skills to grade six ELP students with the survey toolkit and tinkerplots. *Journal of Statistics Education*, 19(1), 1-27.
- Watson, J. M. (1997). Assessing statistical literacy using the media. In I. Gal and J. B. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 107-121). Amsterdam: IOS Press.
- Watson, J. M. (2006). *Statistical literacy at school: Growth and goals*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Watson, J. (2014). *Curriculum expectations for teaching science and statistics*. Paper presented at 9th International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-9), Arizona, USA.
- Watson, J. (2015). Statistical literacy in action: Should all graphs start at zero?. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 20(4), 26-30.
- Watson, J. and Callingham, R. (2003) Statistical literacy: A complex hierarchical construct. *Statistics Education Research Journal*, 2(2), 3-46.
- Watson, J. M. and Callingham, R. A. (2004). Statistical literacy: From idiosyncratic to critical thinking. In G. Burrill and M. Camden (Ed.), *Proceedings of IASE Roundtable on Curricular Development in Statistics Education* (pp. 116-162), Lund: International Statistical Institute.
- Watson, J. and Callingham, R. (2013). Likelihood and sample size: The understandings of students and their teachers. *The Journal of Mathematical Behavior*, 32(3), 660-672.
- Watson, J. and Callingham, R. (2014). Two-way tables: Issues at the heart of statistics and probability for students and teachers. *Mathematical Thinking and Learning*, 16(4), 254-284.
- Watson, J. M., Callingham, R. A. and Donne, J. M. (2008). Proportional reasoning: Student knowledge and teachers' pedagogical content knowledge. In M. Goos, R. Brown and K. Makar (Ed.), *Proceedings of 31st Annual Conference of The Mathematics Education Research Group of Australasia* (Vol. II, pp. 563-571). Adelaide: MERGA.
- Watson, J. M. and Kelly, B. A. (2003, July). Inference from a pictograph: Statistical literacy in action. In L. Bragg, C. Campbell, G. Herbert and J. Mousley (Ed.), *Proceedings of the 26th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (Vol. II, pp. 720-727). Sydney, NSW: MERGA.
- Watson, J. M. and Kelly, B. A. (2007) Sample, random and variation: The vocabulary of statistical literacy. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6 (4), 741-767.
- Watson, J. M. and Moritz, J. B. (1999). The development of concepts of average. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 21(4), 15-39.

- Watson, J. M. and Moritz, J. B. (2000). Development of understanding of sampling for statistical literacy. *Journal of Mathematical Behavior*, 19, 109-136.
- Watson, J. M. and Mortiz, J. B. (2001). The role of cognitive conflict in developing students' understanding of chance measurement. In J. Bobis, B. Perry and M. Mitchelmore (Eds.), *Numeracy and beyond* (pp. 523-530). Sydney: MERGA.
- Weiland, T. (2017). Problematizing statistical literacy: An intersection of critical and statistical literacies. *Educational Studies in Mathematics*, 96(1), 33-47.
- Wild, C. J. and Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-265.
- Wilson, S. G. (2013). The flipped class: A method to address the challenges of an undergraduate statistics course. *Teaching of Psychology*, 40(3), 193-199.
- Yıldırım, H. H. (2006). *The differential item functioning (DIF) analysis of mathematics items in the international assessment programs* (Yayınlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yolcu, A. (2012). *An investigation of eighth grade students' statistical literacy, attitudes towards statistics and their relationship* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Young, J. R. (2012). *A conversation with Bill Gates about the future of higher education*. Retrieved January 20, 2015, from [http://chronicle.com/article/A-Conversation-With-BillGates/132591/-](http://chronicle.com/article/A-Conversation-With-BillGates/132591/).
- Zainuddin, Z. and Halili, S. H. (2016). Flipped classroom research and trends from different fields of study. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(3), 313-340.
- Zawojewski, J. S. and Heckman, D. J. (1997). What do students know about data analysis, statistics, and probability?. In P. A. Kenney and E. A. Silver (Eds.), *Results from the sixth mathematics assessment of the national assessment of educational progress* (pp. 195-223). Reston, VA: NCTM.
- Zawojewski, J. S. and Shaughnessy, J. M. (2000). Mean and median: Are they really so easy?. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 5(7), 436-440.
- Ziegler, L. A. (2014). *Reconceptualizing statistical literacy: Developing an assessment for the modern introductory statistics course* (Unpublished doctoral dissertation). University of Minnesota, Minnesota.

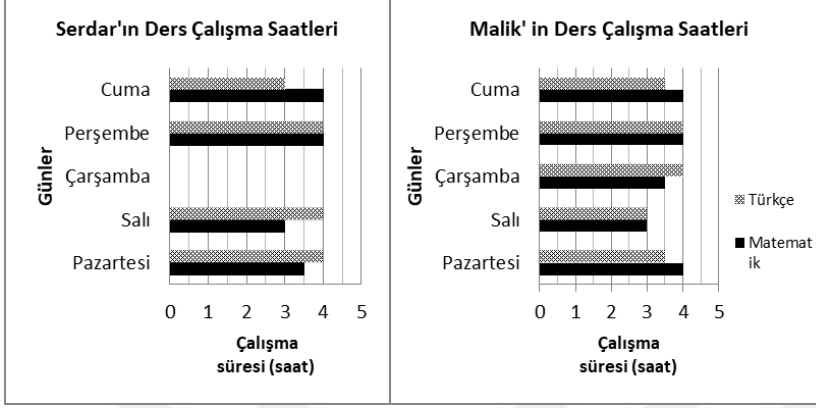


8. EKLER

Ek 1. İstatistik Okuryazarlığı Testi

Ek 1. 1. İstatistik Okuryazarlığı Ön Testi

1. Aşağıdaki grafikler Serdar ve Malik' in bir hafta boyunca günlük Matematik ve Türkçe dersine çalışma sürelerini (saat) göstermektedir.



a. Bu grafiklere göre Serdar ve Malik' in gelecek hafta yapılacak Matematik sınavındaki başarısı hakkında tahminler yapınız. **Tahminlerinizin nedenlerini açıklayınız.**

b. Serdar' ın Çarşamba günü hangi derse kaç saat çalışmış olabileceği hakkında tahminler yapınız. **Tahminlerinizin nedenlerini açıklayınız.**

2. Bir araştırmacı Türkiye'de tatil için en çok tercih edilen ili belirlemek istiyor. Araştırmacı Muğla' daki bir alışveriş merkezine gidip oradaki mağaza çalışanları ve müşterilerden rastgele 10 kişiye tatil için en çok hangi ile gittiklerini soruyor. Buradan elde ettiği cevaplarla Türkiye'de tatil için en çok tercih edilen ili belirliyor.

a. **Araştırmacının seçtiği kişiler hakkında ne düşünüyorsunuz?**

Ek 1'in devamı

b. Eğer siz araştırmacı olsaydınız araştırmanızı yaparken kimleri seçerdiniz? Nedenini açıklayınız.

3. Bir ortaokuldaki öğrenciler yakınlardaki bir köy okulu için yardım kampanyası düzenleyecekler. Öncelikle kendi okullarındaki öğrencilerin bu kampanyaya katılma durumları hakkında fikir edinmek istiyorlar. Bunu öğrenmek için bir anket yapmaya karar veriyorlar. Bu okulda 5. sınıftan 8. sınıfa kadar her sınıf kademesinde 200 öğrenci olmak üzere toplam 800 öğrenci bulunmaktadır.

a. Bu araştırmayı yapan siz olsaydınız anket yapacağınız öğrencileri nasıl seçerdiniz? Nedenini açıklayınız.

b. Mehmet, okuldaki 800 öğrencinin ismini ayrı ayrı kâğıtlara yazmış ve bunları bir torbaya koymuştur. Daha sonra bu torbadan 80 öğrenci seçmiştir. **Mehmet' in araştırma yöntemi hakkında ne düşünöyorsunuz?**

4. Beden eğitimi öğretmeni bir sınıftaki öğrencileri futbol, voleybol, koşu ve halk oyunları olarak dört gruba ayırmış ve çalışmalar yaptırmıştır. Bu sınıftan Cumhuriyet Bayramı yürüyüşü için 4 öğrenci seçecektir. **Bu seçim için uygun bir yol önerir misiniz? Neden bu yolu önerdiğinizi açıklayınız.**

Ek 1'in devamı

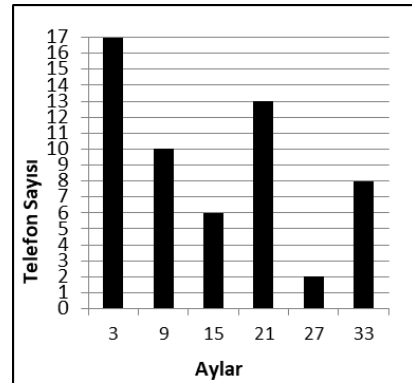
5. Yanda iki şehir arasında gidip gelen trenlerin yaptıkları son 5 seferin süreleri verilmiştir. Siz de bu iki şehir arasında yolculuk yapacaksınız. Yolculuğu en kısa zamanda tamamlamak için A, B, C, D trenlerinden hangisini seçersiniz, nedenini açıklayınız.



	A	B	C	D
1.sefer	5	7	6	6
2.sefer	10	6	6	8
3.sefer	6	7	7	6
4.sefer	7	6	8	9
5.sefer	6	7	6	5

6. Bir araştırmacı A marka cep telefonunun batarya ömrü ve yazılımıyla ilgili bir araştırma yapıyor. İstanbul'un en kalabalık yerlerinden biri olan Sultanahmet Meydan'ında 10.000 kişiye soruyor. Araştırma sonucuna göre % 48 ve üzerinde bir memnuniyet oranı yakalarsa bu telefonun kalitesi hakkında bir karar verecektir. **Araştırmacının seçtiği kişiler hakkında ne düşünüyorsunuz? Nedenleriyle açıklayınız.**

7. Cep telefonu satışı yapan bir mağaza telefonlarının satışı yapıldıktan kaç ay sonra bozulma şikâyetiyle getirildiğini belirlemiştir. Bu veriler yardımıyla oluşturulan grafik yanda verilmiştir. **Grafikten yola çıkarak,** bu mağazanın sattığı telefonların kullanım süresi hakkında ne söyleyebilirsiniz? **Nedenini açıklayınız.**



Ek 1'in devamı

8. En çok izlenen film türünün (çizgi film, macera, korku, komedi vb.) hangisi olduğuna yönelik bir araştırma yapmanız isteniyor. **Bu araştırmayı kimlerle yapmak isterdiniz? Cevabınızı açıklayınız.**

9. Aşağıdaki bilgiler 250 öğrenci arasında heyecan durumu ve başarı hakkında yapılan bir araştırmadan elde edilmiştir.

	Başarısız	Başarılı	TOPLAM
Heyecanlı	90	60	150
Heyecanlı Değil	60	40	100
TOPLAM	150	100	250

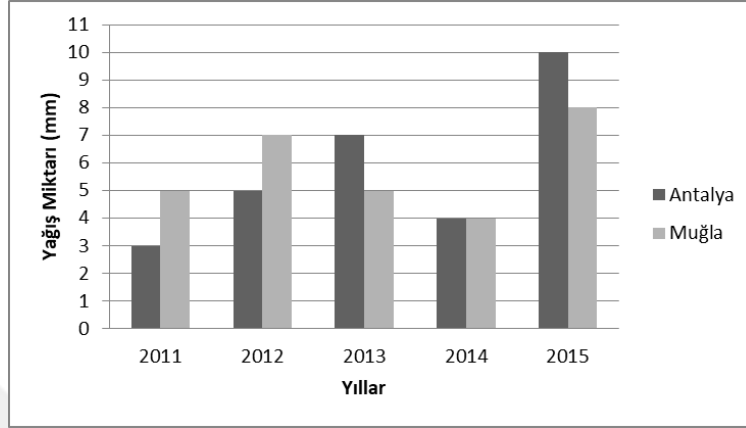
Tabloda verilen bilgileri kullanarak öğrencilerin başarı durumları ile heyecan durumları arasındaki ilişki hakkında ne söyleyebilirsiniz? Nedenini açıklayınız.

10. **Matematik sınavından alınan en yüksek puanın 90 olduğu bir sınıfta, öğretmen tüm sınıfın matematik puanına 5 puan eklemeye karar vermiştir. Yeni durumda sınıfın matematik puanlarının açıklığı nasıl değişir? Nedenini açıklayınız**

Ek 1'in devamı

11. Malik Bey ve ailesi yaz tatili için plan yapacaklar. Antalya ve Muğla arasında bir tercih yapmak istiyorlar. Ancak nereye gideceklerine karar vermekte zorlanıyorlar.

Aşağıda 2011-2015 yılları arasında Temmuz ayındaki Muğla ve Antalya'nın ortalama yağış miktarı (mm) verilmiştir. Bu grafiğe göre Malik Bey ve ailesi tatil için hangi ili tercih etmelidir? Sebepleriyle açıklayınız.



12. Okulunuzda bir gezi düzenlenecek. Bunun için okuldaki öğrencilere nereye gitmek istedikleri soruluyor. Cevaplar aşağıdaki gibi düzenleniyor.

	Urfa	Konya	İstanbul	Rize	Bursa
5. sınıf	10	8	18	7	21
6. sınıf	14	12	23	13	33
7. sınıf	20	19	38	25	11
8. sınıf	32	26	49	19	17

a. Konya'ya gitmek isteyen öğrenci sayısının sınıf seviyesine göre oranlarını karşılaştırınız.

b. 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin İstanbul'a gitme oranlarını karşılaştırınız.

Ek 1'in devamı

13. "Yeni doğan bir bebeğin kilosu ortalama 3 – 3,6 kilodur."

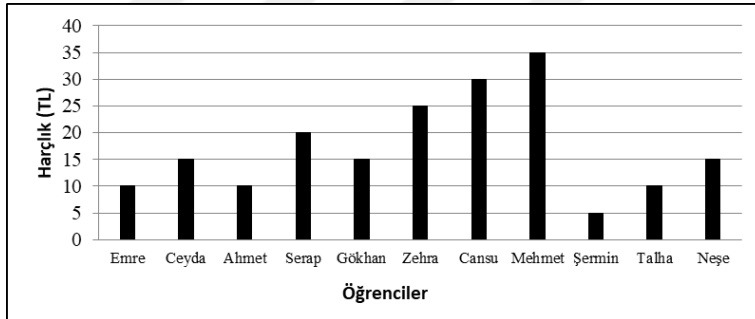
Bir hastanede bir günde 12 bebek doğmuş ve her bebeğin kilosu aşağıda verilmiştir:

2,0 1,7 2,5 2,8 3,0 2,2 2,5 3,5 2,5 3,9 4 2,6

a. Buna göre bebeklerin doğum kilolarının ortalamasını bulunuz.

b. Bebeklerin doğum kilolarının ortalamasını hakkında ne söyleyebilirsiniz?

14. Bir öğretmen öğrencilerine haftalık ne kadar harçlık aldıklarını soruyor. Öğrencilerin cevaplarına göre aşağıdaki grafiği çiziyor.

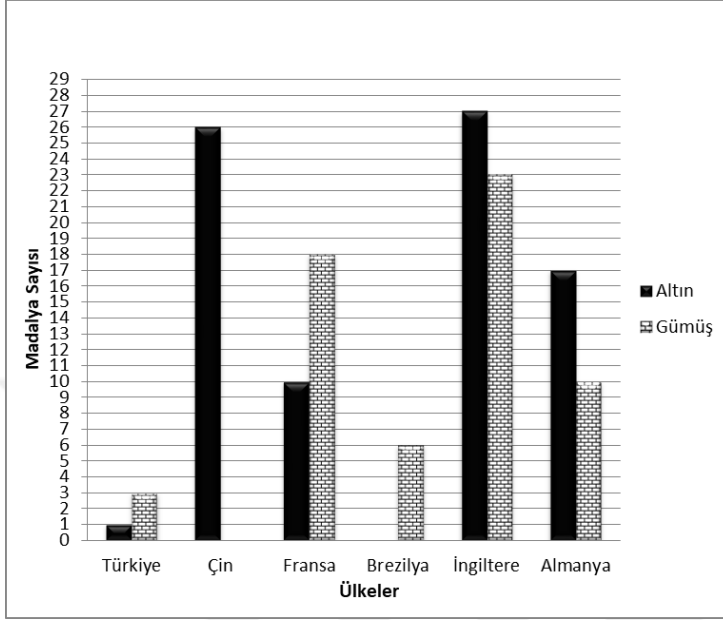


a. Bu sınıftaki erkek ve kız öğrencilerin harçlıklarını karşılaştırınız.

b. Cansu ile Ahmet' in aldıkları harçlıkları diğer öğrencilerle karşılaştırınız ne söyleyebilirsiniz?

Ek 1'in devamı

15. 2016 yaz olimpiyatlarına katılan ülkelerin kazandıkları altın ve gümüş madalya sayıları aşağıdaki grafikte ve tabloda verilmiştir. Verilen bilgilerin bir kısmı **tabloda**, bir kısmı da **grafikte** eksiktir. **Eksik olan bilgileri grafik ve tabloda tamamlayınız.**



Madalya	İngiltere	Türkiye	Brezilya	Almanya	Fransa	Çin
Altın	27	1	7	17		26
Gümüş		3			18	18

16. Yoğun kar yağış nedeniyle Atatürk Havalimanında uçak trafiğinde ciddi aksamalar yaşanıyor. Zaman zaman tipiye çeviren kar yağışı nedeniyle Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMI) ekipleri pistleri kapatarak kar küreme araçları ile temizlik işlemi gerçekleştiriyor. Bu durum hava trafiğinde yavaşlamalara neden olmaktadır. Normalde saatte ortalama 60 uçağın iniş yaptığı Atatürk Havalimanı'na bugün 1 saatte sadece 4 uçak indi. (18.02.2015 Milliyet gazetesi)

Bu haberde belirtilen 'saatte ortalama 60 uçağın iniş yaptığı' ifadesi ne anlama gelmektedir?

Ek 1'in devamı

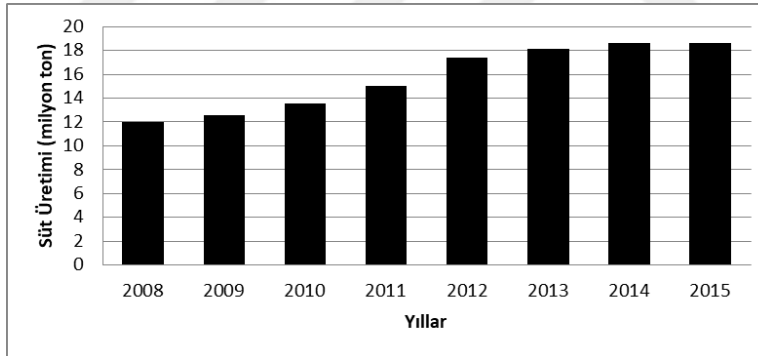
17. Bir sınıftaki 18 öğrencinin boy uzunlukları ölçülmüş ve veriler cm cinsinden şu şekilde toplanmıştır.

140, 141, 150, 170, 135, 140, 144, 145, 146, 139, 151, 161, 162, 168, 171, 159, 155, 147

a. Sınıfın boy uzunluğunun açıklığını bulunuz.

b. Bu sınıfın boy uzunluğunun açıklığını yorumlayınız.

18. Türkiye' de 2008-2015 yılları arasındaki süt üretim miktarları aşağıdaki grafikte gösterilmektedir. Bu grafiğe göre süt üretiminde en fazla ve en az değişimin olduğu yılları karşılaştırınız.



Ek 1'in devamı

19. Enes bilgisayar oyununda futbol maçı için takımını belirliyor. Takıma alacağı son oyuncu için Burak ve Cenk arasında bir seçim yapacaktır. Bunun için Burak ve Cenk' in son maçlarda attıkları gol sayılarını inceliyor.

Burak: 3 6 2 3 1

Cenk: 4 3 1 5 3 2

Enes hangi oyuncuyu takımına seçmelidir? Nedenleriyle açıklayınız.

20. Bir polis memuru ilçede aile başına düşen araba sayısını hesaplamak için toplam araba sayısını 50 ye bölüp aile başına düşen araba sayısını 1,3 olarak buluyor. **Bununla ilgili olarak ilçedeki araba sayısı hakkında ne söyleyebilirsiniz? Nedenini açıklayınız.**

21. **Aşağıda bir gazete haberi yer almaktadır.**

“Tiyatroda oyun izleyenlerin sayısı yıllara göre değişiklik gösterebilmektedir. 2011-2014 yılları arasında tiyatro izleyici sayısını gösteren grafik aşağıda verilmiştir.”

Tablodaki bilgilerden yararlanarak bu gazete haberine ilişkin grafiği çiziniz. Neden bu grafik türünü seçtiğinizi açıklayınız.

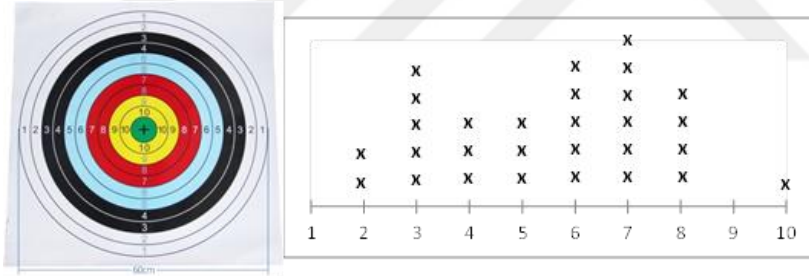
Yıllar	Tiyatro Seyirci Sayısı
2011	5.300
2012	5.620
2013	6.250
2014	6.070

Ek 1'in devamı

22. 2014 yılında ülkemizin dört farklı bölgesinde sinemada gösterilen yerli ve yabancı film sayıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	Kırşehir ve çevresi	Aydın ve çevresi	Mardin ve çevresi	Samsun ve çevresi
Yerli Film	416	669	485	150
Yabancı Film	208	643	300	450

Bu tabloda yer alan araştırma sonuçlarını yansıtan grafiği çiziniz. Neden bu grafik türünü seçtiğinizi açıklayınız.



23. Yukarıdaki grafik, bir okçuluk turnuvasında hedefe isabet eden atış sayılarını göstermektedir. (Her x, bir atışı temsil etmektedir.)

a. Atış puanlarının açıklığını bulunuz.

b. Ortalama atış puanı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Ek 1'in devamı

Ek 1. 2. İstatistik Okuryazarlığı Son Testi

1. Bir diyetisyen hastalarının ortalama kilosunu hesaplamak istiyor. Çok fazla hastası olduğu için en şişman ve en zayıf hastalarının ortalamasını alırsa tüm hastaların ortalama kilosunu belirleyeceğini düşünüyor.

a. Bu diyetisyenin seçimi hakkında ne düşünüyorsunuz?

b. Siz olsaydınız hastalarını nasıl seçerdiniz?

2. Yanda iki şehir arasında gidip gelen trenlerin yaptıkları son beş seferin süreleri (saat) verilmiştir.

a. Bu iki şehir arasında yapacağınız yolculuğu en kısa zamanda tamamlamak için **A, B, C, D** trenlerinden **hangisini seçersiniz, nedenleriyle açıklayınız.**



	A	B	C	D
1.sefer	5	7	6	6
2.sefer	10	6	6	8
3.sefer	6	7	7	6
4.sefer	7	6	8	9
5.sefer	6	7	6	5

b. A, B, C ve D trenlerinin 6. seferi kaç saatte tamamlayacağını düşünüyorsunuz? **Tahminlerinizi nedenleriyle açıklayınız.**

Ek 1'in devamı

3. Akif Bey kızını Atakent Lisesi ile Pelitköy Lisesi'nden birine kaydetmek istiyor. Bir araştırma yapmış ve bu iki okulun öğrencilerinin üniversite sınavından aldıkları puanları incelemiştir. **Bu durumda Akif Bey kızı için hangi okulu tercih etmelidir? Sebebini açıklayınız.**

Puan	Öğrenci Sayısı	
	Atakent Lisesi	Pelitköy Lisesi
380-399	94	8
400-419	74	5
420-439	88	14
440-459	18	18
460-479	60	35
480-499	15	24

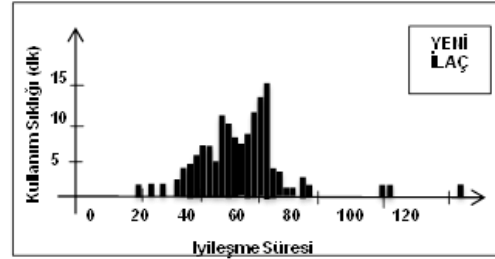
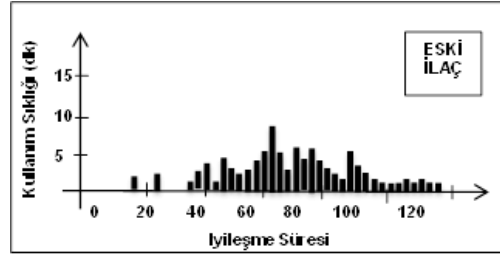
4. Aşağıda bir devlet hastanesine bir hafta boyunca muayene olmaya gelen hasta sayıları verilmiştir. **Öncelikle tablodaki eksik hücreleri tamamlayınız.** **Bu hastanede birimlere göre doktor sayılarının nasıl olması beklenir? Sebebini açıklayınız.**

Birim	Hasta Sayısı					AO	Medyan
	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma		
Dâhiliye	124	85	147	135	64		
Çocuk Hastalıkları	250	8	40	250	52		
Göz	5	65	5	170	60		

Ek 1'in devamı

5. Baş ağısı için geliştirilen yeni bir ilaç ile eski ilacın etkililiği karşılaştırılıyor. Rastgele seçilen 250 kişiden 100 kişiye yeni ilaç, 150 kişiye eski ilaç veriliyor.

Verilen grafiklere göre eski ilaç ile yeni ilacı iyileşme süresi açısından karşılaştırınız. (Hangi ilaç iyileşmek için daha etkilidir? Neden?)



6. Bir okula Beden Eğitimi dersinde kullanılmak üzere spor malzemeleri alınacaktır. Hangi malzemeden ne kadar alınacağına karar vermek için okuldaki öğrencilerin görüşleri alınacaktır. Bu okulda 1. sınıftan 8. sınıfa kadar her sınıf kademesinde 100 öğrenci olmak üzere toplam 800 öğrenci bulunmaktadır.

Aşağıda Nur, Yusuf ve Zeynep' in seçim yöntemleri verilmiştir.

a. Nur, okuldaki gezi kulübü toplantısında 10 öğrenciye sormuştur. Nur' un araştırma yöntemi hakkında ne düşünüyorsunuz?

b. Yusuf, 5. sınıfa giden 100 öğrenciye sormuştur. Yusuf' un araştırma yöntemi hakkında ne düşünüyorsunuz?

Ek 1'in devamı

c. Zeynep, 60 arkadaşına sormuştur. Zeynep' in araştırma yöntemi hakkında ne düşünüyorsunuz?

d. **Bu araştırmayı yapan siz olsaydınız görüş alacağınız öğrencileri nasıl seçerdiniz? Nedenini açıklayınız.**



7. Ömer Amca A ve B marka traktörlerden birini alacak. Bunun için en az arıza çıkarabilecek olan markayı seçmek istiyor.

* İlk olarak 300 kişinin durumunu içeren tüketici raporunu inceliyor ve B marka traktörün A' ya göre daha fazla arıza yaptığını okuyor.

* Daha sonra 3 arkadaşına danışıyor. 2 tanesi B marka traktörü kullandıklarını ve büyük bir arıza yaşamadıklarını söylüyor. Diğer arkadaş A marka traktörü kullandığını, çok arıza yaptığından sattığını ve bir daha bu traktörden almayacağını söylüyor.

Sizce bu durumda Ömer Amca hangi traktörü almalıdır? Nedenini açıklayınız.

Ek 1'in devamı

8. Okulunuzda bir gezi düzenlenecek. Bunun için okuldaki öğrencilere nereye gitmek istedikleri soruluyor. Cevaplar aşağıdaki gibi düzenleniyor.

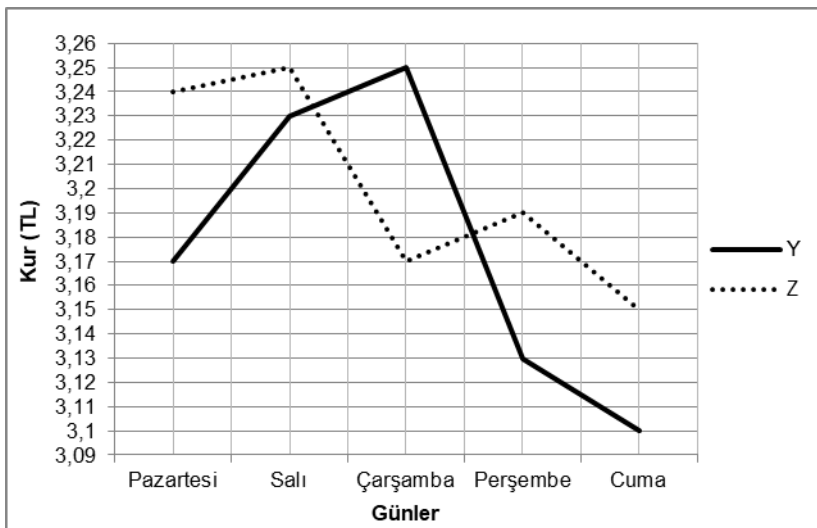
	Urfa	Konya	İstanbul	Rize	Bursa
5. sınıf	10	8	18	7	21
6. sınıf	14	12	23	13	33
7. sınıf	20	19	38	25	11
8. sınıf	32	26	49	19	17

a. Konya' ya gitmek isteyen öğrenci sayısının sınıf seviyesine göre oranlarını karşılaştırınız.

b. 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin İstanbul' a gitme oranlarını karşılaştırınız

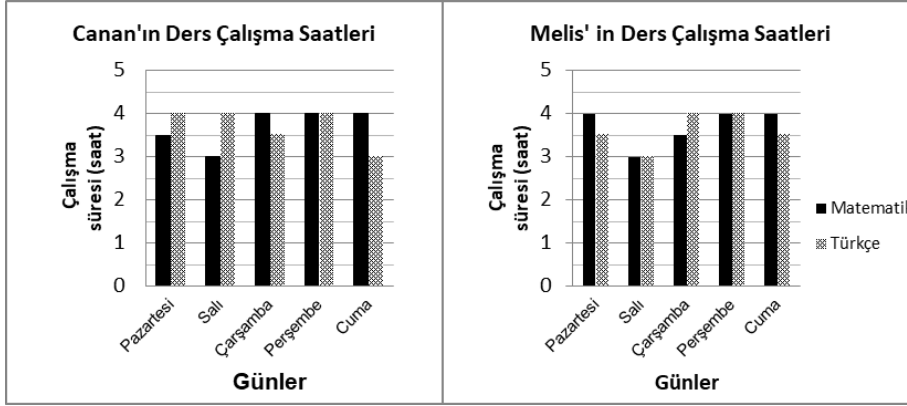
9. Nuriye Hanım biriktirdiği parayla yatırım yapmak istiyor. Ancak bu yatırımı nasıl yapacağına karar veremiyor.

Aşağıdaki grafikte Y ve Z para birimlerinin bir haftalık değişimi verilmiştir. Buna göre Nuriye Hanım yatırım yapmak için hangi para birimini seçmelidir? **Sebebini açıklayınız.**



Ek 1'in devamı

10. Aşağıdaki grafikler Canan ve Melis' in bir hafta boyunca günlük Matematik ve Türkçe dersine çalışma sürelerini (saat) göstermektedir.



a. Canan ve Melis' in Matematik ve Türkçe derslerinin ders programında hangi günlerde olabileceğini tahmin ediniz.

	Matematik	Türkçe
Canan		
Melis		

b. Hangi gün veya günlerde Canan ve Melis birlikte ders çalışmış olabilirler? **Tahminlerinizi nedenleriyle açıklayınız.**

Ek 1'in devamı

11. Samsun genelinde en çok hangi sporun yapıldığına yönelik bir araştırma yapmanız isteniyor.

Bu araştırmayı kimlerle yapmak isterdiniz? Neden bu kişileri seçmeye karar verdiniz?

12. Aşağıda verilen durumları inceleyiniz. Her bir durumu doğru biçimde ifade edecek en uygun grafik türünün ne olduğunu karşısına yazınız.

* Gün boyunca ölçülen vücut sıcaklık değerlerinin saatlere göre değişimini göstermek için

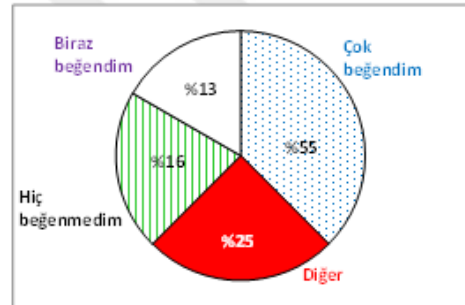
* Bir ailenin aylık giderlerini göstermek için

* Bir markete gelen ürünlerin miktarını göstermek için

13. Buz Devri 5 filmini izleyen çocuklara film hakkındaki görüşleri sorulmuş ve veriler yandaki daire grafiğinde gösterilmiştir.

Verilen bu grafik türünün ve çiziminin uygunluğunu değerlendiriniz.

Grafik: Çocuklar Buz Devri 5 Filmini Beğenmiş



14. Aşağıda 12 çiftçinin sattığı meyvelerden elde ettiği gelirler (TL olarak) verilmiştir.

250 300 150 225 100 450 300 275 250 175 250 125

Buna göre kişi başına ortalama kaç TL kazanç elde edilmiştir?

Ek 1'in devamı

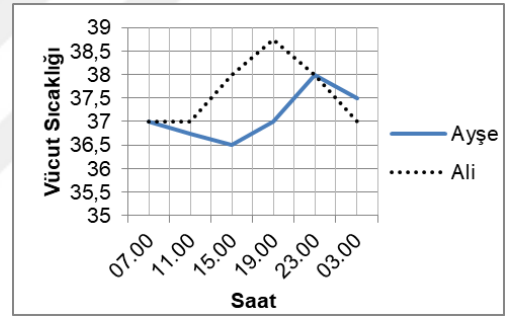
15. Bir öğrencinin kütüphanesinde toplam 90 kitap vardır. Bu kitapların türlerine göre sayısı yandaki tabloda verilmiştir.

Kitap Türü	Sayısı
Roman	30
Hikâye	21
Şiir	15
Çizgi Roman	9
Dergi	15

Bu verileri en uygun şekilde gösteren bir grafik çizin. Neden bu tür grafiği seçtiğinizi açıklayınız.

16. Ali ve Ayşe hastalanmış, belirli saatlerde vücut sıcaklıkları ölçülmüş ve yandaki grafikte verilmiştir.

Verilen grafiğe göre Ali ve Ayşe' nin vücut sıcaklıklarındaki değişimi sabah saat 07.00-gece saat 03.00 aralığında karşılaştırarak yorumlayınız.



17. Aşağıda verilen örnek durumları uygun istatistiksel kavramla eşleştiriniz. Neden bu kavramla eşleştirdiğinizi yazınız.

(aritmetik ortalama-mod-medyan- açıklık)

A. Türkiye' de en çok yapılan spor futboldur.....**Çünkü**.....

B. Yeni doğan Ayşe bebek ile 110 yaşındaki Ayşe ninenin yaşadığı Konya' nın Bulamas Köyü'nde yaş ortalaması hesaplanıyor.....**Çünkü**.....

C. Adıgüzel otobüs firmasının bir hafta boyunca her gün taşıdığı yolcu sayısında fazla bir değişiklik olmadığından bu firmanın kaliteli bir otobüs firması olduğu söylenebilir.....**Çünkü**.....

D. Bir öğretmen 7. sınıfların matematik puanlarını inceleyerek genel matematik ortalamasını hesaplıyor.....**Çünkü**.....

Ek 1'in devamı

18. Cihat Bey Ürgüp' te balon turu işletmeciliği yapmaktadır. Bazı balonların yükselirken fazla zaman aldığı fark eden Cihat Bey bunun sebebini araştırmak için bu balonlardan birine biniyor ve 5 dakika boyunca balonun yerden yüksekliğini ölçüyor.

Dakika	Yerden Yükseklik (m)
1	20
2	25
3	36
4	50
5	66

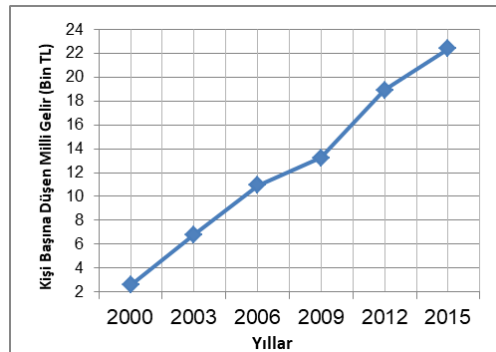
Bu verileri en uygun şekilde gösteren bir grafik çiziniz. Neden bu tür grafiği seçtiğinizi açıklayınız

19. "Türkiye İstatistik Kurumu' nun yaptığı araştırma sonucuna göre 2014 yılında Çanakkale' de bir ailede bulunan ortalama kişi sayısı 2,7 dir."

Bu araştırmaya göre 2014 yılında Çanakkale' de yaşayan ailelerdeki kişi sayıları hakkında ne söyleyebilirsiniz?

20. Millî gelir bir ülkenin ekonomik gücünü gösterir. Kişi başına düşen millî gelir ise bir ülkenin yurttaşlarının ortalama gelir düzeyi hakkında fikir verici bir göstergedir. 2000-2015 yılları arasında bir ülkede kişi başına düşen milli gelir aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.

Yukarıda verilen grafiğe göre kişi başına düşen milli gelirden yıllara göre nasıl bir değişim gözlenmektedir?



Ek 1'in devamı

21. Aşağıda basketbol takımında oynayan bir oyuncunun son 8 maçta attığı basket sayıları verilmiştir.

Maç	1. Maç	2. Maç	3. Maç	4. Maç	5. Maç	6. Maç	7. Maç	8. Maç
Sayı	36	39	45	52	29	32	45	61

a. Bu oyuncu 29 sayı attığı 5. maçta 18 sayı atsaydı basket sayılarının modu (tepe değeri) nasıl değişirdi?

b. Bu oyuncu 9.maçta 58 sayı atarsa basket sayılarının medyanı (ortanca) nasıl değişirdi?

c. Bu oyuncu 61 sayı attığı 8.maçta 54 sayı atsaydı basket sayılarının açıklığı nasıl değişirdi? Nedenini açıklayınız.

22. Müzik dersinde 7-A sınıfından kaç öğrencinin hangi notu aldığı yandaki tabloda verilmiştir.

Bu sınıfın Müzik dersindeki başarısı hakkında karar verirken **medyan (ortanca değer) mı aritmetik ortalama mı** daha doğru sonuç verir? **Sebebini açıklayınız ve ortalama başarı puanını** bulunuz.

Puan	Öğrenci Sayısı
100	14
95	8
20	3
85	10
35	1

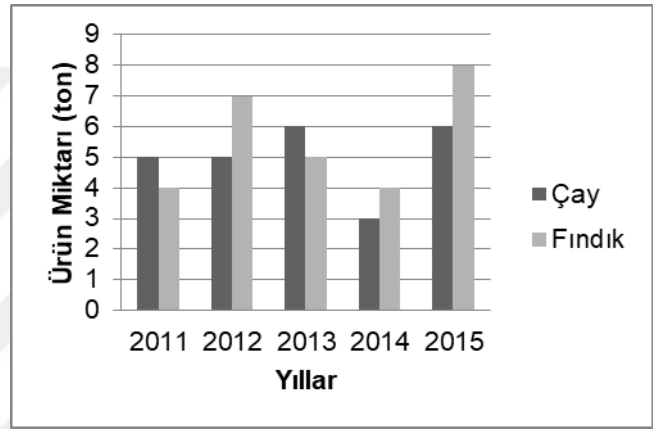
Ek 1'in devamı

23. Samsun' da ortaokullar arası satranç turnuvası düzenleniyor ve her okuldan bir öğrenci katılıyor. Umut Ortaokulu ve Sevgi Ortaokulu yarı finale çıkıyor. Bu iki okulun turnuva boyunca aldığı puanlar aşağıda verilmiştir. **Buna göre hangi okulun finale kalacağını düşünüyorsunuz? Nedenini açıklayınız.**

Sevgi Ortaokulu: 6 9 3 4 1 7 **Umut Ortaokulu:** 8 2 3 6 6

24. Yanda 2011-2015 yılları arasında Bülent Amca' nın tarlasından topladığı çay ve fındık miktarları (ton) verilmiştir.

Bu grafiğe göre çay ve fındığın **son beş yıldaki ortalama ürün miktarlarını karşılaştırarak yorumlayınız.**



Ek 2. İstatistik Okuryazarlığı Testine Yönelik Kategorik Puanlama Cetveli

Ek 2. 1. İstatistik Okuryazarlığı Ön Testine Yönelik Kategorik Puanlama Cetveli

Ek 2. 1. 1. Veri Toplama Bileşenine Yönelik Sorular, Kategorik Puanlamalar ve Örnek Öğrenci Cevapları

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı
Ö-1	Bir araştırmacı Türkiye’de tatil için en çok tercih edilen ili belirlemek istiyor. Araştırmacı Muğla’ daki bir alışveriş merkezine gidip oradaki mağaza çalışanları ve müşterilerden rastgele 10 kişiye tatil için en çok hangi ile gittiklerini soruyor. Buradan elde ettiği cevaplarla Türkiye’de tatil için en çok tercih edilen ili belirliyor. (Koparan, 2012)		
Ö-1a	Araştırmacının seçtiği kişiler hakkında ne düşünüyorsunuz?	4: Önyargıyı fark eder. 3: Örneklemin fiziksel özelliklerine odaklanır. 2: İyi bir seçim, tatil yeri olduğundan doğru seçim. 1: Cevap yok, alakasız cevap.	4: Yanlış bir seçim yapmış, hep aynı şehirdeki insanlara sormuş. Bir de 10 kişi çok az. Farklı şehirlerden daha çok insana sorabilirdi. 3: Daha fazla kişi seçebilirdi, herkesin zevki farklı. 2: Muğla’ da bir mağazaya gitmiş olması çok mantıklı. Orası bir tatil yeri olduğu için oradaki insanlara sormuş. 1: Mağaza çalışanları ve müşteriler aynı şehri tercih etmiş olabilir.
Ö-1b	Eğer siz araştırmacı olsaydınız araştırmanızı yaparken kimleri seçerdiniz? <u>Nedenini açıklayınız.</u>	4: Evreni temsil eden seçim. 3: Bir değişkene bağlı olarak örneklem belirleme, amaçlı örneklem. 2: Kişisel tercihlerine göre bir grup belirleme. 1: Cevap yok, alakasız cevap.	4: Her şehirden farklı insanlara sorardım. Yani farklı meslekte çalışan, yaşlı ve gençlere mesela. Bir de her şehirden daha çok kişi seçerdim. 3: Turizm şirketinde çalışanlara sorardım. Onlar bu işi daha iyi bilirler. 2: Akıllı kişileri seçerim, mantıklı cevap verirler. 1: İnsanlar istediği yere tatile gider.

Ek 2'nin devamı

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı
Ö-2	Bir ortaokuldaki öğrenciler yakınlardaki bir köy okulu için yardım kampanyası düzenleyecekler. Öncelikle kendi okullarındaki öğrencilerin bu kampanyaya katılma durumları hakkında fikir edinmek istiyorlar. Bunu öğrenmek için bir anket yapmaya karar veriyorlar. Bu okulda 5. sınıftan 8. sınıfa kadar her sınıf kademesinde 200 öğrenci olmak üzere toplam 800 öğrenci bulunmaktadır. (Watson, 2006)		
Ö-2a	Bu araştırmayı yapan siz olsaydınız anket yapacağınız öğrencileri nasıl seçerdiniz? <u>Nedenini açıklayınız.</u>	4: Rastgele. Rastgele ve temsil edici örneklem. 3: Bir değişkene bağlı olarak örneklem belirleme, amaçlı örneklem. 2: Kişisel tercihlerine göre bir grup belirleme. 1: Cevap yok, alakasız cevap.	4: <i>Kura çekerek belirlerim, adaletli bir yöntem.</i> 3: <i>Yardım toplayacaksam durumu iyi olan öğrencileri seçerim, onlar daha fazla yardım edebilirler.</i> 2: <i>Bir çalışkan bir yaramaz öğrenci seçerim.</i> 1: <i>Herkes kendi kararını verip yardım edebilir.</i>
Ö-2b	Mehmet, okuldaki 800 öğrencinin ismini ayrı ayrı kâğıtlara yazmış ve bunları bir torbaya koymuştur. Daha sonra bu torbadan 80 öğrenci seçmiştir. Mehmet' in araştırma yöntemi hakkında ne düşünüyorsunuz?	3: Adil, rastgele seçilmesi iyi. 2: Kötü, şans çok fazla, adaletsiz, örneklem çok büyük. 1: Cevap yok, alakasız cevap.	3: <i>Böyle yapıyorsa adil olmuş.</i> 2: <i>Çok yanlış. 80 kişi içinde kampanyaya katılmak istemeyenler olabilir.</i> 1: <i>İsteyen yardım etsin.</i>
Ö-3	Beden eğitimi öğretmeni bir sınıftaki öğrencileri futbol, voleybol, koşu ve halk oyunları olarak dört gruba ayırmış ve çalışmalar yaptırmıştır. Bu sınıftan Cumhuriyet Bayramı yürüyüşü için 4 öğrenci seçecektir. Bu seçim için uygun bir yol önerir misiniz? <u>Neden bu yolu önerdiğinizi açıklayınız.</u> (Koparan, 2012)	4: Evreni temsil eden örneklem. 3: Amaca uygun seçim yapma. 2: Kişisel tercihe göre belirleme. 1: Cevap yok.	4: <i>Her gruptan bir öğrenci seçebilir.</i> 3: <i>Koşu yapanlar daha iyi yürüyebilir, alışkın onlar. Bu gruptan seçebilir.</i> 2: <i>En çok güvendiği öğrencileri seçebilir.</i> 1: <i>Herkes yürüyebilir.</i>

Ek 2'nin devamı

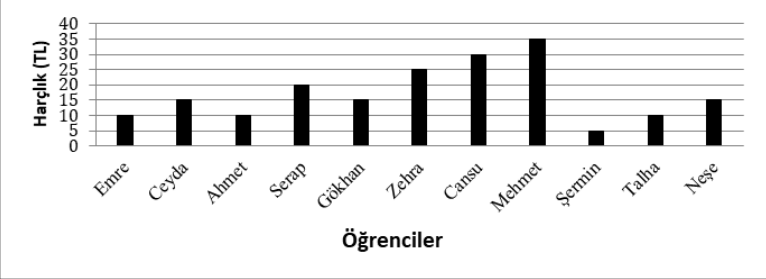
	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı
Ö-4	<p>Bir araştırmacı A marka cep telefonunun batarya ömrü ve yazılımıyla ilgili bir araştırma yapıyor. İstanbul'un en kalabalık yerlerinden biri olan Sultanahmet Meydanında 10.000 kişiye soruyor. Araştırma sonucuna göre % 48'lik bir memnuniyet oranı yakalarsa bu telefonun kalitesi hakkında bir karar verecektir. Araştırmacının seçtiği kişiler hakkında ne düşünöyorsunuz? <u>Nedenleriyle açıklayınız.</u></p>	<p>4: Bir şehirle sınırlanamamalı ve %48 düşük bir oran. 3: İyi değil, %48 az, bir şehir yetersiz. 2: İyi bir telefon, kaliteli, kişi sayısı yeterli. 1: Cevap yok, yanlış yorumlama.</p>	<p>4: <i>Diğer illerdeki insanlara da sormalı. Hem % 50 bile değil oran, güvenemez ki.</i> 3: <i>Sadece İstanbul değil, farklı şehirlere de sormalı.</i> 2: <i>Çok fazla kişiye sormakla iyi yapmış.</i> 1: <i>İyi bir sonuç bekliyor. İyi gelirse kalitesini belirleyecek.</i></p>
Ö-5	<p>En çok izlenen film türünün (çizgi film, macera, korku, komedi vb.) hangisi olduğuna yönelik bir araştırma yapmanız isteniyor. Bu araştırmayı kimlerle yapmak isterdiniz? Nedenini açıklayınız.</p>	<p>4: En az iki değişkene bağlı olarak örnekleme belirleme. 3: Tek değişkene bağlı olarak örnekleme belirleme, amaçlı örnekleme. 2: Kişisel tercihe göre seçim yapma. 1: Cevap yok, alakasız cevap.</p>	<p>4: <i>Çocuk, genç, yaşlı insanlara sorarım. Bir de kadınlar ve erkekler farklı filmleri seviyor. Zevkler değişebilir.</i> 3: <i>Reytingleri takip eden kişileri seçerdim. Çünkü bu soruyu en doğru onlar bilir.</i> 2: <i>Arkadaşlarımla yapmak isterim, aram iyi olduğu için.</i> 1: <i>Cem Yılmaz, iyi komedi filmi yapıyor.</i></p>

Ek 2'nin devamı

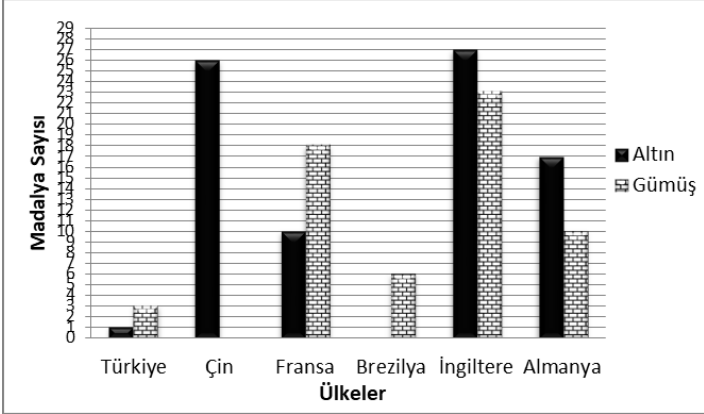
Ek 2. 1. 2. Veri Temsili Bileşenine Yönelik Sorular, Kategorik Puanlamalar ve Örnek Öğrenci Cevapları

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı																														
VT-1	<p>Okulunuzda bir gezi düzenlenecek. Bunun için okuldaki öğrencilere nereye gitmek istedikleri soruluyor. Cevaplar aşağıdaki gibi düzenleniyor.</p> <table border="1"><thead><tr><th></th><th>Urfa</th><th>Konya</th><th>İstanbul</th><th>Rize</th><th>Bursa</th></tr></thead><tbody><tr><td>5. sınıf</td><td>10</td><td>8</td><td>18</td><td>7</td><td>21</td></tr><tr><td>6. sınıf</td><td>14</td><td>12</td><td>23</td><td>13</td><td>33</td></tr><tr><td>7. sınıf</td><td>20</td><td>19</td><td>38</td><td>25</td><td>11</td></tr><tr><td>8. sınıf</td><td>32</td><td>26</td><td>49</td><td>19</td><td>17</td></tr></tbody></table>		Urfa	Konya	İstanbul	Rize	Bursa	5. sınıf	10	8	18	7	21	6. sınıf	14	12	23	13	33	7. sınıf	20	19	38	25	11	8. sınıf	32	26	49	19	17		
	Urfa	Konya	İstanbul	Rize	Bursa																												
5. sınıf	10	8	18	7	21																												
6. sınıf	14	12	23	13	33																												
7. sınıf	20	19	38	25	11																												
8. sınıf	32	26	49	19	17																												
VT-1a	<p>Konya' ya gitmek isteyen öğrenci sayısının sınıf seviyesine göre oranlarını karşılaştırınız.</p>	<p>3: Sınıf seviyelerine göre oranları bulma ve yorumlama. 2: Uygun olmayan işlemler, daha az/çok gibi karşılaştırmalar. 1: Alakasız cevap.</p>	<p>3: 5. sınıf= 65/8, 6. sınıf= 65/12, 7. sınıf= 65/19, 8. sınıf= 65/26. 2: 8. sınıfta Konya' ya gitmek isteyen öğrenciler diğer sınıflara göre daha çoktur. 1: 5. sınıf= 8, 6 sınıf= 12, 7. sınıf= 19, 8. sınıf= 26</p>																														
VT-1b	<p>6. ve 8. sınıf öğrencilerinin İstanbul' a gitme oranlarını karşılaştırınız.</p>	<p>3: 6. ve 8. sınıfları oranlayarak karşılaştırır. 2: 8. sınıflar daha fazla. 1: Tablodan birkaç veri sunma.</p>	<p>3: 23/128 ve 49/128. 2: 8. sınıfta İstanbul' a gitmek isteyen öğrenciler 6. Sınıfa göre daha fazla. 1: 6. sınıftan 23, 8. sınıftan 49 kişi.</p>																														

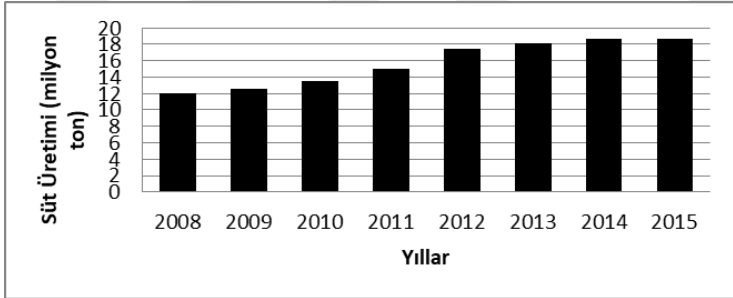
Ek 2'nin devamı

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı																								
VT-2	<p>Bir öğretmen öğrencilerine haftalık ne kadar harçlık aldıklarını soruyor. Öğrencilerin cevaplarına göre aşağıdaki grafiği çiziyor.</p>  <table border="1"><thead><tr><th>Öğrenciler</th><th>Harçlık (TL)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Emre</td><td>10</td></tr><tr><td>Ceyda</td><td>15</td></tr><tr><td>Ahmet</td><td>10</td></tr><tr><td>Serap</td><td>20</td></tr><tr><td>Gökhan</td><td>15</td></tr><tr><td>Zehra</td><td>25</td></tr><tr><td>Cansu</td><td>30</td></tr><tr><td>Mehmet</td><td>35</td></tr><tr><td>Şermin</td><td>5</td></tr><tr><td>Talha</td><td>10</td></tr><tr><td>Neşe</td><td>15</td></tr></tbody></table>	Öğrenciler	Harçlık (TL)	Emre	10	Ceyda	15	Ahmet	10	Serap	20	Gökhan	15	Zehra	25	Cansu	30	Mehmet	35	Şermin	5	Talha	10	Neşe	15		
Öğrenciler	Harçlık (TL)																										
Emre	10																										
Ceyda	15																										
Ahmet	10																										
Serap	20																										
Gökhan	15																										
Zehra	25																										
Cansu	30																										
Mehmet	35																										
Şermin	5																										
Talha	10																										
Neşe	15																										
VT-2a	<p>Bu sınıftaki erkek ve kız öğrencilerin harçlıklarını karşılaştırınız.</p>	<p>4: Kız ve erkek öğrencilerin ortalama harçlığını bulur ve yorumlar. 3: Kız ve erkek öğrencilerin toplam harçlıklarını bulur ve kıyaslar. 2: Birkaç öğrencinin değerine bakarak karşılaştırır. 1: Cevap yok, alakasız cevap.</p>	<p>4: Sınıfta kızların ortalama harçlığı 18,3 erkeklerin ise 18' dir. Arada 0,3' lük fark var. Aynı sayılır. 3: Erkekler toplamı 80 TL, kızlar 110 TL harçlık alıyor. Yani kızlar erkeklerden daha fazla harçlık alıyor. 2: Mehmet fazla Şermin az alıyor. 1: En fazla parası olan Mehmet.</p>																								

Ek 2'nin devamı

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı																					
VT-2b	Cansu ile Ahmet' in aldıkları harçlıkları diğer öğrencilerle karşılaştırsanız ne söyleyebilirsiniz?	3: Kız ve erkek öğrencilerin ortalama harçlık miktarına göre kıyaslama. 2: Daha fazla/az, arada 20 TL fark var. 1: Alakasız aritmetiksel işlemler.	3: Cansu 30 TL, Ahmet 10 TL alıyor. Cansu kız ortalamasının üstünde, Ahmet ise ortalamanın altında. 2: Cansu Ahmet' e göre daha fazla alır. 1: Cansu' nun durumu iyi olmayabilir.																					
VT-3	<p>2016 yaz olimpiyatlarına katılan ülkelerin kazandıkları altın ve gümüş madalya sayıları aşağıdaki grafikte ve tabloda verilmiştir. Verilen bilgilerin bir kısmı tabloda, bir kısmı da grafikte eksiktir.</p>  <table border="1" data-bbox="324 1173 1142 1268"> <thead> <tr> <th>Madalya</th> <th>İngiltere</th> <th>Türkiye</th> <th>Brezilya</th> <th>Almanya</th> <th>Fransa</th> <th>Çin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Altın</td> <td>27</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>17</td> <td></td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Gümüş</td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td>18</td> <td>18</td> </tr> </tbody> </table> <p>Eksik olan bilgileri <u>grafik ve tabloda</u> tamamlayınız. (Koparan, 2012)</p>	Madalya	İngiltere	Türkiye	Brezilya	Almanya	Fransa	Çin	Altın	27	1	7	17		26	Gümüş		3			18	18	<p>3: Tablo ve grafikteki eksikleri doğru tamamlamış.</p> <p>2: Tablo ve grafiği kısmen doğru tamamlamış, tablo veya grafikten birini tamamlamış.</p> <p>1: Cevap yok.</p>	<p>3: Tablo (Fransa: 10, İngiltere= 23, Brezilya= 6, Almanya= 10). Grafikte Çin (18) ve Brezilya' nın (7) madalya sayısını doğru göstermiş.</p> <p>2: Tablo (Fransa: 10/18, İngiltere= 23, Brezilya= 6/7, Almanya= 10) / Grafikte Çin (18) ve Brezilya' nın (7) madalya sayısını doğru göstermiş/ grafikte hiçbir ekleme yapmamış.</p>
Madalya	İngiltere	Türkiye	Brezilya	Almanya	Fransa	Çin																		
Altın	27	1	7	17		26																		
Gümüş		3			18	18																		

Ek 2'nin devamı

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı																		
VT-4	<p>Türkiye' de 2008-2015 yılları arasındaki süt üretim miktarları aşağıdaki grafikte gösterilmektedir. Bu grafiğe göre süt üretiminde en fazla ve en az değişimin olduğu yılları karşılaştırınız.</p>  <table border="1" data-bbox="331 480 1061 778"> <caption>Süt Üretimi (milyon ton)</caption> <thead> <tr> <th>Yıllar</th> <th>Süt Üretimi (milyon ton)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2008</td><td>12</td></tr> <tr><td>2009</td><td>13</td></tr> <tr><td>2010</td><td>14</td></tr> <tr><td>2011</td><td>15</td></tr> <tr><td>2012</td><td>16</td></tr> <tr><td>2013</td><td>17</td></tr> <tr><td>2014</td><td>18</td></tr> <tr><td>2015</td><td>19</td></tr> </tbody> </table>	Yıllar	Süt Üretimi (milyon ton)	2008	12	2009	13	2010	14	2011	15	2012	16	2013	17	2014	18	2015	19	<p>3: En az 2014-2015, en fazla 2011-2012. 2: En az 2014-2015 veya en fazla 2011-2012' den biri. 1: Cevap yok, alakasız cevap.</p>	<p>3: <i>En çok olan 2011-2012, en az olan 2015-2015. Arada fazla bir fark yok.</i> 2: <i>En çok olan 2011-2012 yılları arasında değişim olmuştur.</i> 1: <i>Seneler ilerleyince teknolojinin gelişmesiyle artmıştır.</i></p>
Yıllar	Süt Üretimi (milyon ton)																				
2008	12																				
2009	13																				
2010	14																				
2011	15																				
2012	16																				
2013	17																				
2014	18																				
2015	19																				
VT-5	<p>Aşağıda bir gazete haberi yer almaktadır.</p> <p><i>“Tiyatroda oyun izleyenlerin sayısı yıllara göre değişiklik gösterebilmektedir. 2011-2014 yılları arasında tiyatro izleyici sayısını gösteren grafik aşağıda verilmiştir.”</i></p> <p>Tablodaki bilgilerden yararlanarak bu gazete haberine ilişkin grafiği çiziniz. Neden bu grafik türünü seçtiğinizi açıklayınız.</p> <table border="1" data-bbox="831 826 1133 1050"> <thead> <tr> <th>Yıllar</th> <th>Tiyatro Seyirci Sayısı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2011</td><td>5.300</td></tr> <tr><td>2012</td><td>5.620</td></tr> <tr><td>2013</td><td>6.250</td></tr> <tr><td>2014</td><td>6.070</td></tr> </tbody> </table>	Yıllar	Tiyatro Seyirci Sayısı	2011	5.300	2012	5.620	2013	6.250	2014	6.070	<p>4: Grafik çizilmiş ve ilişki doğru gösterilmiş (eksen adları, grafik başlığı, ölçeklendirme ve değişkenler arası ilişki doğru yansıtılmış). 3: Grafik çizilmiş ancak ilişki gösterimi başarısız (ölçeklendirme hatalı, değişimler hatalı gösterilmiş). 2: Eksenler çizilmiş ve değerler birebir eşleştirilmiş (veriler tablodaki sıra ile eksene yerleştirilmiş). 1: Sadece eksenleri çizmiş, grafik yok.</p>									
Yıllar	Tiyatro Seyirci Sayısı																				
2011	5.300																				
2012	5.620																				
2013	6.250																				
2014	6.070																				

Ek 2'nin devamı

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı															
VT-6	<p>2014 yılında ülkemizin dört farklı bölgesinde sinemada gösterilen yerli ve yabancı film sayıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.</p> <table border="1"><thead><tr><th></th><th>Kırşehir ve çevresi</th><th>Aydın ve çevresi</th><th>Mardin ve çevresi</th><th>Samsun ve çevresi</th></tr></thead><tbody><tr><td>Yerli Film</td><td>416</td><td>669</td><td>485</td><td>150</td></tr><tr><td>Yabancı Film</td><td>208</td><td>643</td><td>300</td><td>450</td></tr></tbody></table>		Kırşehir ve çevresi	Aydın ve çevresi	Mardin ve çevresi	Samsun ve çevresi	Yerli Film	416	669	485	150	Yabancı Film	208	643	300	450		<p>4: Grafik çizilmiş ve ilişki doğru gösterilmiş (eksen adları, grafik başlığı, ölçeklendirme ve değişkenler arası ilişki doğru yansıtılmış.) 3: Grafik çizilmiş ancak ilişki gösterimi başarısız (ölçeklendirme hatalı, 1/3 oranlar yanlış yansıtılmış, iki değişken aynı grafikte gösterilememiş). 2: Eksenler çizilmiş ve değerler birebir eşleştirilmiş. 1: Sadece eksenleri çizmiş, grafik yok.</p>
	Kırşehir ve çevresi	Aydın ve çevresi	Mardin ve çevresi	Samsun ve çevresi														
Yerli Film	416	669	485	150														
Yabancı Film	208	643	300	450														

Ek 2'nin devamı

Ek 2. 1. 3. Veri Analizi Bileşenine Yönelik Sorular, Kategorik Puanlamalar ve Örnek Öğrenci Cevapları

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı
VA-1	Bir hastanede bir günde 12 bebek doğmuş ve her bebeğin kilosu aşağıda verilmiştir: 2,0 1,7 2,5 2,8 3,0 2,2 2,5 3,5 2,5 3,9 4 2,6		
VA-1a	Bebeklerin doğum kilolarının ortalamasını bulunuz	3: Ortalama kilo 2,76 veya doğru işlem kısmen hatalı sonuç. 2: İşlemi tamamlayamama, bulunan ortalamanın verilen kilolardan bağımsız olması. 1: Yanlış cevap/ alakasız işlem.	3: $2+1,7+\dots+2,6= 33,2/ 12= 2,75$. 2: $2+1,7+\dots+2,6= 33,2/ 12=11$. 1: $1,7+4= 5,7$
VA-1b	b. "Yeni doğan bir bebeğin kilosu ortalama 3 – 3,6 kilodur." Verilen bilgiye göre bebeklerin doğum kilolarının ortalamasını hakkında ne söyleyebilirsiniz?	3: Bebekler ortalamasının altında, genel olarak bebekler zayıf. 2: İyi bir ortalama. 1: Cevap yok, alakasız cevap.	3: <i>Normal ortalamaya göre azdır.</i> 2: <i>Tam olarak iyi bir ortalama.</i> 1: <i>Çok zayıf bir bebek.</i>
VA-2	"Yoğun kar yağışı nedeniyle Atatürk Havalimanında uçak trafiğinde ciddi aksamalar yaşanıyor. Zaman zaman tipiye çeviren kar yağışı nedeniyle Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMI) ekipleri pistleri kapatarak kar küreme araçları ile temizlik işlemi gerçekleştiriyor. Bu durum hava trafiğinde yavaşlamalara neden olmaktadır. Normalde <u>saatte ortalama 60 uçağın iniş yaptığı</u> Atatürk Havalimanı'na bugün 1 saatte sadece 4 uçak indi." Bu haberde belirtilen ' <u>saatte ortalama 60 uçağın iniş yaptığı</u> ' ifadesi ne anlama gelmektedir?	4: Bir günde toplam inen uçak sayısının 24 saate bölünmesiyle elde edilen yaklaşık değer. 3: Yakın, yaklaşık. 2: Bir saatte 60 uçak iner, fazla uçak iner. 1: Bağlamı alakasız bir açıdan ele alma/ soruyu tekrar etme.	4: <i>Tüm saatlerin toplamının toplanan saat sayısına bölündüğünde çıkan sonuç 60 oluyor.</i> 3: <i>Yaklaşık olarak inen uçak sayısı.</i> 2: <i>Saatte ortalama 60 uçağın iniş yaptığı anlamına gelir.</i> 1: <i>Kar yağdığı günler fazla seyahat yapılmıyor. Normal güneşli havalarda fazla seyahat yapılıyor.</i>

Ek 2'nin devamı

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı
VA-3	Bir sınıftaki 18 öğrencinin boy uzunlukları ölçülmüş ve veriler cm cinsinden şu şekilde toplanmıştır. (Koparan, 2012) 140, 141, 150, 170, 135, 140, 144, 145, 146, 139, 151, 161, 162, 168, 171, 159, 155, 147		
VA-3a	Sınıfın boy uzunluğunun açıklığını bulunuz.	2: Açıklığı bulur veya işlem doğru sonuç yanlış. 1: Cevap yok veya alakasız işlem.	2: $171-135= 36$ 1: $147-140= 7$
VA-3b	Bu sınıfın boy uzunluğunun açıklığını yorumlayınız.	3: Çok uzun ve çok kısa öğrenciler var, en uzun ve en kısa öğrenciler arasında çok fark var. 2: Değişik uzunlukta öğrenciler var, bazıları uzun bazıları kısa. 1: Cevap yok, alakasız cevap.	3: <i>En uzun öğrencinin boyuyla en kısa kişinin boy farkı arasında 36 cm vardır. Aradaki fark çok.</i> 2: <i>Sınıfta kısa ve uzun öğrenciler var.</i> 1: <i>36 cm fark var.</i>
VA-4	Enes bilgisayar oyununda futbol maçı için takımını belirliyor. Takıma alacağı son oyuncu için Burak ve Cenk arasında bir seçim yapacaktır. Bunun için Burak ve Cenk' in son maçlarda attıkları gol sayılarını inceliyor. Burak: 3 6 2 3 1 Cenk: 4 3 1 5 3 2 Enes hangi oyuncuyu takımına seçmelidir? <u>Nedenleriyle açıklayınız.</u>	4: Ortalama gol sayıları eşit, ikisini de seçebilir./ Ortalama hesaplarken işlem hatası yapmış ve fazla olan tercih etmiş. 3: Toplam gol sayısına göre Cenk. 2: En yüksek değerden etkilenerек Burak. 1: Alakasız cevap.	4: <i>Burak ortalama 3,6 Cenk ise 3 gol atmıştır. Burak' ı seçmelidir ortalamaya göre.</i> 3: <i>Burak 15, Cenk 18 gol atmış. Cenk'i seçmelidir.</i> 2: <i>Burak 6 gol atmış, Cenk hiç o kadar fazla atamamış. Burak' ı seçsin.</i> 1: <i>İsteddiğini seçsin.</i>

Ek 2'nin devamı


	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı
VA-5	Bir polis memuru ilçede aile başına düşen araba sayısını hesaplamak için toplam araba sayısını 50 ye bölüp aile başına düşen araba sayısını 1,3 olarak buluyor. Bununla ilgili olarak ilçedeki araba sayısı hakkında ne söyleyebilirsiniz? <u>Nedenini açıklayınız.</u> (Koparan, 2012)	4: Ailelerin çoğunda 1 araba vardır, bazılarında 2 araba vardır. 3: $50 \div 13 = 65$, her aileye bir araba düşer. 2: Az veya çok. 1: Cevap yok.	4: Her ailede bir araba var, ama bazılarında 2 tane var. Çoğunda bir tane. 3: Her aileye birer araba düşüyor. 2: İlçede çok araba var.
VA-6	<p>Yukarıdaki grafik, bir okçuluk turnuvasında hedefe isabet eden atış sayılarını göstermektedir. (Her x, bir atışı temsil etmektedir.)</p>		
VA-6a	Atış puanlarının açıklığını bulunuz.	2: $10 - 2 = 8$ 1: Cevap yok veya diğer cevaplar.	2: $10 - 2 = 8$ 1: $6 - 1 = 5$
VA-6b	b. Ortalama atış puanı hakkında ne söyleyebilirsiniz?	3: $160 : 29 = 5,5$, en fazla olana göre 7. 2: Az veya fazla. 1: En iyi veya en kötü atış, açıklık ile açıklama.	3: $160 : 29 = 5,5$ 2: Atışlar giderek artmıştır. 1: Atış yapmak çok zor.

Ek 2'nin devamı

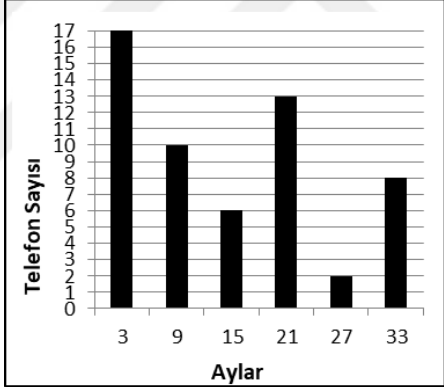
Ek 2. 1. 4. Çıkarım Bileşenine Yönelik Sorular, Kategorik Puanlamalar ve Örnek Öğrenci Cevapları

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı																																																
Ç-1	<p>Aşağıdaki grafikler Serdar ve Malik' in bir hafta boyunca günlük Matematik ve Türkçe dersine çalışma sürelerini (saat) göstermektedir.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"><div style="text-align: center;"><p>Serdar'ın Ders Çalışma Saatleri</p><table border="1"><caption>Serdar'ın Ders Çalışma Saatleri</caption><thead><tr><th>Gün</th><th>Türkçe (saat)</th><th>Matematik (saat)</th><th>Toplam (saat)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Cuma</td><td>3</td><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>Perşembe</td><td>3</td><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>Çarşamba</td><td>3</td><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>Salı</td><td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>Pazartesi</td><td>3</td><td>1</td><td>4</td></tr></tbody></table></div><div style="text-align: center;"><p>Malik' in Ders Çalışma Saatleri</p><table border="1"><caption>Malik' in Ders Çalışma Saatleri</caption><thead><tr><th>Gün</th><th>Türkçe (saat)</th><th>Matematik (saat)</th><th>Toplam (saat)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Cuma</td><td>3</td><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>Perşembe</td><td>3</td><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>Çarşamba</td><td>3</td><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>Salı</td><td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>Pazartesi</td><td>3</td><td>1</td><td>4</td></tr></tbody></table></div></div>	Gün	Türkçe (saat)	Matematik (saat)	Toplam (saat)	Cuma	3	1	4	Perşembe	3	1	4	Çarşamba	3	1	4	Salı	2	1	3	Pazartesi	3	1	4	Gün	Türkçe (saat)	Matematik (saat)	Toplam (saat)	Cuma	3	1	4	Perşembe	3	1	4	Çarşamba	3	1	4	Salı	2	1	3	Pazartesi	3	1	4		
Gün	Türkçe (saat)	Matematik (saat)	Toplam (saat)																																																
Cuma	3	1	4																																																
Perşembe	3	1	4																																																
Çarşamba	3	1	4																																																
Salı	2	1	3																																																
Pazartesi	3	1	4																																																
Gün	Türkçe (saat)	Matematik (saat)	Toplam (saat)																																																
Cuma	3	1	4																																																
Perşembe	3	1	4																																																
Çarşamba	3	1	4																																																
Salı	2	1	3																																																
Pazartesi	3	1	4																																																
Ç-1a	<p>Bu grafiklere göre Serdar ve Malik' in <u>gelecek hafta yapılacak Matematik sınavındaki başarısı</u> hakkında tahminler yapınız. Tahminlerinizin <u>nedenlerini açıklayınız.</u></p>	<p>4: Ortalamaları hesaplar ve ikisi de başarılı olur. 3: Toplamı bulur, buna göre tahmin yapar. 2: Grafikteki yoğunluğa bakarak Malik. 1: Kişisel görüş, yanlış çıkarım.</p>	<p>4: Serdar ve Malik haftada ortalama 4 saat matematik çalışmış. Yani süreleri eşit. İkisi de başarılı olur. 3: Serdar 16 saat, Malik 20 saat çalışmış. Malik daha fazla çalışmış olduğu için daha başarılı olur. 2: Malik Serdar' dan daha fazla çalışmış görünüyor. Yani daha başarılı olur. 1: Ders çalışan herkes sınavda başarılı olabilir.</p>																																																

Ek 2'nin devamı

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı																															
Ç-1b	Serdar' ın çarşamba günü hangi derse kaç saat çalışmış olabileceği hakkında tahminler yapınız. Tahminlerinizin <u>nedenlerini açıklayınız.</u>	4: Ortalama saate göre 4 saat Matematik ve 3 saat Türkçe çalışmış olabilir, genel dağılıma göre iki derse de 3-5 saat arası çalışmış olabilir. 3: Hem matematik hem Türkçe dersine eşit çalışmış. 2: Matematik ya da Türkçe çalışmış, nedeni yok. 1: Alakasız cevap.	4: Genel olarak ortalamaya göre ikisine de 3 veya 4 saat çalışmış olabilir. 3: İkisine de eşit saatte çalışmıştır. Çünkü ders programı öyle. 2: Matematik çok çalışmış. 1: Canı ne kadar isterse o kadar çalışır.																															
Ç-2	Yanda iki şehir arasında gidip gelen trenlerin yaptıkları son 5 seferin süreleri verilmiştir. Siz de bu iki şehir arasında yolculuk yapacaksınız. Yolculuğu en kısa zamanda tamamlamak için A, B, C, D trenlerinden hangisini seçersiniz, nedenini açıklayınız. (Koparan, 2012)	 <table border="1" data-bbox="792 810 1160 965"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.sefer</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>2.sefer</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>3.sefer</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>4.sefer</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>5.sefer</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	1.sefer	5	7	6	6	2.sefer	10	6	6	8	3.sefer	6	7	7	6	4.sefer	7	6	8	9	5.sefer	6	7	6	5	4: Toplam sefer saatine göre karar verememiş, açıklığı dikkate alarak B treni. 3: Her bir trenin sefer saatlerini toplamış, hem B hem de C olabilir. 2: Tablodan birkaç değeri okuyarak herhangi bir tren. 1: Yanlış tercih, hatalı yorumlama.	4: B ve C diğerlerine göre daha hızlı. B daha düzenli sefer yapmış, B' yi seçerdim. 3: B veya C trenin seçerim. Çünkü toplam varış süreleri diğerlerine göre daha erken. 2: A trenini seçerdim, 5 saatte gidebilirim. 1: Birinci seferi seçerdim, daha erken varırım.
	A	B	C	D																														
1.sefer	5	7	6	6																														
2.sefer	10	6	6	8																														
3.sefer	6	7	7	6																														
4.sefer	7	6	8	9																														
5.sefer	6	7	6	5																														

Ek 2'nin devamı

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı														
Ç-3	<p>Cep telefonu satışı yapan bir mağaza telefonlarının satışı yapıldıktan kaç ay sonra bozulma şikâyetiyle getirildiğini belirlemiştir. Bu veriler yardımıyla oluşturulan grafik yanda verilmiştir. <u>Grafikten yola çıkarak</u>, bu mağazanın sattığı telefonların kullanım süresi hakkında ne söyleyebilirsiniz? <u>Nedenini açıklayınız.</u> (Özmen,2015)</p>  <table border="1"> <caption>Telefon Satışları</caption> <thead> <tr> <th>Aylar</th> <th>Telefon Sayısı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	Aylar	Telefon Sayısı	3	17	9	10	15	7	21	13	27	3	33	8	<p>3: Dayanıklı değil çabuk bozulmuş, en çok bozulan telefon 3.aydadır. 2: Grafikteki birkaç değeri okuyarak kaliteli. 1: Kişisel nedenler sunma.</p>	<p>3: <i>En çok telefon 3 ay içinde bozuluyorsa telefonun malzemesi kaliteli değildir.</i> 2: <i>Telefonların kullanım süresi ortalama olarak normal. Çünkü hemen bozulanlar daha sonra bozulanlara göre daha az. İyi bir telefon diyebiliriz.</i> 1: <i>Bu telefonu alan kişi uzun süre kullanabilir.</i></p>
Aylar	Telefon Sayısı																
3	17																
9	10																
15	7																
21	13																
27	3																
33	8																
Ç-4	<p>Matematik sınavından alınan en yüksek puanın 90 olduğu bir sınıfta, öğretmen tüm sınıfın matematik puanına 5 puan eklemeye karar vermiştir. Yeni durumda sınıfın matematik puanlarının açıklığı nasıl değişir? <u>Nedenini açıklayınız.</u></p>	<p>3: Değişmez çünkü herkese 5 puan eklenmiş. 2: Açıklık artar / azalır. 1: Cevap yok.</p>	<p>3: <i>Herkese eşit puan eklemiş, değişmez.</i> 2: <i>Açıklık artar, herkese eklemiş.</i></p>														

Ek 2'nin devamı

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı																		
Ç-5	<p>Aşağıdaki bilgiler 250 öğrenci arasında heyecan durumu ve başarı hakkında yapılan bir araştırmadan elde edilmiştir.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Başarısız</th> <th>Başarılı</th> <th>TOPLAM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Heyecanlı</td> <td>90</td> <td>60</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>Heyecanlı Değil</td> <td>60</td> <td>40</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>TOPLAM</td> <td>150</td> <td>100</td> <td>250</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tabloda verilen bilgileri kullanarak öğrencilerin başarı durumları ile heyecan durumları arasındaki ilişki hakkında ne söyleyebilirsiniz? Nedenini açıklayınız. (Watson, 2006)</p>		Başarısız	Başarılı	TOPLAM	Heyecanlı	90	60	150	Heyecanlı Değil	60	40	100	TOPLAM	150	100	250	<p>4: Hücrelerdeki eşit değerleri dikkate alarak hayır etkilemez. 3: Birden fazla hücreyi okuyarak evet etkiler. 2: Evet etkiler. 1: Kişisel görüş belirtme.</p>	<p>4: <i>Bence doğru değil, çünkü başarısız öğrencinin heyecanlı olmayan hali başarılı öğrencinin heyecanlı haline eşit.</i> 3: <i>Heyecanlı olup başarısız olanlar 90 kişi, heyecan yoksa 60 kişi. O zaman etkiler.</i> 2: <i>Etkiler.</i> 1: <i>Çok heyecan iyi değildir.</i></p>		
	Başarısız	Başarılı	TOPLAM																		
Heyecanlı	90	60	150																		
Heyecanlı Değil	60	40	100																		
TOPLAM	150	100	250																		
Ç-6	<p>Malik Bey ve ailesi yaz tatili için plan yapacaklar. Antalya ve Muğla arasında bir tercih yapmak istiyorlar. Ancak nereye gideceklerine karar vermekte zorlanıyorlar. Aşağıda 2011-2015 yılları arasında temmuz ayındaki Muğla ve Antalya'nın ortalama yağış miktarı (mm) verilmiştir.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Yıl</th> <th>Antalya (mm)</th> <th>Muğla (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2011</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>7</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>10</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <p>Bu grafiğe göre Malik Bey ve ailesi tatil için hangi ili tercih etmelidir? Sebepleriyle açıklayınız.</p>	Yıl	Antalya (mm)	Muğla (mm)	2011	3	5	2012	5	7	2013	7	5	2014	4	4	2015	10	8	<p>4: Ortalama yağış miktarına göre ikisi de olabilir. 3: Grafikteki birkaç değere odaklanarak Muğla' yı seçer. 2: 2015 yılı verilerine göre Muğla. 1: Cevap yok veya yanlış cevap.</p>	<p>4: <i>İki ilden birini tercih edecekle, çünkü yağış ortalamaları eşit.</i> 3: <i>Muğla' yı tercih etmeliler. Son yıllarda Antalya' ya daha çok yağmur yağmış.</i> 2: <i>En son yıla bakıldığında Muğla' da daha az yağış var. Bu nedenle bu yeri tercih edebilirler.</i> 1: <i>Antalya, çünkü daha çok tercih edilmiş.</i></p>
Yıl	Antalya (mm)	Muğla (mm)																			
2011	3	5																			
2012	5	7																			
2013	7	5																			
2014	4	4																			
2015	10	8																			

Ek 2'nin devamı

Ek 2. 2. İstatistik Okuryazarlığı Son Testine Yönelik Kategorik Puanlama Cetveli

Ek 2. 2. 1. Veri Toplama Bileşenine Yönelik Sorular, Kategorik Puanlamalar ve Örnek Öğrenci Cevapları

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı
Ö-1	Bir diyetisyen <u>hastalarının ortalama kilosunu hesaplamak</u> istiyor. Çok fazla hastası olduğu için en şişman ve en zayıf hastalarının ortalamasını alırsa tüm hastaların ortalama kilosunu belirleyeceğini düşünüyor.		
Ö-1a	Bu diyetisyenin seçimi hakkında ne düşünüyorsunuz?	4: Önyargıyı fark eder ve temsili örneklem seçimi sunar. 3: Önyargıyı fark eder. 2: İyi bir yöntem. 1: Cevap yok, yanlış cevap.	4: Yanlış yapmış, farklı kilolardaki hastalardan seçse daha doğru olur. 3: Ben doğru sonuç vereceğini düşünmüyorum. 2: Zayıf ve şişman seçimi doğru. 1: Kolaya kaçmış.
Ö-1b	Siz olsaydınız hastalarını nasıl seçerdiniz?	4: Birden fazla ölçüte göre temsili örneklem seçer. 3: Tek bir ölçüte göre seçim yapar. 2: Diyetisyen gibi yapar. 1: Cevap yok, alakasız cevap.	4: Aynı kilodaki hastalardan birer tane seçerim. 3: Farklı kilodaki hastalardan seçerdim. 2: Diyetisyenin yaptığı gibi yaparım. 1: İyi seçim yapardım.
Ö-2	Bir okula Beden Eğitimi dersinde kullanılmak üzere spor malzemeleri alınacaktır. Hangi malzemeden ne kadar alınacağına karar vermek için okuldaki öğrencilerin görüşleri alınacaktır. Bu okulda 1. sınıftan 8. sınıfa kadar her sınıf kademesinde 100 öğrenci olmak üzere toplam 800 öğrenci bulunmaktadır. (Watson, 2006) Aşağıda Nur, Yusuf ve Zeynep' in seçim yöntemleri verilmiştir.		

Ek 2'nin devamı

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı
Ö-2a	Nur, okuldaki gezi kulübü toplantısında 10 öğrenciye sormuştur. Nur' un araştırma yöntemi hakkında ne düşünüyorsunuz?	4: Önyargıyı fark eder, kişi sayısı ve bir kulüp olması yetersiz. 3: İyi değil, sayı az, bir kulüp az. 2: İyi, sayı yeterli. 1: Cevap yok, alakasız cevap.	4: 10 kişi çok az, ayrıca sadece bir kulübe sormuş hata yapmış. 3: 10 kişi çok az daha çok kişiye sormalı. 2: 10 öğrenciye sorması iyi olmuş. 1: Kulüp kalabalık değilmiş.
Ö-2b	Yusuf, 5. sınıfa giden 100 öğrenciye sormuştur. Yusuf un araştırma yöntemi hakkında ne düşünüyorsunuz?	4: Önyargıyı fark eder, sadece 5. sınıflara sorması iyi değil. 3: Kişi sayısı çok fazla, iyi bir seçim değil. 2: Sayı yeterli, yöntem iyi. 1: Alakasız cevap.	4: Kişi sayısı yeterli olabilir ama sadece 5. sınıflara sorması yanlış. 3: 100 öğrenciye sormak zor, çok kişi seçmiş. 2: İyi bir yöntem. 1: İstedğine sorabilir.
Ö-2c	Zeynep, 60 arkadaşına sormuştur. Zeynep' in araştırma yöntemi hakkında ne düşünüyorsunuz?	4: Kişi sayısı yetersiz ve sadece arkadaşlarına sorması iyi değil. 3: İyi değil, sayı az. 2: Sayı yeterli, arkadaşlarına sorması iyi. 1: Cevap yok, alakasız cevap.	4: 60 kişi az ve sadece arkadaşlarına sormuş. Onlar da onun gibi düşünüyor olabilir. 3: Yanlış olmuş, daha çok kişiye sormalı. 2: 60 kişi yeterli. 1: İstedğine sorabilir.
Ö-2d	Bu araştırmayı yapan siz olsaydınız görüş alacağınız öğrencileri nasıl seçerdiniz? <u>Nedenini açıklayınız.</u>	4: Rastgele. Rastgele ve temsil edici örneklem. 3: Her sınıftan seçer, spor yapanlara sorar. 2: Kişisel grup belirleme. 1: Cevap yok, alakasız cevap.	4: 1. sınıftan 8. sınıfa kadar her kademededen 70 kişiye sorardım, hepsinden 10 kişiye. 3: Her kademedeki sınıflara sorardım. 2: Akıllı öğrencileri seçerdim. 1: Okul bahçesindeki çoğunluğa uyardım.

Ek 2'nin devamı

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı
Ö-3	<p>Ömer Amca A ve B marka traktörlerden birini alacak. Bunun için <u>en az arıza çıkarabilecek olan markayı</u> seçmek istiyor.</p> <p>* İlk olarak 300 kişinin durumunu içeren tüketici raporunu inceliyor ve B marka traktörün A' ya göre daha fazla arıza yaptığını okuyor.</p> <p>* Daha sonra 3 arkadaşına danışıyor. 2 tanesi B marka traktörü kullandıklarını ve büyük bir arıza yaşamadıklarını söylüyor. Diğer arkadaşı A marka traktörü kullandığını, çok arıza yaptığından sattığını ve bir daha bu traktörden almayacağını söylüyor. Sizce bu durumda Ömer Amca hangi traktörü almalıdır? <u>Nedenini açıklayınız.</u> (Watson, 2006)</p>	<p>3: A traktörü.</p> <p>2: B traktörü.</p> <p>1: Cevap yok, alakasız cevap.</p>	<p>3: A markayı seçsin. 3 kişi az, raporda daha fazla ve farklı kişiler var. Onların görüşü daha güvenilir.</p> <p>2: Arkadaşlarına güvensin, B markayı seçsin.</p> <p>1: Kime güvenmek isterse ona güvensin.</p>
Ö-4	<p>Samsun genelinde en çok hangi sporun yapıldığına yönelik bir araştırma yapmanız isteniyor. Bu araştırmayı kimlerle yapmak isterdiniz? <u>Nedenini açıklayınız.</u></p>	<p>4: Rastgele. Rastgele ve temsil edici örneklem.</p> <p>3: Bir değişkene göre grup belirler.</p> <p>2: Kişisel grup belirleme.</p> <p>1: Alakasız cevap.</p>	<p>4: Sosyal medyadaki insanlarla yapardım. Sonuçta yaşlı, genç, öğrenci, öğretmen farklı bir sürü insan var orada.</p> <p>3: Çocuk, genç ve yaşlılara sorarım. Hepsi farklı sporu sevebilir.</p> <p>2: Arkadaşlarıma sorarım, onlar bana cevap verir.</p> <p>1: İsteyen istediği sporu yapsın.</p>

Ek 2'nin devamı

Ek 2. 2. 2. Veri Temsili Bileşenine Yönelik Sorular, Kategorik Puanlamalar ve Örnek Öğrenci Cevapları

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı																														
VT-1	<p>Okulunuzda bir gezi düzenlenecek. Bunun için okuldaki öğrencilere nereye gitmek istedikleri soruluyor. Cevaplar aşağıdaki gibi düzenleniyor.</p> <table border="1"><thead><tr><th></th><th>Urfa</th><th>Konya</th><th>İstanbul</th><th>Rize</th><th>Bursa</th></tr></thead><tbody><tr><td>5. sınıf</td><td>10</td><td>8</td><td>18</td><td>7</td><td>21</td></tr><tr><td>6. sınıf</td><td>14</td><td>12</td><td>23</td><td>13</td><td>33</td></tr><tr><td>7. sınıf</td><td>20</td><td>19</td><td>38</td><td>25</td><td>11</td></tr><tr><td>8. sınıf</td><td>32</td><td>26</td><td>49</td><td>19</td><td>17</td></tr></tbody></table>		Urfa	Konya	İstanbul	Rize	Bursa	5. sınıf	10	8	18	7	21	6. sınıf	14	12	23	13	33	7. sınıf	20	19	38	25	11	8. sınıf	32	26	49	19	17		
	Urfa	Konya	İstanbul	Rize	Bursa																												
5. sınıf	10	8	18	7	21																												
6. sınıf	14	12	23	13	33																												
7. sınıf	20	19	38	25	11																												
8. sınıf	32	26	49	19	17																												
VT-1a	<p>Konya' ya gitmek isteyen öğrenci sayısının sınıf seviyesine göre oranlarını karşılaştırınız.</p>	<p>3: Sınıf seviyelerine göre oranları bulma ve yorumlama. 2: Uygun olmayan işlemler, daha az/çok gibi karşılaştırmalar. 1: İlgisiz cevap.</p>	<p>3: 5. sınıf= 65/8, 6. sınıf= 65/12, 7. sınıf= 65/19, 8. sınıf= 65/26. 2: Konya' ya en fazla 8. sınıftan en az 5. sınıftan gitmek isteyen var. 1: 5. sınıf= 8, 6 sınıf= 12, 7. sınıf= 19, 8. sınıf= 26</p>																														
VT-1b	<p>6. ve 8. sınıf öğrencilerinin İstanbul' a gitme oranlarını karşılaştırınız.</p>	<p>3: 6. ve 8. sınıfları oranlayarak karşılaştırır. 2: 8. sınıflar daha fazla. 1: 6. Sınıftan 23, 8. sınıftan 49 kişi.</p>	<p>3: 23/128 ve 49/128. 2: 8. sınıf > 6. sınıf 1: 6. sınıftan 23, 8. sınıftan 49 kişi.</p>																														
VT-2	<p>Aşağıda verilen durumları inceleyiniz. Her bir durumu doğru biçimde ifade edecek en uygun grafik türünün ne olduğunu karşısına yazınız. (Koparan, 2012) * Gün boyunca ölçülen vücut sıcaklık değerlerinin saatlere göre değişimini göstermek için * Bir ailenin aylık giderlerini göstermek için * Bir markete gelen ürünlerin miktarını göstermek için</p>	<p>3: 2 veya 3 doğru. 2: 1 doğru. 1: Cevap yok, yanlış cevap.</p>	<p>3: Çizgi grafiği, daire grafiği, sütun grafiği. 2: Çizgi grafiği, sütun grafiği, çizgi grafiği. 1: Sütun grafiği, çizgi grafiği, çizgi grafiği.</p>																														

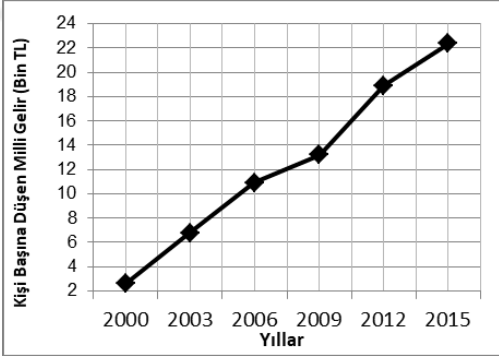
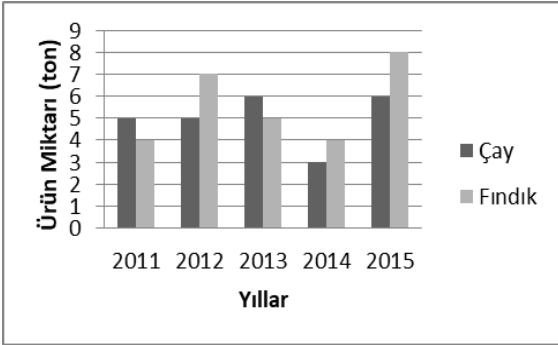
Ek 2'nin devamı

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı												
VT-3	<p>Buz Devri 5 filmini izleyen çocuklara film hakkındaki görüşleri sorulmuş ve veriler aşağıdaki daire grafiğinde gösterilmiştir.</p> <p style="text-align: center;">Grafik: Çocuklar Buz Devri 5 Filmini Beğenmiş</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Görüş</th> <th>Yüzde</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Çok beğendim</td> <td>%55</td> </tr> <tr> <td>Diğer</td> <td>%25</td> </tr> <tr> <td>Hiç beğenmedim</td> <td>%16</td> </tr> <tr> <td>Biraz beğendim</td> <td>%13</td> </tr> </tbody> </table> <p>Verilen bu grafik türünün ve çiziminin uygunluğunu değerlendiriniz. (Watson, 2006)</p>	Görüş	Yüzde	Çok beğendim	%55	Diğer	%25	Hiç beğenmedim	%16	Biraz beğendim	%13	<p>4: Toplamları %100'den fazla, diğerlerinin yüzdesi fazla ve başlık uyumsuz yanıtlarından en az ikisi.</p> <p>3: Toplamları %100'den fazla/ diğerlerinin yüzdesi fazla uyumsuz.</p> <p>2: Evet, açıklama yok.</p> <p>1: Hata yok.</p>	<p>4: Yüzde toplamı 100' den fazla. Grafiğin başlığında da beğenmiş diyor ama beğenmeyenler de var.</p> <p>3: Verileri topladığımız zaman %109 oluyor, yani %100' ü aşıyor.</p> <p>2: Evet var.</p> <p>1: Daire grafiği iyi olmuş, hiç hata yok.</p>		
Görüş	Yüzde														
Çok beğendim	%55														
Diğer	%25														
Hiç beğenmedim	%16														
Biraz beğendim	%13														
VT-4	<p>Bir öğrencinin kütüphanesinde toplam 90 kitap vardır. Bu kitapların türlerine göre sayısı aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu verileri en uygun şekilde gösteren bir grafik çiziniz. <u>Neden bu tür grafiği seçtiğinizi açıklayınız.</u></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Kitap Türü</th> <th>Sayısı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Roman</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Hikâye</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Şiir</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Çizgi Roman</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Dergi</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>	Kitap Türü	Sayısı	Roman	30	Hikâye	21	Şiir	15	Çizgi Roman	9	Dergi	15	<p>4: Grafik çizilmiş ve ilişki doğru gösterilmiş (eksen adları, grafik başlığı, ölçeklendirme ve değişkenler arası ilişki doğru yansıtılmış).</p> <p>3: Grafik çizilmiş ancak ilişki gösterimi başarısız (ölçeklendirme hatalı, değişimler hatalı gösterilmiş).</p> <p>2: Eksenler çizilmiş ve değerler birbir eşleştirilmiş (veriler tablodaki sıra ile eksene yerleştirilmiş).</p> <p>1: Sadece eksenleri çizmiş, grafik yok.</p>	
Kitap Türü	Sayısı														
Roman	30														
Hikâye	21														
Şiir	15														
Çizgi Roman	9														
Dergi	15														

Ek 2'nin devamı

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı												
VT-5	<p>Ali ve Ayşe hastalanmış, belirli saatlerde vücut sıcaklıkları ölçülmüş ve yandaki grafikte verilmiştir.</p> <p>Verilen grafiğe göre Ali ve Ayşe'nin vücut sıcaklıklarındaki değişimi sabah saat 07.00-gece saat 03.00 aralığında karşılaştırarak yorumlayınız.</p>	<p>3: Saatlere göre Ali ve Ayşe'nin vücut sıcaklıklarındaki değişimi yorumlar. 2: Ali/ Ayşe' de artış/azalış var. 1: Grafikteki en yüksek veriye göre Ali daha hasta.</p>	<p>3: <i>Ali' ninki normal görünürken bir anda yükselmiş, sonra inmiş. Ayşe' ninki direkt düşüp sonra yükselip küçük bir iniş yaşamış.</i> 2: <i>Ali ve Ayşe' nin sıcaklıklarında artma ve azalma olmuş.</i> 1: <i>İkisi de hasta olmuş.</i></p>												
VT-6	<p>Cihat Bey Ürgüp' te balon turu işletmeciliği yapmaktadır. Bazı balonların yükselirken fazla zaman aldığı fark eden Cihat Bey bunun sebebini araştırmak için bu balonlardan birine biniyor ve 5 dakika boyunca balonun yerden yüksekliğini ölçüyor. Bu verileri en uygun şekilde gösteren bir grafik çiziniz. <u>Neden bu tür grafiği seçtiğinizi açıklayınız.</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dakika</th> <th>Yerden Yükseklik (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>66</td> </tr> </tbody> </table>	Dakika	Yerden Yükseklik (m)	1	20	2	25	3	36	4	50	5	66	<p>4: Grafik çizilmiş ve ilişki doğru gösterilmiş (eksen adları, grafik başlığı, ölçeklendirme ve değişkenler arası ilişki doğru yansıtılmış). 3: Grafik çizilmiş ancak ilişki gösterimi başarısız (ölçeklendirme hatalı, değişimler hatalı gösterilmiş). 2: Eksenler çizilmiş ve değerler birbir eşleştirilmiş (veriler tablodaki sıra ile eksene yerleştirilmiş). 1: Sadece eksenleri çizmiş, grafik yok.</p>	
Dakika	Yerden Yükseklik (m)														
1	20														
2	25														
3	36														
4	50														
5	66														

Ek 2'nin devamı

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı
VT-7	<p>Millî gelir bir ülkenin ekonomik gücünü gösterir. Kişi başına düşen millî gelir ise bir ülkenin yurttaşlarının ortalama gelir düzeyi hakkında fikir verici bir göstergedir. 2000-2015 yılları arasında bir ülkede kişi başına düşen milli gelir aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.</p>  <p>Yukarıda verilen grafiğe göre kişi başına düşen milli gelirden yıllara göre nasıl bir değişim gözlenmektedir?</p>	<p>3: Yıllara göre değişimi yorumlar. 2: Artmış. 1: Cevap yok, ilgisiz cevap.</p>	<p>3: Hep yükselmiş, 2006-2009 arasında biraz az yükselmiş 2000-2003 arası en fazla, ama yükseliş devam etmiş. 2: Her yıl geçtikçe artmıştır. 1: Herkes para kazanıyor.</p>
VT-8	<p>Yanda 2011-2015 yılları arasında Bülent Amca'nın tarlasından topladığı çay ve fındık miktarları (ton) verilmiştir. Bu grafiğe göre çay ve fındığın son beş yıldaki ortalama ürün miktarlarını karşılaştırarak yorumlayınız.</p> 	<p>4: İki ürünün ortalama miktarını bulur ve yorumlar. 3: Toplam ürün miktarına göre kıyaslar, yıllara göre çay ve fındığın miktarındaki değişimi yorumlar. 2: En yüksek veriye odaklanarak yorum yapma. 1: Cevap yok, ilgisiz cevap.</p>	<p>4: Toplam çay 25 ton, fındık 28 ton. Yani ortalama çay 5 ton, fındık 5,6 ton. İkisinde de keskin düşüş ve yükselişler var. 3: Çay en fazla 2013 ve 2015 yıllarında toplanmış. Fındık ise en çok 2015'te, en az 2011 ve 2014'te. 2: 2015 yılında iyi ürün toplamışlar. 1: Bülent Amca çok zengin.</p>

Ek 2'nin devamı

Ek 2. 2. 3. Veri Analizi Bileşenine Yönelik Sorular, Kategorik Puanlamalar ve Örnek Öğrenci Cevapları


	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı
VA-1	Aşağıda 12 çiftçinin sattığı meyvelerden elde ettiği gelirler (TL olarak) verilmiştir. 250 300 150 225 100 450 300 275 250 175 250 125 Buna göre kişi başına ortalama kaç TL kazanç elde edilmiştir?	3: Mod=250, medyan=250, aritmetik ortalama= $2850:12=237,5$, doğru işlem hatalı sonuç. 2: Ortalama alma işlemine başlamış ancak tamamlayamamış. 1: Cevap yok, ilgisiz cevap.	3: $250+300+\dots+125= 2850/12= 237,5$. 2: $250+300+\dots+125= 2850/ 4= 711$ 1: $450-100= 350$
VA-2	Aşağıda verilen örnek durumları uygun istatistiksel kavramla eşleştiriniz. Neden bu kavramla eşleştirdiğinizi yazınız. (Aritmetik ortalama-mod-medyana açıklık) * Türkiye' de en çok yapılan spor futboldur.....Çünkü..... * Yeni doğan Ayşe bebek ile 110 yaşındaki Ayşe ninenin yaşadığı Konya'nın Bulamas Köyü'nde yaş ortalaması hesaplanıyor.....Çünkü..... * Adıgüzel otobüs firmasının bir hafta boyunca her gün taşıdığı yolcu sayısında fazla bir değişiklik olmadığından bu firmanın kaliteli bir otobüs firması olduğu söylenebilir.....Çünkü..... * Bir öğretmen 7. sınıfların matematik puanlarını inceleyerek genel matematik ortalamasını hesaplıyor.....Çünkü.....	4: 3 veya 4 doğru. 3: 2 doğru. 2: 1 doğru. 1: Cevap yok, hepsi yanlış.	4: Mod, medyan, açıklık, aritmetik ortalama. 3: Açıklık, medyan, mod, aritmetik ortalama. 2: Medyan, açıklık, mod, aritmetik ortalama. 1: Aritmetik ortalama, mod, medyan, açıklık.
VA-3	"Türkiye İstatistik Kurumu' nun yaptığı araştırma sonucuna göre 2014 yılında Çanakkale' de bir ailede bulunan ortalama kişi sayısı 2,7 dir." Bu araştırmaya göre 2014 yılında Çanakkale' de yaşayan ailelerdeki kişi sayıları hakkında ne söyleyebilirsiniz? (Watson, 2006)	3: Ailelerde genellikle 2 ya da 3 kişi bulunur. 2: Az/çok kişi var, herhangi bir sayı belirtme. 1: Cevap yok, ilgisiz cevap.	3: Çanakkale' de bir ailede az kişi var. Ortalama 2,3 ise bu iki sayının arasındaki kadar insan vardır. Yani 2 ya da 3 kişi vardır genellikle. 2: Fazladır. 1: Her ailede yaşayan var.

Ek 2'nin devamı

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı																		
VA-4	<p>Aşağıda basketbol takımında oynayan bir oyuncunun son 8 maçta attığı basket sayıları verilmiştir. (Koparan, 2012)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Maç</th> <th>1. Maç</th> <th>2. Maç</th> <th>3. Maç</th> <th>4. Maç</th> <th>5. Maç</th> <th>6. Maç</th> <th>7. Maç</th> <th>8. Maç</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sayı</td> <td>36</td> <td>39</td> <td>45</td> <td>52</td> <td>29</td> <td>32</td> <td>45</td> <td>61</td> </tr> </tbody> </table>	Maç	1. Maç	2. Maç	3. Maç	4. Maç	5. Maç	6. Maç	7. Maç	8. Maç	Sayı	36	39	45	52	29	32	45	61		
Maç	1. Maç	2. Maç	3. Maç	4. Maç	5. Maç	6. Maç	7. Maç	8. Maç													
Sayı	36	39	45	52	29	32	45	61													
VA-4a	Bu oyuncu 29 sayı attığı 5. maçta 18 sayı atsaydı basket sayılarının modu (tepe değeri) nasıl değişirdi?	<p>3: Değişmez, çünkü mod 29 değil 45'tir. 2: Değişir. 1: Cevap yok.</p>	<p>3: <i>Tepe değer en çok tekrar eden sayı yani 45. 29 sayı attığı maç etkilemez.</i> 2: <i>Baya düşerdi.</i></p>																		
VA-4b	Bu oyuncu 9.maçta 58 sayı atarsa basket sayılarının medyanı (ortanca) nasıl değişirdi?	<p>3: Artar, 3 artar. 2: Değişmez, azalır. 1: Cevap yok, yanlış cevap.</p>	<p>3: <i>Tabloya göre medyan 42. Dokuzuncu maçı ekleyince 45 olur. Yani 3 artar.</i> 2: <i>Değişmez.</i> 1: <i>23 azalırdı.</i></p>																		
VA-4c	Bu oyuncu 61 sayı attığı 8.maçta 54 sayı atsaydı basket sayılarının açıklığı nasıl değişirdi? Nedenini açıklayınız.	<p>3: Azalır, 7 azalır. 2: Değişmez, artar. 1: Cevap yok.</p>	<p>3: <i>İlk durumda açıklık 32, değişiklik yapınca 25. Bu durumda açıklık 7 eksiliyor.</i> 2: <i>Açıklık artar.</i></p>																		
VA-5	<p>Müzik dersinde 7-A sınıfından kaç öğrencinin hangi notu aldığı yandaki tabloda verilmiştir. Bu sınıfın Müzik dersindeki başarısı hakkında karar verirken medyan (ortanca değer) mı aritmetik ortalama mı daha doğru sonuç verir? Ortalama başarı puanını bulunuz ve <u>sebebini açıklayınız.</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Öğrenci Sayısı</th> <th>Puan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>35</td> </tr> </tbody> </table>	Öğrenci Sayısı	Puan	14	100	8	95	3	20	10	85	1	35	<p>4: Aritmetik ortalama çünkü ortalama puan bulmak için ($335:5=67$), medyan çünkü ortadakini verir ($3105:36=86,25$). 3: Aritmetik ortalama/ medyanı kısmen doğru hesaplamış. 2: Aritmetik ortalama/ medyan demiş ama ortalama hesaplamamış. 1: Cevap yok, alakasız cevap.</p>	<p>4: <i>Aritmetik ortalama. $1400+760+\dots+35=3105/36=86,25$.</i> 3: <i>Aritmetik ortalama. $1400+760+\dots+35=3105/335=9,2$</i> 2: <i>Aritmetik ortalama daha uygun olur.</i> 1: <i>Çok başarılı öğrenciler.</i></p>						
Öğrenci Sayısı	Puan																				
14	100																				
8	95																				
3	20																				
10	85																				
1	35																				
VA-6	<p>Samsun' da ortaokullar arası satranç turnuvası düzenleniyor ve her okuldan bir öğrenci katılıyor. Umut Ortaokulu ve Sevgi Ortaokulu yarı finale çıkıyor. Bu iki okulun turnuva boyunca aldığı puanlar aşağıda verilmiştir. Buna göre hangi okulun finale kalacağını düşünüyorsunuz? <u>Nedenini açıklayınız.</u> Sevgi Ortaokulu: 6 9 3 4 1 7 Umut Ortaokulu: 8 2 3 6 6</p>	<p>4: Aritmetik ortalama ve açıklık/ medyan hesaplar Umut Ortaokulu. 3: Aritmetik ortalama hesaplar, ikisi de finale kalabilir. 2: Toplam puana bakarak Sevgi Ortaokulu. 1: Cevap yok, kişiye özgü cevap.</p>	<p>4: <i>İkisinin ortalaması da eşit, ikisi de gider. Ama Umut okulunun ihtimali daha fazla, açıklığı az.</i> 3: <i>Otalamaları eşit, ikisi de gidebilir.</i> 2: <i>Sevgi Okulu, puanları daha fazla.</i> 1: <i>Sevgi okulunu tutuyorum.</i></p>																		

Ek 2'nin devamı

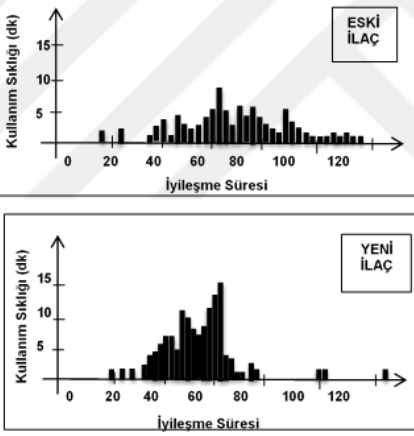
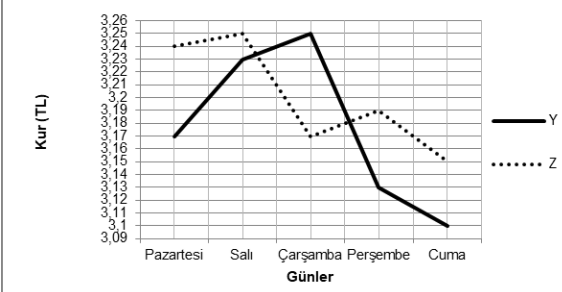
Ek 2. 2. 4. Çıkarım Bileşenine Yönelik Sorular, Kategorik Puanlamalar ve Örnek Öğrenci Cevapları

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı																														
Ç-1	<p>Yanda iki şehir arasında gidip gelen trenlerin yaptıkları son beş seferin süreleri (saat) verilmiştir.</p> <p>(Koparan,2012)</p>	 <table border="1"><thead><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th></tr></thead><tbody><tr><td>1.sefer</td><td>5</td><td>7</td><td>6</td><td>6</td></tr><tr><td>2.sefer</td><td>10</td><td>6</td><td>6</td><td>8</td></tr><tr><td>3.sefer</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>6</td></tr><tr><td>4.sefer</td><td>7</td><td>6</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>5.sefer</td><td>6</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td></tr></tbody></table>		A	B	C	D	1.sefer	5	7	6	6	2.sefer	10	6	6	8	3.sefer	6	7	7	6	4.sefer	7	6	8	9	5.sefer	6	7	6	5	
	A	B	C	D																													
1.sefer	5	7	6	6																													
2.sefer	10	6	6	8																													
3.sefer	6	7	7	6																													
4.sefer	7	6	8	9																													
5.sefer	6	7	6	5																													
Ç-1a	<p>Bu iki şehir arasında yapacağınız yolculuğu en kısa zamanda tamamlamak için A, B, C, D trenlerinden hangisini seçersiniz, <u>nedenleriyle açıklayınız.</u></p>	<p>4: Aritmetik ortalama ile açıklık hesaplar B treni. 3: Aritmetik ortalama hesaplar B veya C treni. 2: Birkaç hücredeki veriden yola çıkarak yanlış seçim. 1: İlgisiz cevap.</p>	<p>4: B ve C değerlerine göre daha hızlı. B daha düzenli sefer yapmış, B' yi seçerdim. 3: B veya C trenin seçerim. Ortalama varış süreleri eşit ve daha az. 2: A trenini seçmem, 10 saatte gitmiş. 1: Beşinci seferi seçerdim.</p>																														
Ç-1b	<p>A, B, C ve D trenlerinin 6. seferi kaç saatte tamamlayacağını düşünüyorsunuz? <u>Tahminlerinizi nedenleriyle açıklayınız.</u></p>	<p>4: Her trenin ortalama sefer saatini dikkate alarak 6 veya 7 saat, tepe değere göre 6,7,6,6. 3: Her trenin sefer saatleri arasında örüntü bularak tahmin etme. 2: Altıncı seferde birinci seferi tekrarlar. 1: Cevap yok, ilgisiz cevap.</p>	<p>4: Hepsi ortalama 6 veya 7 saatte gidiyor. Bu durumda altıncı seferde de 6 ya da 7 saatte giderler. 3: Aralarında bir örüntü var aslında, mesela B treni hep 7 ve 6 gitmiş. Bir sonrakinde 6 saatte gider muhtemelen. 2: Bunu tekrarlar diye düşünsek, o zaman 5, 7, 6 ve 6 saatte. 1: Kim hızlı giderse.</p>																														

Ek 2'nin devamı

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı																																					
Ç-2	<p>Akif Bey kızını Atakent Lisesi ile Pelitköy Lisesi'nden birine kaydetmek istiyor. Bir araştırma yapmış ve bu iki okulun öğrencilerinin üniversite sınavından aldıkları puanları incelemiştir. Bu durumda Akif Bey kızı için hangi okulu tercih etmelidir? <u>Sebebini açıklayınız.</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Puan</th> <th>Atakent Lisesi Öğrenci Sayısı</th> <th>Pelitköy Lisesi Öğrenci Sayısı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>380-399</td> <td>94</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>400-419</td> <td>74</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>420-439</td> <td>88</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>440-459</td> <td>18</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>460-479</td> <td>60</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>480-499</td> <td>15</td> <td>24</td> </tr> </tbody> </table>	Puan	Atakent Lisesi Öğrenci Sayısı	Pelitköy Lisesi Öğrenci Sayısı	380-399	94	8	400-419	74	5	420-439	88	14	440-459	18	18	460-479	60	35	480-499	15	24	<p>4: Toplam öğrenci sayısına göre karşılaştırma yaparak Pelitköy Lisesi. 3: Yüksek puanı olan öğrenci sayısı fazla olduğundan Pelitköy Lisesi. 2: Öğrenci sayısı fazla olduğundan Atakent Lisesi 1: Cevap yok.</p>	<p>4: <i>Pelitköy Lisesi daha az öğrencisi olan bir okul. Buna rağmen başarılı öğrencisi de çok. Bu durumda Pelitköy' ü seçmeli.</i> 3: <i>480-499 puan arasında Pelitköy Lisesinde daha çok öğrenci var, o okulu seçsin daha başarılı.</i> 2: <i>Atakent Lisesini seçsin, orayı çok öğrenci tercih etmiş.</i></p>																
Puan	Atakent Lisesi Öğrenci Sayısı	Pelitköy Lisesi Öğrenci Sayısı																																						
380-399	94	8																																						
400-419	74	5																																						
420-439	88	14																																						
440-459	18	18																																						
460-479	60	35																																						
480-499	15	24																																						
Ç-3	<p>Aşağıda bir devlet hastanesine bir hafta boyunca muayene olmaya gelen hasta sayıları verilmiştir. <u>Öncelikle tablodaki eksik hücreleri tamamlayınız.</u> Bu hastanede birimlere göre doktor sayılarının nasıl olması beklenir? <u>Sebebini açıklayınız.</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Birim</th> <th colspan="5">Hasta Sayısı</th> <th rowspan="2">AO</th> <th rowspan="2">Medyan</th> </tr> <tr> <th>Pazartesi</th> <th>Salı</th> <th>Çarşamba</th> <th>Perşembe</th> <th>Cuma</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dâhiliye</td> <td>124</td> <td>85</td> <td>147</td> <td>135</td> <td>64</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Çocuk Hastalıkları</td> <td>250</td> <td>8</td> <td>40</td> <td>250</td> <td>52</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Göz</td> <td>5</td> <td>65</td> <td>5</td> <td>170</td> <td>60</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Birim	Hasta Sayısı					AO	Medyan	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Dâhiliye	124	85	147	135	64			Çocuk Hastalıkları	250	8	40	250	52			Göz	5	65	5	170	60			<p>4: Hesaplamalar doğru, uç değerleri dikkate alarak medyana göre karar verir. 3: Hesaplamalar doğru, aritmetik ortalamaya göre karar verir. 2: Hesaplamaların birkaçını yapmış, tercih yok. 1: Cevap yok, yanlış cevap.</p>	<p>4: <i>Medyana göre dâhiliye, göz ve çocuk hastalıklarına alınmalı. En çok ihtiyaç göz hastalıklarında.</i> 3: <i>Doktor sayısı en fazla çocuk, dahiliye ve göz hastalıklarında olmalı. Çünkü ortalamaya göre karar verdim.</i> 2: <i>AO: 111, 112, 61.</i> 1: <i>147, 40, 5.</i></p>
Birim	Hasta Sayısı					AO	Medyan																																	
	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma																																			
Dâhiliye	124	85	147	135	64																																			
Çocuk Hastalıkları	250	8	40	250	52																																			
Göz	5	65	5	170	60																																			

Ek 2'nin devamı

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı	
Ç-4	<p>Baş ağrısı için geliştirilen yeni bir ilaç ile eski ilacın etkililiği karşılaştırılıyor. Rastgele seçilen 250 kişiden 100 kişiye yeni ilaç, 150 kişiye eski ilaç veriliyor. Verilen grafiklere göre eski ilaç ile yeni ilacı iyileşme süresi açısından karşılaştırınız.</p>		<p>3: Yeni ilaç, grafikteki verilerle açıklama yapar. 2: Eski ilaç çünkü daha fazla kişi seçmiş. 1: Cevap yok, yanlış cevap.</p>	<p>3: Yeni ilaç daha etkili, değerler ortalama 60 civarında, eski ilaçta 120'ye kadar yayılmış. 2: Eski ilaç daha iyi, daha çabuk iyileştiriyor. 1: İkisi de ilaç, istediğini kullanabilir.</p>
Ç-5	<p>Nuriye Hanım biriktirdiği parayla yatırım yapmak istiyor. Ancak bu yatırımı nasıl yapacağına karar veremiyor. Aşağıdaki grafikte Y ve Z para birimlerinin bir haftalık değişimi verilmiştir. Buna göre Nuriye Hanım yatırım yapmak için hangi para birimini seçmelidir? <u>Sebebini açıklayınız.</u></p>		<p>4: Z birimi çünkü açıklığı az. 3: Z birimi çünkü daha az azalmış. 2: Y birimi. 1: Cevap yok.</p>	<p>4: Z para biriminin seçmeli, çünkü Y ile aynı artıyor ama daha az düşüyor. Bu yüzden Z'yi seçmeli. 3: Z, çünkü daha istikrarlı. 2: Y'yi seçsin.</p>

Ek 2'nin devamı

	Soru	Kodlama	Örnek Öğrenci Cevabı																																				
Ç-6	<p>Aşağıdaki grafikler Canan ve Melis' in bir hafta boyunca günlük Matematik ve Türkçe dersine çalışma sürelerini (saat) göstermektedir.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Canan'ın Ders Çalışma Saatleri</p> <table border="1"> <caption>Canan'ın Ders Çalışma Saatleri</caption> <thead> <tr> <th>Gün</th> <th>Matematik (saat)</th> <th>Türkçe (saat)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pazartesi</td> <td>3.5</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>Salı</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Çarşamba</td> <td>4</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>Perşembe</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Cuma</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Melis' in Ders Çalışma Saatleri</p> <table border="1"> <caption>Melis' in Ders Çalışma Saatleri</caption> <thead> <tr> <th>Gün</th> <th>Matematik (saat)</th> <th>Türkçe (saat)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pazartesi</td> <td>4</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>Salı</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Çarşamba</td> <td>3.5</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Perşembe</td> <td>4</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>Cuma</td> <td>4</td> <td>3.5</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>	Gün	Matematik (saat)	Türkçe (saat)	Pazartesi	3.5	3.5	Salı	3	4	Çarşamba	4	3.5	Perşembe	4	4	Cuma	4	3	Gün	Matematik (saat)	Türkçe (saat)	Pazartesi	4	3.5	Salı	3	3	Çarşamba	3.5	4	Perşembe	4	3.5	Cuma	4	3.5		
Gün	Matematik (saat)	Türkçe (saat)																																					
Pazartesi	3.5	3.5																																					
Salı	3	4																																					
Çarşamba	4	3.5																																					
Perşembe	4	4																																					
Cuma	4	3																																					
Gün	Matematik (saat)	Türkçe (saat)																																					
Pazartesi	4	3.5																																					
Salı	3	3																																					
Çarşamba	3.5	4																																					
Perşembe	4	3.5																																					
Cuma	4	3.5																																					
Ç-6a	<p>Canan ve Melis' in Matematik ve Türkçe derslerinin ders programında hangi günlerde olabileceğini tahmin ediniz.</p>	<p>4: Hepsi doğru veya bir gün eksik. 3: En az iki doğru tahmin. 2: Bir doğru tahmin. 1: Cevap yok.</p>	<p>4: Canan' ın matematik dersi çarşamba, perşembe ve cuma; Türkçe dersleri pazartesi, salı ve perşembe. Melis' in ise matematik dersi pazartesi, perşembe ve Cuma; Türkçe dersleri ise pazartesi, çarşamba ve perşembe. 3: Canan' ın matematik dersi Çarşamba ve Türkçe dersi Perşembe. 2: Melis' in pazartesi matematik dersi var.</p>																																				
Ç-6b	<p>Hangi gün veya günlerde Canan ve Melis birlikte ders çalışmış olabilirler? Tahminlerinizi nedenleriyle açıklayınız.</p>	<p>4: En az iki gün ve gerekçesini açıklamış. 3: Eşit çalışma süresine odaklanarak bir veya iki gün. 2: Herhangi bir gün, nedeni yok. 1: Cevap yok.</p>	<p>4: Perşembe ve cuma günleri matematiğe, pazartesi ve perşembe ise Türkçe dersine beraber çalışmış olabilirler. O günlerde ders saatleri yakın. 3: Perşembe ve cuma, çünkü dersleri aynı saatte çalışıp bitirmişler. 2: Perşembe.</p>																																				

Ek 3. Ters-Yüz Öğrenme Ortamında Sınıf İçinde Kullanılan Etkinlikler
Ek 3. 1. Birinci Hafta Etkinliği

*“DİĞER LİGLER YILDIZ, BİZ EFSANELER YARATIRIZ.
EFSANELER YÜKSELİYOR.”*



“Basketbol Süper Ligi Avrupa’nın en iyi ligi olarak basketbolseverlerin ve tüm Dünya’nın ilgisini çekmektedir. Bizler bu doğrultuda eşi görülmemiş başarılarla imza atmaya devam etmek için, Türk Basketbol’nun zengin mirası ve geleneği üzerine inşa edilmiş olan bu ligi daha da ileriye taşımaktayız.”

Basketbol Süper Ligi’nde yer alan takımların başarısı hakkında bir rapor hazırlamanız isteniyor.

Buna göre;

1. a. Ligde yer alan takımlardan üç tanesini seçiniz ve seçtiğiniz takımları yazınız.

b. Neden bu takımları seçtiğinizi açıklayınız.

Ek 3' ün devamı

2. a. Bu üç takımın galibiyet ve puanlarını göstermek için hangi tür grafik daha yararlı olur? Grafiği çiziniz.

b. Neden bu grafiği seçtiğinizi tartışınız.

3. Puanların açıklığını bulunuz ve yorumlayınız.










4. **Basketbol Süper Ligindeki ortalama puanı** bulunuz. Buna göre takımların başarı durumu hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Ek 3' ün devamı

5. Aynı puana sahip olan takımları inceleyiniz. Bu takımların sıralamasındaki fark neden kaynaklanıyor olabilir? (Neden birisi 8., diğeri 9. sırada) Açıklayınız.

6. Takımların bu sezondaki durumlarını tablodan inceleyiniz. Gelecek sezonda hangi takım/takımlarda ne gibi değişiklikler olacağını düşünüyorsunuz? Nedenlerini tartışarak yorumlayınız.

Ek 3' ün devamı

BASKETBOL SÜPER LİGİ							
	Takım	Maç Sayısı	Galibiyet	Mağlubiyet	Attığı Sayı	Yediği Sayı	Puan
1	 Fenerbahçe	22	19	3	1875	1575	41
2	 Tofaş	21	17	4	1744	1600	38
3	 Beşiktaş Sompoto Japan	22	15	7	1684	1597	37
4	 Banvit	22	14	8	1758	1652	36
5	 Darüşşafaka Doğuş	22	14	8	1722	1585	36
6	 SakaryaBŞB	22	13	9	1682	1653	35
7	 Anadolu Efes	21	14	7	1727	1697	34
8	 Eskişehir Basket	22	10	12	1739	1772	32
9	 Galatasaray Odeabank	22	10	12	1755	1739	32
10	 İstanbul BBSK	22	9	13	1724	1787	31
11	 Pınar Karşıyaka	22	8	14	1698	1824	30
12	 Trabzonspor Med.Park	22	8	14	1907	1978	30
13	 D.İ. Büyükçekmece	22	7	15	1745	1815	29
14	 Yeşilgiresun Bld.	22	7	15	1747	1910	29
15	 Gaziantep Basketbol	22	6	16	1682	1852	28
16	 Muratbey Uşak	22	4	18	1651	1804	26

Ek 3' ün devamı

Ek 3. 2. Dördüncü Hafta Etkinliği

İnternet Ve Sosyal Medya Kullanıcı İstatistikleri 2017

Haberler, Sektörel Haberler, 06 Şub 2017



WE ARE SOCIAL | **HOOTSUITE**

We Are Social ve Hootsuite tarafından yayınlanan "Digital in 2017 Global Overview" raporu internet, mobil ve sosyal medya kullanıcı istatistikleri konusunda önemli bilgiler sunuyor.

Dijital pazarlama ajansı We Are Social, Hootsuite işbirliği ile hazırladığı "Digital in 2017 Global Overview" raporunu yayınladı. 238 ülkeden toplanan verilerle hazırlanan 106 sayfalık raporda; internet ve dijitalin gelişimi ile ilgili güncel bilgiler, istatistikler ve trendler yer alıyor.

Türkiye'nin İnternet ve Sosyal Medya Kullanım İstatistikleri

Türkiye'de nüfusun %80'lik penetrasyonun milyonu oluşturan 48 milyon kişi internete bağlıyor. Raporda aktif sosyal medya kullanıcı sayısı olarak da 48 milyonu görüyoruz fakat bu sayının tekil kullanım olmadığını belirtelim.

Türkiye'deki mobil kullanıcı sayısı 71 milyonken, sosyal medyaya mobilden bağlanan kullanıcı sayısı ise 42 milyon.

OCAK 2017**EN SIK KULLANILAN SOSYAL MEDYA PLATFORMLARI**

Snapchat	Twitter	Whatsapp	Youtube	Facebook Messenger	Facebook	Instagram	LinkedIn	Google+	Tumblr	Pinterest	Skype
											
%19	%44	%40	%57	%36	%56	%45	%25	%34	%19	%19	%23

*** Messenger / Chat Uygulamaları *Sosyal Ağlar**

Son olarak ülkemizde en çok kullanılan sosyal medya kanallarında değinelim. Türkiye'de en çok kullanılan sosyal medya kanalı Youtube ve onu küçük bir fark ile Facebook takip ediyor. Diğer popüler sosyal medya kanalları ise Instagram ve Twitter. 2015 yılında ikinci sırada yer alan Facebook Messenger ise geçtiğimiz yıl altıncı sıraya gerilemiş.

İnternet ve Sosyal Medya Kullanımı üzerine yapılan uluslararası bir araştırmanın Türkiye istatistikleri verilmiştir. Bu verileri kullanarak bir haber yapmanız isteniyor.

Ek 4. Öğrenme Ortamının Ters-Yüz Sınıf Modeline Uygunluğuna Yönelik Göstergeler

BİLEŞENLER		GÖSTERGELER
Esnek Öğrenme Ortamı (F -Flexible Environment)	Sınıf Dışı	Çevrimiçi ortamdaki ders içeriklerine farklı zaman ve mekânlarda erişme
		Ders videolarını gerektiği kadar izleme fırsatı sunma
	Sınıf İçi	Sınıfın fiziki şartlarını grup çalışmasına uygun hale getirme
		Sınıfı esnek ve bağımsız çalışmaya imkân verecek bir öğrenme ortamı haline dönüştürme
		Öğrencilerin araştırma yapmak için farklı kaynak kullanmasına izin verme
		Etkinliklere yeterli süre verme
		Sınıf dışında yapılacak hazırlıklar için (video izlemek, quiz gibi) sistemli bir değerlendirme düzeni oluşturma
		Sınıf içinde yapılacak uygulamalar için (derse materyal getirmek gibi) sistemli bir değerlendirme düzeni oluşturma
		Sınıf, okul, mahalle gibi farklı ortamlarda araştırma yapmaya yönlendirme
		Öğrencilerin yaptıkları etkinliklerin sonuçlarını paylaşabilmeleri için zaman planlaması yapma
Öğrenme Kültürü (L -Learning Culture)	Sınıf Dışı	Teknolojiden yararlanarak ders videolarına erişme (çevrimiçi, mobil vb.)
		Çevrimiçi tartışma ortamı sunma
		Çevrimiçi ortamda videolarla ilişkili quizlere erişme
		Derse gelmeden önce ders videolarını izleyerek, not alarak ve gerektiğinde tekrar izleyerek öğrencilere kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu verme
	Sınıf İçi	Konuyla ilişkili kavramların anlamı üzerine konuşma ve anlaşılmasını sağlama
		Tasarlanan etkinliklerde grup çalışmasına yer verme
		Grup çalışmalarını herkesin katkı sağlayabileceği şekilde organize etme
		Grup çalışması ve tartışması gibi uygulamalarla öğrencilerin birbirleriyle etkileşim kurmasını sağlama
		Öğretmen-öğrenci birebir etkileşimini sağlama
		Etkinlik sunumlarıyla tüm sınıfı tartışmaya dâhil etme
Tasarlanmış İçerik (I-Intentional Content)	Sınıf Dışı	Ders videolarının toplamda 15 dakika uzunluğunda olması
		Ders videolarında konuyla ilgili günlük yaşam örneklerine yer verme
		Quiz sorularını video içeriğiyle ilişkilendirme
		Kazanımlarla ilişkili ders içeriği hazırlama
		Ders içeriğini yansıtan ders videoları hazırlama
		Ders videoları ile sınıf içi etkinlikleri birbiriyle ilişkilendirme
	Sınıf İçi	Etkinlik ve ödevleri yapılandırılmıştan yapılandırılmamışa doğru giden bir sıra ile verme
		Etkinliklerdeki problem durumlarını spor, yemek, sanat gibi farklı bağlamlar içinde verme
		Günlük yaşamdaki gerçek verileri (haber metni, TÜİK verileri vb.) kullanma
		Etkinliklerde farklı öğretim yöntemlerini (PDÖ, eleştirel düşünme vb.) kullanma
Konuyu öğrenebilmesi için öğrencilere sunulan materyalleri (sunu, video, gazete haberi vb.) çeşitlendirme		
Uzman Eğitimi (P -Professional Educator)	Sınıf Dışı	Öğrencilerin ders video izleme durumlarını takip etme
		Öğrencilerin quiz sonuçlarını değerlendirme
		Çevrimiçi tartışma ortamını yönetme
	Sınıf İçi	Öğretmenin ters-yüz öğrenme modeli ile ders tasarlama deneyiminin olması
		Etkinlikleri etkin bir şekilde yönetme
		Öğrencilerin çalışmalarını gözlemleme
		Öğrencilerin çalışmalarını birebir yorumlama
		Öğrenme eksikliklerinin belirlemek için düzenli olarak biçimlendirici değerlendirme (izleme testi, haftalık rapor vb.) yapma

Ek 5. Ters-Yüz Öğrenme Ortamında Kullanılan Etkinlikler

Ek 5. 1. Birinci Hafta Etkinlikleri

Ek 5. 1. 1. Birinci Haftanın 1.Etkinliği

“DİĞER LİGLER YILDIZ, BİZ EFSANELER YARATIRIZ.

EFSA NELER YÜKSELİYOR.”



“Basketbol Süper Ligi Avrupa'nın en iyi ligi olarak basketbolseverlerin ve tüm Dünya'nın ilgisini çekmektedir. Bizler bu doğrultuda eşi görülmemiş başarılarla imza atmaya devam etmek için, Türk Basketbol'unun zengin mirası ve geleneği üzerine inşa edilmiş olan bu ligi daha da ileriye taşımaktayız.”

Basketbol Süper Ligi'nde yer alan takımların başarısı hakkında bir rapor hazırlamanız isteniyor.

Buna göre;

1. a. Ligde yer alan takımlardan üç tanesini seçiniz ve seçtiğiniz takımları yazınız.

b. Neden bu takımları seçtiğinizi açıklayınız.

Ek 5' in devamı

2. a. Bu üç takımın galibiyet ve puanlarını göstermek için hangi tür grafik daha yararlı olur? Grafiği çiziniz.

b. Neden bu grafiği seçtiğinizi tartışınız.

3. Puanların açıklığını bulunuz ve yorumlayınız.

















4. Basketbol Süper Ligindeki ortalama puanı bulunuz. Buna göre takımların başarı durumu hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Ek 5' in devamı

5. Aynı puana sahip olan takımları inceleyiniz. Bu takımların sıralamasındaki fark neden kaynaklanıyor olabilir? (Neden birisi 8., diğeri 9. sırada) Açıklayınız.

6. Takımların bu sezondaki durumlarını tablodan inceleyiniz. Gelecek sezonda hangi takım/takımlarda ne gibi değişiklikler olacağını düşünöyorsunuz? Nedenlerini tartışarak yorumlayınız.

Ek 5' in devamı

BASKETBOL SÜPER LİGİ							
	Takım	Maç Sayısı	Galibiyet	Mağlubiyet	Attığı Sayı	Yediği Sayı	Puan
1	 Fenerbahçe	22	19	3	1875	1575	41
2	 Tofaş	21	17	4	1744	1600	38
3	 Beşiktaş Sompoto Japan	22	15	7	1684	1597	37
4	 Banvit	22	14	8	1758	1652	36
5	 Darüşşafaka Doğuş	22	14	8	1722	1585	36
6	 SakaryaBŞB	22	13	9	1682	1653	35
7	 Anadolu Efes	21	14	7	1727	1697	34
8	 Eskişehir Basket	22	10	12	1739	1772	32
9	 Galatasaray Odeabank	22	10	12	1755	1739	32
10	 İstanbul BBSK	22	9	13	1724	1787	31
11	 Pınar Karşıyaka	22	8	14	1698	1824	30
12	 Trabzonspor Med.Park	22	8	14	1907	1978	30
13	 D.İ. Büyükçekmece	22	7	15	1745	1815	29
14	 Yeşilgiresun Bld.	22	7	15	1747	1910	29
15	 Gaziantep Basketbol	22	6	16	1682	1852	28
16	 Muratbey Uşak	22	4	18	1651	1804	26

Ek 5' in devamı

Ek 5.1.2. Birinci Haftanın 2.Etkinliği

OKYANUSLAR

Acaba yeryüzü gezegeni olan dünyamızda toplam kaç adet okyanus olduğunu bilen kaç kişi var dersiniz? Peki diyelim ki bu okyanusların sayısını ve ismini biliyorsunuz, acaba özelliklerini bilmeniz kaç kişidir?



Okyanus, kıtaları birbirinden ayıran engin, açık denizlerdir. Dünyada toplam 5 okyanus vardır. Bunlar;

- Büyük Okyanus (Pasifik),
- Atlas Okyanusu (Atlantik),
- Hint Okyanusu,
- Güney Okyanusu (Antarktik),
- Kuzey Buz Denizi (Arktik).

Okyanuslar, yeryüzünün yaklaşık üçte ikisini (%70) kaplarlar ve bu alanın yaklaşık yarısında su seviyesi 3.000 metrenin üzerindedir. Ancak dünya genelinde yaşanan bazı olaylar nedeniyle okyanusların kapladığı alan değişebilmektedir.

Buna göre okyanusların mevcut alanları hakkında bir araştırma yapmanız isteniyor.

1. Okyanusları kapladıkları alana göre büyükten küçüğe sıralamanız istenirse nasıl bir sıralama yaptınız?

Ek 5' in devamı

2. a. Yüz ölçümlerine göre okyanusları hangi tür grafikte göstermek daha yararlı olur? Grafiği çiziniz.

b.Neden bu grafik türünü seçtiğinizi açıklayınız.

3. Okyanusların yüz ölçümlerinin açıklığını bulunuz ve yorumlayınız.

Ek 5' in devamı

4. Dünya üzerinde yer alan okyanusların ortalama büyüklüğünü hesaplayınız ve yorumlayınız.

5. Ulaştığınız sonuçlar ile ilk soruda yaptığımız tahmin sonuçlarınızı karşılaştırarak yorumlayınız.

6. Okyanusların 20 yıl sonraki yüzölçümleri hakkında tahminlerinizi yazınız ve nedenleriyle tartışınız.

OKYANUSLARLA İLGİLİ BİLGİLER

OKYANUS	BİLGİ
Güney	Güney Okyanusu, Antarktika'nın kıyı şeridi ile kuzeydeki 60° Güney enlemi arasında kalan Antarktika Kıtası'nı çevreleyen su kitlesidir. Antarktik Bileşke, Güney Okyanusu'nun kuzey sınırının en iyi doğal sınırı oluşturur. "Kutup Cephesi" (Polar Front) olarak da adlandırılan Antarktik Bileşke, Yeni Zelanda hizasında 60° Güney enlemine çıkar ve Güney Atlantik'te de 48° Güney enlemine kadar uzanıp, batıdan esen kuvvetli rüzgârlarla çakışabilir. Bu alanda yaklaşık olarak 20.33 milyon kilometre kare yer kaplar. Kıyı şeridinin uzunluğu 17,968 km olan bu okyanus, Türkiye' nin yüzölçümünün yaklaşık 26 katı kadardır.
Kuzey	Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'nın kuzeylerinde yer alan, Kuzey Kutbu'nu kapsayan, buzlarla kaplı bir okyanustur. <i>Uluslararası Hidrografi Örgütü (IHO)</i> tarafından okyanus olarak kabul edilmektedir (<i>Arctic Okyanusu</i>). Yüzölçümü 14.090.000 kilometre kare olan devasa bir alandır. Diğer okyanuslara göre sığ olup, en derin noktası 5.449 m, ortalama derinlik 1.038 m'dir.
Hint	Agulhas Burnu'nun güneyinde 20° Doğu boylamının geçtiği yerde Atlas Okyanusu'ndan; 147° Doğu boylamının geçtiği yerde de Pasifik Okyanusu'ndan ayrılır. En kuzeyde Basra Körfezi'nde, 30° enlemine kadar uzanır. Dünya sularının %20'sini kapsar. Afrika'dan Avustralya'ya kadar okyanusun genişliği 10.000 kilometre kadardır. Bu alanda yaklaşık olarak 73.566.000 kilometre kare yer kaplar. Hacminin yaklaşık olarak 292.131.000 km ³ olduğu tahmin edilmektedir.
Pasifik	179.7 milyon km ² yüzölçümüne sahiptir. En derin yeri 11.034 metre ile Mariana Çukuru olup burası aynı zamanda Dünya'daki en derin noktadır. En kalabalık ada Tahiti'dir. Ayrıca Dünya'daki depremlerin %90'ı ve büyük depremlerin ise %80'i Pasifik bölgesinde oluşmaktadır. Bunun nedeni Büyük Okyanus'un çok derin olmasıdır. 708.000.000 km ³ hacmi vardır ve kapladığı alan Dünya'daki toplam karaların alanından biraz daha büyüktür. Okyanusun 3.000-3.500 metreden daha derin her yerinde sıcaklık 2 °C derecenin altındadır. Üzerinde irili ufaklı yaklaşık 20.000 ada bulunmaktadır. Buna karşın toplam yüz ölçümünün yalnızca %1 kadarı karadır. Japonya, Endonezya ve Yeni Gine vb. volkanik adalarla çevrilmiştir. Bu adalara "ateş çemberi" adı verilir.
Atlas	Bir zamanlar tek parça olan ana kıtanın bölünmesiyle oluşmuştur. Avrupa ve Afrika'yı Amerika Kıtası'ndan ayırır. Yan denizleri ile birlikte (Akdeniz, Kuzey Denizi ve Baltık Denizi) yeryüzünün beşte bir alanını kaplar. 3314 metre ortalama derinliği bulunan okyanusun en derin noktası Porto Riko Çukuru'dur. Ayrıca dünyanın en uzun okyanus sıradaki olan Orta Atlas Sırtı bu okyanusta bulunur. 106,400,000 kilometre kare alana sahiptir. Atlas Okyanusuna Avrupa'dan Ren, Elbe; Afrika'dan Kongo ve Nijer; Amerika'dan ST. Lawrence, Mississippi, Orinaco, Amazon, Parana ve Uruguay nehirleri dökülür.

Ek 5' in devamı

Ek 5.1.3. Birinci Haftanın 3.Etkinliği

HANGİ ÜLKEYE NE KADAR İHRAÇ EDİYORUZ?



Dünya genelinde pek çok ülke kendi ürettiği/yetiştirdiği ürünleri diğer ülkelere satar. Bu şekilde yapılan ticarete **ihracat** adı verilir. İhracat kara, hava, deniz ve demir yolu aracılığıyla gerçekteşmektedir. Ülkemizde yetiştirilen kayısı, fındık, pamuk gibi tarım ürünleri ile hayvansal ve bitkisel yağlar Avrupa Birliği ve Amerika gibi devletlere satılmaktadır. Son yıllarda popüleriği artan organik ürünlerin de farklı ülkelere ihracatı yapılmaktadır. Tarlasında organik ürün yetiştirmeyi düşünün çiftçi Hasan Amca, hangi ürünü ekeceğine karar vermek istiyor. Bu konuda Hasan Amca' ya yardımcı olalım.

Buna göre;

1. 2016 yılında ülkemizde en çok ihracatı yapılan organik ürünler verilmiştir. Bu ürünlerin miktarına göre beş tanesini seçiniz ve seçtiğiniz ürünleri yazınız.

2. Seçtiğiniz beş ürünün ihracat miktarının açıklığını bulunuz ve yorumlayınız.

3. Seçtiğiniz beş ürünün ihracat miktarının ortalamasını bulunuz ve yorumlayınız.

Ek 5' in devamı

4. a. Seçtiğiniz beş ürünü ihracat miktarına göre en yararlı grafik ile gösteriniz.

b. Neden bu grafiği seçtiğinizi tartışınız.

5. Elinizdeki toplam verilere göre **en çok ve en az miktarda** ihraç ettiğimiz ürünlerin arasındaki fark neden kaynaklanıyor olabilir? Açıklayınız.

Ek 5' in devamı

6. Hasan Amca' nın tarlasına hangi ürünü ekmesi gerektiğini düşünüyorsunuz? Grupça tartışınız.

7. On yıl sonra Türkiye' nin ihraç edeceği organik ürün miktarında nasıl değişiklikler olacağını düşünüyorsunuz? Tahminlerinizi nedenleriyle birlikte tartışarak yorumlayınız.

Ek 5' in devamı

Ek 5.1.4. Birinci Haftanın 4. Etkinliği

ARABA BİR TUTKUDUR...

"Her insanın bir tutkusu vardır; kimi eski filmleri izler, kimi motosiklet, kimi ise araba sahibi olmak ister. Türkiye'de bilinen en büyük araba tutkunları arasında akla ilk gelen isimler; Rahmi Koç, Cem Yılmaz, Rasim Öztekin, Şevket Çoruh, Arda Turan. Araba öyle bir tutku ki; bir tanesiyle yetinmek mümkün değil. Birçok iş adamı ya da oyuncuda bu tutku koleksiyonerliğe dönüşmüş.



Yukarıdaki gazete haberini okuduktan sonra Samsun'da yaşayan insanların en çok almak istediği otomobil markasını merak ettiniz. Bunun için okulunuzda küçük bir araştırma yapacaksınız.



Buna göre;

1. Sizce en çok tercih edilecek otomobiller hangileri olabilir? Tahminlerinizi not ediniz.
2. Samsun'da yaşayan insanların en çok almak istediği otomobilin hangisi olduğunu araştırınız.

Ek 5' in devamı

<p>3. a. Elde ettiğiniz verileri seçtiğiniz kişilere göre düzenleyerek tablo ile gösteriniz.</p>	<p>b. Araştırmanız için neden bu kişileri seçtiğinizi açıklayınız.</p>
<p>4. a. Elde ettiğiniz verileri en yararlı grafikte gösteriniz.</p> <p>b. Neden bu grafik türünü seçtiğinizi açıklayınız.</p>	

Ek 5' in devamı

5. İlk yaptığınız tercihlerle elde ettiğiniz sonuçları karşılaştırarak yorumlayınız.

6. Ulaştığınız sonuçları tartışınız.

Ek 5' in devamı

Ek 5.1.5. Birinci Haftanın 5. Etkinliği

DOĞUM GÜNÜ HEDİYESİ NE ALSAM?



Doğum günü yaklaştı mı tatlı bir telaşe sarar. Acaba ne hediyeler gelir, kimler hatırlar kimler unuttur gibi pek çok soruyla yatıp kalkarız. Bugün önemli bir gün, çünkü bu dünyaya gözlerimizi açıp 'Merhaba' dediğimiz gün. Ailemiz, yeni okul arkadaşlarımız, öğretmenlerimiz, komşularımız, mahalledeki arkadaşlarımız ve bu insanlarla yaşadığımız anılar bizi her yıl bir yaş daha büyütür.

Türkiye genelinde insanların doğum gününde birbirine aldığı hediyelerle ilgili bir araştırma yapılıyor. Sizden, Samsun' da yaşayan insanların yakınlarına doğum günü hediyesi olarak ne aldığını araştırmanız isteniyor.

Buna göre;

1. Sizce en çok tercih edilecek hediyeler neler olabilir? Tahminlerinizi not ediniz.

2. Samsun' da yaşayan insanların yakınlarına en çok almak istediği doğum günü hediyesinin hangisi olduğunu araştırınız.

Ek 5' in devamı

3. a. Elde ettiğiniz verileri düzenleyerek tablo ile gösteriniz.

b. Araştırmanız için neden bu kişileri seçtiğinizi açıklayınız.

4.a. Elde ettiğiniz verileri hangi grafikte göstermek yararlı olur? Grafiği çiziniz.

b. Grup arkadaşlarınızla tartışarak neden bu grafiği seçtiğinizi açıklayınız.

Ek 5' in devamı

5.a. Elde ettiğiniz verilerden ortalama hediye sayısını bulunuz.

b. Bu ortalamaya göre tercih edilen hediyeleri yorumlayınız.

6. İlk yaptığınız tahminler ile elde ettiğiniz sonuçları karşılaştırarak yorumlayınız.

7. Ulaştığınız sonuçları tartışınız.

Ek 5' in devamı

Ek 5.1.6. Birinci Haftanın 6. Etkinliği

YAŞASIN OYUN OYNAMAK ☺

Oyun, çocuğun hayatıdır. Çocuk, hemen her durum ve şart altında, mutlaka oynayacak bir şeyler ile oynayacak bir yer ve zaman bulur. Oyun oynarken geçirilen zaman ne keyiflidir. Hem oyun oynamak için çocuk olmaya da gerek yok aslında. İnsan içinden geliyorsa gönlünce oynayabilmeli oyunu.

11-14 yaş grubunda yer alan çocukların oynamayı en çok sevdiği oyunları belirlemek amacıyla bir araştırma yapmanız isteniyor. **Buna göre;**



1. Sizce 11-14 yaş grubunda en çok tercih edilen oyunlar hangileridir? Tahminlerinizi not ediniz.

2. 11-14 yaş grubunda en çok tercih edilen oyunları araştırınız.

Ek 5' in devamı

3. a. Elde ettiğiniz verileri düzenleyerek tablo ile gösteriniz.

b. Araştırmanız için neden bu kişileri seçtiğinizi açıklayınız.

4.a. Elde ettiğiniz verileri hangi grafikte göstermek yararlı olur? Grafiği çiziniz.

b. Neden bu grafiği seçtiğinizi açıklayınız.

Ek 5' in devamı

5. Oyunların açıklığıını bulunuz ve yorumlayınız.

6. İlk yaptığımız tahminler ile elde ettiğiniz sonuçları karşılaştırarak yorumlayınız.

7. On yıl sonra 11-14 yaş grubundaki kişilerin oynayacakları oyunlarda nasıl farklılıklar olacağını düşünüyorsunuz? Nedenleriyle tartışınız.

Ek 5' in devamı

Ek 5.2. İkinci Hafta Etkinlikleri

Ek 5.2.1. İkinci Haftanın 1. Etkinliği

KENDİ İŞİMİZİ KURUYORUZ

En yakın arkadaşınızla iş kurmanın ne kadar harika olacağını hiç düşündünüz mü? Belki de siz emekliye ayrıldıktan sonra çocuklarınızın geçinmesine yardımcı olacak bir işletme kurmak istiyorsunuz. Dünyada en çok sevdiğiniz insanlarla çalışacak, seyahat edecek ve gününüzün çoğunu birlikte geçireceksiniz. Ayrıca para da kazanmanız gerekiyor. Bunun için piyasayı sürekli takip etmeniz gerekiyor.



Sizden kendi işinizi kurmanız isteniyor. Bu işin ne üzerine olacağı ve ne kadar maliyet gerektirdiğini siz belirleyeceksiniz. Aşağıda geçtiğimiz haftanın dolar ve avro kur değerleri verilmiştir.

Günler	Dolar (\$)	Avro (€)
19 Mart Pazartesi	3,93	4,84
20 Mart Salı	3,93	4,85
21 Mart Çarşamba	3,93	4,82
22 Mart Perşembe	3,90	4,82
23 Mart Cuma	3,96	4,88
26 Mart Pazartesi	3,97	4,94
27 Mart Salı	3,97	4,94
28 Mart Çarşamba	3,99	4,95
29 Mart Perşembe	3,99	4,91
30 Mart Cuma	3,94	4,96

Buna göre;

1. Nasıl bir iş kurmayı planlıyorsunuz? Detaylarıyla açıklayınız.

Ek 5' in devamı

2.a. Dolar ve avronun değişimini en yararlı hangi tür grafikte gösterirsiniz?

b. Neden bu grafiği çizdiğinizi açıklayınız.

3.a. Dolar ve avronun **son bir haftadaki** ortalama değerini hesaplayınız.

b. Bulduğunuz ortalamayı yorumlayınız.

Ek 5' in devamı

4.a. Tüm verileri dikkate alarak dolar ve avronun açıklığı hesaplayınız

b. Bulduğunuz açıklığı yorumlayınız.

5. Elde ettiğiniz sonuçlara göre hangi para birimi ile işinizi kurmaya karar verdiniz? Nedenini açıklayınız.

6. Elde ettiğiniz sonuçlara göre verilen döviz kurlarını gelecek hafta içinde hangi değerlerde seyredeceğini düşünüyorsunuz? Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

Ek 5' in devamı

Ek 5.2.2. İkinci Haftanın 2. Etkinliği

SAMSUN' UN NÜFUS DEĞİŐİŐİMİ



Nüfus, bir ülkede, bir bölgede, bir evde belirli bir anda yaşayanların oluşturduğu toplam sayıdır. Nüfus sayımları yoluyla belirlenir. Nüfus sayımları seçmenlerin belirlenmesinin yanı sıra başka pek çok amaç için de yapılmaktadır. Erkek- kadın nüfusu, kırsal-kentsel nüfusu belirlemek, nüfus yerleşim yerlerine göre dağılımı, okuma-yazma oranını ve eğitim durumunu belirlemek gibi. Ayrıca nüfus sayımları yoluyla bir yerleşim birimindeki insan grubunun yaş ve vücut yapısı, ekonomik ve sosyal durum gibi demografik özellikleri de ortaya konur. Bu özelliklerin illere göre nasıl değişebileceğini inceleyen bir araştırmacı Samsun' un yıllara göre nüfusunu incelemenizi istiyor. **Buna göre;**

1.a. 2010 yılından 2017 yılına kadar Samsun' un nüfus sayılarını inceleyiniz. Bu verileri göstermek için hangi tür grafik daha yararlı olur? Grafiği çiziniz.

b. Neden bu grafik türünü seçtiğinizi açıklayınız.

Ek 5' in devamı

2.a. 2008 yılından bugüne Samsun nüfusunun açıklığı bulunuz.

b. Bulduğunuz açıklığı yorumlayınız.

3. 2008 yılından bugüne Samsun' un ortalama nüfusunu bulunuz.

b. Samsun nüfus verilerini ortalama nüfusa göre yorumlayınız.

Ek 5' in devamı

4.a. Samsun' un nüfusunda en az ve en çok değişimin olduğu yıllar hangileridir?

b. Bu yıllarda yaşanan değişim neden kaynaklanmış olabilir? Nedenlerini tartışınız.

5. 2008 yılından bugüne nüfustaki değişim hakkında ne söyleyebilirsiniz? Bu değişimlerin nedenleri neler olabilir?

6. 2020 yılında Samsun nüfusunun ne kadar olacağını düşünüyorsunuz? Tahminlerinizi nedenleriyle birlikte tartışarak yorumlayınız

Ek 5' in devamı

Yıllara Göre Samsun Nüfusu

Yıl	Samsun Nüfusu	Erkek Nüfusu	Kadın Nüfusu	Artış Hızı
2017	1.312.990	649.524	663.466	% 1.32
2016	1.295.927	640.699	655.228	% 1.25
2015	1.279.884	632.014	647.870	% 0.78
2014	1.269.989	627.296	642.693	% 0.65
2013	1.261.810	623.435	638.375	% 0.81
2012	1.251.722	617.095	634.627	% -0.00
2011	1.251.729	617.701	634.028	% -0.08
2010	1.252.693	620.015	632.678	% 0.21
2009	1.250.076	618.849	631.227	% 1.33
2008	1.233.677	607.501	626.176	% 0.38

Ek 5' in devamı

Ek 5.2.3. İkinci Haftanın 3. Etkinliği

TELEFON HAYATIMIZDA

Annesi işitme engelli olan Graham yıllarca ömrünü işitme engellilere adayan dede ve babasının yolundan gitmeye karar verdi. Bu kararından sonra hayatı boyunca işitme engelliler için çalışmalarda bulundu. Bunlardan en önemlisi ise telefondur. Graham, işitme engellilerin sessizliğini ortadan kaldırmaya çalışırken elektrik mühendisi olan arkadaşı Thomas Watson ile birlikte Amerika'da ilk telefonu icat etmiştir. Bu aygıtı Radyofon ismini vermiştir.

1983 yılında Motorola firmasının tanıttığı DynaTAC 8000X ilk cep telefonu olarak tarihe geçmiştir. Daha sonra ilerleyen dönemde cep telefonlarında kullanılan teknoloji gelişmiş, internetin de dâhil edilmesiyle bir bilgisayardan hiçbir farkı olmayan akıllı telefonlar üretime girmiştir.

Bir telefon firması üreteceği yeni cep telefonu için gelişim sürecindeki sabit telefon (ev, ofis telefonu), cep telefonu ve internet kullanan kişi sayısını inceliyor.

Buna göre;

1.a. Türkiye'de son beş yıldaki sabit telefon, cep telefonu ve internet abone sayılarını inceleyiniz. Bu yıllardaki abone sayılarını göstermek için hangi tür grafik daha yararlı olur? Grafiği çiziniz.



b. Neden bu grafiği seçtiğinizi tartışın.

Ek 5' in devamı

2. Çizdiğiniz grafikten sabit telefon, cep telefonu ve internet abone sayılarının açıklığını bulunuz ve ne anlam ifade ettiğini yorumlayınız.

3. Çizdiğiniz grafiği yıllara göre yorumlayınız.

4. Son beş yıldaki internet abone sayısının ortalamasını bulunuz ve ne anlam ifade ettiğini yorumlayınız.

5. Tabloya göre sabit telefon abone sayısındaki azalma ne zaman başlamıştır? Bu azalma neden kaynaklanıyor olabilir?

6. Elde ettiğiniz sonuçlarla 2020 yılında Türkiye'de sabit telefon, cep telefonu ve internet abone sayıları ile ilgili ne söyleyebilirsiniz? Tahminlerinizi nedenleriyle birlikte tartışarak yorumlayınız.

Ek 5' in devamı

Sabit telefon, cep telefonu ve internet abone sayısı			
Yıl	Sabit telefon abone sayısı	Cep telefonu abone sayısı	İnternet abone sayısı
1976	769 919	-	-
1977	851 353	-	-
1978	988 844	-	-
1979	1 092 137	-	-
1980	1 147 782	-	-
1981	1 301 558	-	-
1982	1 501 977	-	-
1983	1 673 227	-	-
1984	1 941 088	-	-
1985	2 247 884	-	-
1986	2 779 615	-	-
1987	3 701 973	-	-
1988	4 915 757	-	-
1989	5 877 123	-	-
1990	6 893 267	-	-
1991	8 199 568	-	-
1992	9 410 488	-	-
1993	11 019 710	-	-
1994	12 305 760	81 276	-
1995	13 227 704	332 716	-
1996	14 288 478	692 779	-
1997	15 744 020	1 483 149	-
1998	16 959 500	3 382 137	229 885
1999	18 054 047	7 562 972	436 610
2000	18 395 171	14 970 745	1 629 158
2001	18 904 488	19 502 897	1 619 270
2002	18 914 857	23 323 118	1 309 770
2003	18 916 721	27 887 535	906 650
2004	19 125 163	34 707 549	1 474 590
2005	18 978 223	43 608 965	2 248 105
2006	18 831 616	52 662 709	3 180 580
2007	18 201 008	61 975 807	4 842 798
2008	17 502 205	65 824 110	5 804 923
2009	16 534 356	62 779 554	8 849 779
2010	16 201 468	61 769 635	14 443 644
2011	15 210 846	65 321 745	22 371 441
2012	13 859 672	67 680 547	27 649 055
2013	13 551 705	69 661 108	32 613 930
2014	12 528 865	71 888 416	41 272 940
2015	11 493 057	73 639 261	48 617 291
2016 ⁽¹⁾	11 248 495	73 650 998	55 305 748

⁽¹⁾Bu yıla ait son veri Haziran ayının sonunda alınmıştır.

Ek 5' in devamı

Ek 5.2.4. İkinci Haftanın 4. Etkinliği

KALP ATIŞIMIZI GÖRELİM

Kalp atışının uçtaki atardamarlardan hissedilmesine **nabız** denir. Nabız, kalbin 1 dakika içinde kaç kere kasıldığını, yani kalbin hızını ve düzenli çalışıp çalışmadığını yansıtır. Heyecan, korku ve bazı hastalıkların fizyolojik etkilerine bağlı olarak nabızda artma ve azalma olabilir.

Nabızınızı vücudunuzun iki yerinden ölçmeniz mümkündür:

1. Boyunda, gırtlığın iki yanındaki atar damarlardan birine elinizin üç orta parmağının iç yüzlerini hafifçe bastırarak.
2. Elinizin üç orta parmağını bileğinizde, başparmağımızın gerisindeki oluğa hafifçe bastırarak.

Bahsedilen noktaların üzerine, parmaklar bastırılıp hafifçe sağa veya sola kaydırarak nabız darbelerinin hissedildiği yerde durulur. Ondan sonra bir dakika (60 saniye) boyunca atışlar sayılır.



Bir insanın farklı durumlarda kalp atış hızında değişiklikler olabilir. Sizden insanların sabah, öğle ve akşam saatlerinde kalp atış hızını (nabızını) incelemeniz isteniyor.

Buna göre;

1. Sizce bir insanın nabız sayısında günün farklı zamanlarında (sabah, öğle, akşam) nasıl değişiklikler olur? Tahminlerinizi not ediniz.
2. Sabah, öğle ve akşam vakitlerinde nabız sayılarını ölçünüz ve not ediniz.

Ek 5' in devamı

3. Elde ettiğiniz ölçümleri sıklık tablosu ile gösteriniz.

4.a. Sıklık tablosundaki verilerinizi en yararlı şekilde nasıl bir grafikte gösterebilirsiniz? Grafiği çiziniz.

Ek 5' in devamı

b. Grup arkadaşlarımızla neden bu grafiği seçtiğinizi tartışarak açıklayınız.

c. Grafiğinizi yorumlayınız.

5.a. Elde ettiğiniz verilerin ortalamasını hesaplayınız

b. Elde ettiğiniz verileri bulduğunuz ortalamaya göre yorumlayınız.

Ek 5' in devamı

6. İlk soruda yapmış olduğunuz tahminlerle araştırmanız sonunda elde ettiğiniz sonuçlarınızı karşılaştırarak yorumlayınız.

7. Sağlıklı bireylerin ortalama nabız sayıları ile araştırmanız sonunda elde ettiğiniz sonuçlarınızı karşılaştırarak yorumlayınız.

8. Elde ettiğiniz bilgilerden yola çıkarak başka hangi durumlarda nabız sayısında nasıl değişiklikler olabileceğini grupça tartışarak açıklayınız.

Ek 5' in devamı

Ek 5.2.5. İkinci Haftanın 5. Etkinliği

PİKNİĞE GİDİYORUZ ☺

Sınıfça bir piknik organizasyonu yapılacak ve siz bu organizasyon için görevlendirildiniz. Sınıf arkadaşlarınız bir hafta sonra pikniğe gitmeyi önerdi. Siz bu işin sorumlusu olarak piknik yapılacak yeri, oraya nasıl gidileceği, gidilecek yerin oturma düzeni gibi düzenlemeleri yapmanız gerekiyor. Tüm bunlardan önce istenen tarihte havanın piknik için uygun olup olmadığını bilmeniz gerekiyor.



Bu durumda;

1. Piknik için Samsun' un beş farklı ilçesini belirleyiniz.
2. Belirlediğiniz beş ilçenin bir haftalık tahmini sıcaklık değerlerini araştırınız.

Ek 5' in devamı

3. Elde ettiğiniz verileri sıklık tablosu ile gösteriniz.

4.a. Bu verileri en yararlı hangi tür grafikte gösterebileceğinizi grup arkadaşlarınızla tartışınız ve grafiği çiziniz.

b. Grup arkadaşlarınızla neden bu grafiği seçtiğinizi tartışarak açıklayınız.

c. Grafiğinizi yorumlayınız.

Ek 5' in devamı

5. Elde ettiğiniz veriler yardımıyla önümüzdeki beş günde Samsun' un ortalama hava sıcaklığı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

6. Elde ettiğiniz verilere göre piknik için nereye gitmeye karar verdiniz? Neden bu kararı verdiğinizi açıklayınız.

7. Elde ettiğiniz verilere göre önümüzdeki hafta bu beş ilçedeki ortalama hava sıcaklıklarının nasıl olacağını düşünüyorsunuz?

Ek 5' in devamı

Ek 5.2.6. İkinci Haftanın 6. Etkinliği

YENİ SİSTEMDE BAŞARIMIZ NASIL OLACAK?

Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG) Sistemi, 2013-2014 Eğitim Öğretim yılından itibaren uygulanmaya başlanan ortaöğretime geçiş sistemidir. Bu sisteme göre altı temel ders için (Türkçe, Matematik, Fen Bilimleri, TC İnkılap Tarihi, Yabancı Dil, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi) 8'inci sınıfta öğretmen tarafından dönemsel olarak yapılan sınavlardan bir tanesi ortak olarak gerçekleştirilir.



TEOG'UN YERİNE HANGİ SİSTEM GELECEK?

MEB'TEN SON DAKİKA AÇIKLAMASI

Bu sene TEOG kaldırılmış olup "Eğitim Bölgesi ve Sınavsız Mahalli Yerleştirme Sistemi" getirilmiştir. Bu yeni sistemde okulunuzun ne kadar başarılı olacağı hakkında okul gazetesi için bir haber hazırlamanız isteniyor.

Bunun için;

1. Okulunuzun 2013-2014 eğitim-öğretim yılından bugüne Türkçe ve Matematik derslerindeki tüm TEOG ortalamalarını araştırınız.

Ek 5' in devamı

2. Okulunuzun 2013 yılından bugüne Türkçe ve Matematik derslerinde TEOG başarı puanlarını en yararlı hangi grafikte gösterebilirsiniz?

b. Grup arkadaşlarınızla neden bu grafiği seçtiğinizi tartışarak açıklayınız.

c. Grafiğinizi yorumlayınız.

3.a. Okulunuzun Türkçe ve Matematik derslerinde TEOG başarı puanlarının ortalamasını hesaplayınız.

b. Okulunuzun başarı durumunu bu ortalamaya göre yorumlayınız.

Ek 5' in devamı

4.a. Okulunuzun Türkçe ve Matematik derslerinde TEOG başarı puanlarının açıklığı hesaplayınız.

b. Okulunuzun başarı durumunu bu açıklığa göre yorumlayınız.

5. Okulunuz yapılan TEOG sınavlarında nasıl bir başarı göstermiştir? Bu başarıya neler etki etmiş olabilir?

6. Bu yıl yeni getirilen liselere geçiş sisteminde okulunuzun nasıl bir başarı göstereceğini düşünüyorsunuz? Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

Ek 5' in devamı

Ek 5.3. Üçüncü Hafta Etkinlikleri

Ek 5.3.1. Üçüncü Haftanın 1. Etkinliği

MATEMATİK

Matematik ile ilgili sıkıntılarınız mı var? Anlamıyorum olmuyor, çalışıyorum çalışıyorum yapamıyorum mu diyorsunuz. Sihirli anahtarı, başarının formülünü bulduk:

Başarı bize gelmez, biz başarıya gideceğiz.



Bunun için farklı yöntemler geliştirir, yeni teknikler uygular, değişiklikler yaparak daha iyi sonuçlar elde etmeye çalışırız.

Şimdi size düşen, matematikle ilgili kafasında soru işaretleri bulunan; neyi, nerede, nasıl ve niçin kullandığını tam olarak bilmeyen bir sınıfın Matematik dersindeki başarısını incelemek. Ve bu incelemeniz sonucunda tüm sınıfa kendi başarı puanlarının istatistiklerini gösteren bir poster sunacaksınız.

Buna göre;

1. Bu sınıfın Matematik dersinde yapılan iki ayrı testten aldıkları puanları inceleyiniz. Bu sınıfın başarısı hakkında ne diyebilirsiniz?

Ek 5' in devamı

2. Bu sınıfın Matematik test puanlarını en yararlı grafikte gösteriniz. Neden bu grafik türünü seçtiniz?

3.a. Bu sınıfın ortalama Matematik puanı kaçtır? Ortalamayı en az iki farklı yoldan hesaplayınız.

1.yol	2.yol

Ek 5' in devamı

b. Hesapladığınız ortalamaları karşılaştırarak sınıfın genel başarısını ve öğrencilerin puanlarını yorumlayınız.

4.a. Matematik test puanlarının açıklığını hesaplayınız.

b. Bu açıklığı yorumlayınız.

Ek 5' in devamı

5.a. Test sonuçlarına göre bu sınıfta en çok tekrar eden puan kaçtır? **b. Bu puanı nasıl yorumlarsınız?**

6. Elde ettiğiniz sonuçlarada göre bu sınıfın Matematik dersindeki başarısı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

7. Elde ettiğiniz sonuçlardan yola çıkarak sene sonunda karnelerde Matematik notlarının hangi aralıkta geleceğini düşünüyorsunuz? Bu sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız.

Ek 5' in devamı

MATEMATİK TEST PUANLARI

ÖĞRENCİLER	1.TEST	2.TEST
1	25	26
2	18	9
3	13	10
4	24	23
5	19	23
6	30	29
7	26	24
8	19	20
9	24	23
10	21	19
11	13	14
12	24	25
13	18	22
14	13	26
15	20	19
16	20	18
17	18	25
18	7	10
19	22	19
20	13	13
21	15	18
22	28	20
23	25	28
24	12	19
25	17	24

Ek 5' in devamı

Ek 5.3.2. Üçüncü Haftanın 2. Etkinliği

OSCAR ÖDÜLLERİ SAHİPLERİNİ BULUYOR



Akademi Ödülleri, bilinen adıyla Oscar, dünyada en bilinen film ödülüdür. Sinema Sanatları ve Bilimleri Akademisi tarafından 1929' da Los Angeles' da verilmeye başlandı. Törenler yılda bir kez ve çoğunlukla Şubat ayında yapılır.

Bir filmin Oscar'a aday gösterilebilmesi için 40 dakikadan uzun olması, ABD-Los Angeles ili sınırları içinde en az bir sinemada paralı gösteriminin gerçekleşmiş olması ve gösterimin en az bir hafta sürmüş olması şartı aranıyor.

İlk kez Oscar ödülü için oylamaya katılacak olan bir kişi oy verirken kadın ve erkek oyuncuların yaşını dikkate alıp almama konusunda kararsız kalıyor ve ödül alan adayların yaşları ile ilgili bir araştırma yapmak istiyor.

1. Sizce Oscar alan kadın ve erkeklerin yaşları arasında nasıl bir farklılık vardır? Tahminlerinizi yazınız.

2. 2000 yılından bugüne Oscar alan kadın ve erkek oyuncuların yaşlarını inceleyiniz. Yıllara göre Oscar alan kadın ve erkeklerin yaşlarında nasıl bir değişim olmuştur?

Ek 5' in devamı

3. Oscar alan kadın ve erkek oyuncuların yaşlarını en yararlı grafikte gösteriniz. Neden bu grafik türünü seçtiniz?

4.a. Oscar alan bir kadın oyuncunun ortalama yaşı kaçtır? Ortalamayı **en az iki farklı voldan** hesaplayınız.

b. Oscar alan bir erkek oyuncunun ortalama yaşı kaçtır? Ortalamayı **en az iki farklı voldan** hesaplayınız.

Ek 5' in devamı

c. Hesapladığımız ortalamaları karşılaştırarak yorumlayınız.

5. Oscar Ödülü almak için en uygun yaş aralığının ne olduğunu düşünüyorsunuz? Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.

6. 2018 Oscar ödülü alacak en iyi kadın ve en iyi erkek oyuncunun yaşlarını tahmin ediniz. Tahmininizi neye göre yaptığınızı açıklayınız.

Ek 5' in devamı

Yıllar	OSCAR ALAN OYUNCULAR			
	En İyi Kadın Oyuncu	Yaş	En İyi Erkek Oyuncu	Yaş
2000	Julia Roberts	33	Russell Crowe	36
2001	Halle Berry	35	Denzel Washington	47
2002	Nicole Kidman	35	Adrien Brody	29
2003	Charlize Theron	28	Sean Penn	43
2004	Hilary Swank	30	Jamie Foxx	37
2005	Reese Witherspoon	29	Philip Seymour Hoffman	38
2006	Helen Mirren	61	Forest Whitaker	45
2007	Marion Cotillard	32	Daniel Day-Lewis	50
2008	Kate Winslet	33	Sean Penn	48
2009	Sandra Bullock	45	Jeff Bridges	60
2010	Natalie Portman	29	Colin Firth	50
2011	Meryl Streep	62	Jean Dujardin	39
2012	Jennifer Lawrence	22	Daniel Day-Lewis	55
2013	Cate Blanchett	44	Matthew McConaughey	44
2014	Julianne Moore	54	Eddie Redmayne	32
2015	Brie Larson	27	Leonardo DiCaprio	41
2016	Emma Stone	28	Cassey Affleck	41
2017	Frances McDormand	60	Gary Oldman	60

Ek 5' in devamı

Ek 5.3.3. Üçüncü Haftanın 3. Etkinliği

YENİ OYUN YENİ YAZILIM!



Bilgisayarda oyun oynarken kendimizi kaybederiz. Nasıl renkli ve elenceli bir dünyadır orası ☺ Teknolojinin gelişmesiyle internetin sağladığı imkânlar artınca oyun dünyasında da yeni ve çok daha etkileyici oyunlar çıkmaya başladı.

Aklınızda yeni bir oyun fikri var ve gerçekten pek çok kişinin zevkle oynayacağını düşünüyorsunuz. Ancak bu oyun için yazılım bilen birine ihtiyacınız var. Bu konu hakkında yaptığınız araştırmada popüler oyunların yazılımlarını yapan kişilerin bilgilerine ulaştınız. Bu kişilerden birine karar verip oyununuzu bir an önce oyunseverlerle buluşturmak istiyorsunuz. Bu kişilerin **son dört oyunun yazılımını yaparken yaptıkları hata sayıları** aşağıda verilmiştir.

KİŞİLER	Yazılımda Yapılan Hata Sayıları			
	1.Oyun	2.Oyun	3.Oyun	4.Oyun
Enis	58	65	97	80
Ferda	69	49	50	100
Cansu	93	61	88	110
Samet	105	82	75	90
Çiğdem	62	5	57	68
Nihat	54	78	49	11

Bu durumda;

1. Bir oyun tasarlayınız.

2. Yukarıdaki tabloda yer alan yazılımcılara ait verilerini inceleyiniz ve genel olarak yorumlayınız.

Ek 5' in devamı

3.a. Yazılımcıların ortalama hata sayısı kaçtır? Ortalamayı en az iki farklı yoldan hesaplayınız.

1.yol	2.yol

b. Hesapladığımız ortalamaları karşılaştırarak yazılımcıların başarısını yorumlayınız.

Ek 5' in devamı

4. Yazılımcıların son 4 oyun için yazılım yaparken yaptıkları hata sayısını en yararlı grafik türü ile gösteriniz. Neden bu grafiği seçtiniz?

5. Tasarladığımız oyunun yazılımını yapması için hangi yazılımcıyı tercih edersiniz? Kararınızı sebepleriyle açıklayınız.

6. Beş yıl sonra bu yazılımcıların oyun sektöründe nasıl başarı göstereceğini düşünüyorsunuz?

Ek 5' in devamı

Ek 5.3.4. Üçüncü Haftanın 4. Etkinliği

BİR GÜNDE NELER YAPIYORUZ?

İnsanlar her gün pek çok işle uğraşır. Değişik mekânlarda farklı insanlarla görüşür, spor yapar, yemek yerler. Farklı meslek grubundan olsalar bile insanların yemek yemek, uyumak, kitap okumak gibi ortak olarak yaptığı işler olmasına rağmen bu işler için ayrılan zaman değişiklik gösterebilir.

Sizden Fahrettin Ulusoy Ortaokulu' ndaki öğrencilerin bir gün boyunca en çok yapılan etkinliklerin neler olduğunu ve hangi etkinliğe ne kadar zaman ayırdıklarını araştırmanız isteniyor.



Buna göre;

1. Sizce Samsun' da yaşayan 11-14 yaş grubundaki çocuklar gün boyunca hangi etkinliğe ne kadar zaman ayırmaktadır? Tahminlerinizi yazınız.

2. Okulunuzdaki öğrencilerin bir gün boyunca en çok hangi etkinliği yaptığını ve bu etkinliğe ne kadar zaman ayırdığını araştırınız. Verilerinizi sıklık tablosu ile gösteriniz.

Ek 5' in devamı

3. Elde ettiğiniz verileri en yararlı grafik türü ile gösteriniz. Neden bu grafiği seçtiniz?

4. Gün boyunca en az ve en çok yapılan etkinlikler hangileridir?

5. Her bir etkinlik için ayrılan günlük ortalama zaman ne kadardır?

1.yol	2.yol

Ek 5' in devamı

6. Ulaştığınız sonuçları tartışarak yorumlayınız.

7. 10 yıl sonra sizin yaş grubunuzun günlük faaliyetlere ayıracakları zamanda nasıl farklılıklar olacağını düşünüyorsunuz? Tartışınız.

8. Türkiye genelinde yapılan araştırma sonuçları ile kendi araştırmanızın sonuçlarını karşılaştırarak yorumlayınız.

Ek 5' in devamı

Ek 5. 3. 5. Üçüncü Haftanın 5. Etkinliği

SINIFINIZIN BOYU NE KADAR?



Hepimiz farklı özelliklere sahibiz. Bu özellikler bizi özel ve biricik yapıyor. Her ne kadar pek çok şey hepimizde aynı olarak görünse de aslında öyle değil. Aynı yaşta olmamıza rağmen boyumuz veya kilomuz farklı olabiliyor.

Okulun basketbol ve futbol takımlarına oyuncu seçilecek. Bunun için Beden Eğitimi öğretmenleri okul genelinde bir araştırma yapmak istiyor. Sizin grubunuz da 7-A sınıfının boy uzunluğunu belirlemek üzere görevlendirildi.

Buna göre;

1. Sınıfınızın ortalama boy uzunluğunu tahmin ediniz.
2. Sınıfınızdaki her bir arkadaşınızın boy uzunluğunu araştırınız. Sıklık tablosu ile gösteriniz.

Ek 5' in devamı

3. Sınıfınızdaki öğrencilerin ortalama boy uzunluğunu hesaplayınız.

1.yol	2.yol	3.yol

b. Sınıfınızda en çok rastlanılan boy uzunluğu kaçtır? Elde ettiğiniz ortalamalarla bir ilişkisi var mıdır? Yorumlayınız.

Ek 5' in devamı

4. Elde ettiğimiz verileri en yararlı grafik türü ile gösteriniz. Neden bu grafiği seçtiniz?

5. Tahminlerinizle sonuçlarınızı karşılaştırarak yorumlayınız.

6. Ulaştığımız sonuçlardan yola çıkarak sınıfımızdaki arkadaşlarımızın 5 yıl sonraki ortalama boy uzunluğu hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Ek 5' in devamı

Ek 5. 3. 6. Üçüncü Haftanın 6. Etkinliği

KAÇ KARDEŞİNİZ?



Kardeş, anne veya babadan en az birinin ortak olduğu kişilerin birbirlerine göre durumuna verilen addır. Kardeşler erkek ya da kız olabilirler. Doğum sırasına göre büyük kardeş erkek olduğu zaman ağabey, kız olduğu zaman ise abla olarak adlandırılırlar. Bazı çocukların çok kardeşi olurken bazılarının ise hiç kardeşi olmayabilir. Birçok toplumda kardeşler aynı ortamda oynayarak ve eğlenerek çocukluklarını birlikte geçirerek büyürler. Acı ve tatlı, iyi ve kötü pek çok şeyi paylaşırlar.

Okulunuzda bir öğrencinin ortalama kardeş sayısı hakkında bir araştırma yapılıyor. Bu araştırmayı 7-A sınıfında sizin grubunuz yürütecektir.

Bu durumda;

1. Sizce sınıfınızdaki bir kişinin ortalama kaç kardeşi vardır? Tahminlerinizi yazınız.
2. 7-A sınıfındaki öğrencilerin kaç kardeşi olduğunu araştırınız. Sıklık tablosu ile gösteriniz.

Ek 5' in devamı

3. Bu araştırmayı yaparken seçtiğiniz kişilerden (örneklem) elde ettiğiniz sonuçları Samsun veya Türkiye için genelleleyebilir misiniz? Grupça tartışarak değerlendiriniz.

4. Sınıfınızdaki bir öğrencinin ortalama kaç kardeşi vardır?

1.yol	2.yol	3.yol

b. Elde ettiğiniz ortalamaları yorumlayınız.

Ek 5' in devamı

5. Elde ettiğiniz verileri en yararlı grafik türü ile gösteriniz. Neden bu grafiği seçtiniz?

6. İlk yaptığımız tercihlerle elde ettiğiniz sonuçları karşılaştırarak yorumlayınız.

7. 10 yıl sonra bir ailenin ortalama çocuk sayısı hakkında ne söyleyebilirsiniz? Nedenleriyle tartışınız.

Ek 5' in devamı

Ek 5. 4. Dördüncü Hafta Etkinlikleri

Ek 5. 4. 1. Dördüncü Haftanın 1. Etkinliği

İnternet Ve Sosyal Medya Kullanıcı İstatistikleri 2017

Haberler, Sektörel Haberler, 06 Şub 2017



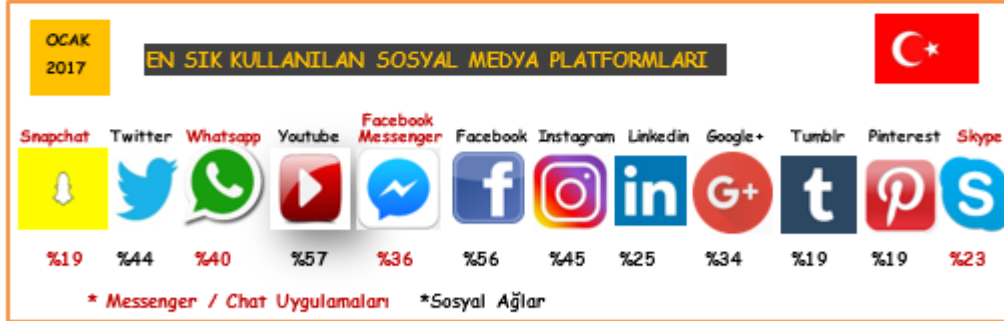
We Are Social ve Hootsuite tarafından yayınlanan "Digital in 2017 Global Overview" raporu internet, mobil ve sosyal medya kullanıcı istatistikleri konusunda önemli bilgiler sunuyor.

Dijital pazarlama ajansı We Are Social, Hootsuite işbirliği ile hazırladığı "Digital in 2017 Global Overview" raporunu yayınladı. 238 ülkeden toplanan verilerle hazırlanan 106 sayfalık raporda; internet ve dijitalin gelişimi ile ilgili güncel bilgiler, istatistikler ve trendler yer alıyor.

Türkiye'nin İnternet ve Sosyal Medya Kullanım İstatistikleri

Türkiye'de nüfusun %60'lık penetrasyonun milyonu oluşturan 48 milyon kişi internete bağlıyor. Raporda aktif sosyal medya kullanıcı sayısı olarak da 48 milyonu görüyoruz fakat bu sayının tekil kullanım olmadığını belirtelim.

Türkiye'deki mobil kullanıcı sayısı 71 milyonken, sosyal medyaya mobilden bağlanan kullanıcı sayısı ise 42 milyon.



Son olarak ülkemizde en çok kullanılan sosyal medya kanallarında değinelim. Türkiye'de en çok kullanılan sosyal medya kanalı Youtube ve onu küçük bir fark ile Facebook takip ediyor. Diğer popüler sosyal medya kanalları ise Instagram ve Twitter. 2015 yılında ikinci sırada yer alan Facebook Messenger ise geçtiğimiz yıl altıncı sıraya gerilemiş.

İnternet ve Sosyal Medya Kullanımı üzerine yapılan uluslararası bir araştırmanın Türkiye istatistikleri verilmiştir. Bu verileri kullanarak bir haber yapmanız isteniyor.

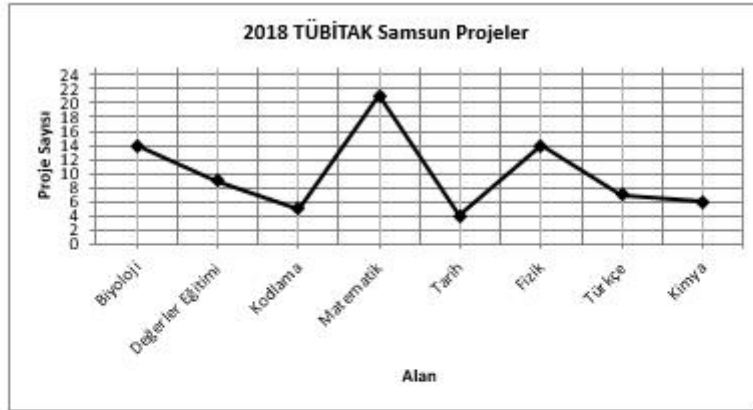
Ek 5' in devamı

Ek 5. 4. 2. Dördüncü Haftanın 2. Etkinliği

Tübitak 12. Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması Samsun Bölge Sergisi



Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması Samsun Bölge Sergisi" açıldı.
Sergilenen 80 adet proje 7-11 Mayıs 2018 tarihinde Kayseri'de yapılacak Türkiye Final Yarışması'na gönderilmek üzere tekrar değerlendirilecek ve bu değerlendirmeler 29 Mart 2018 Perşembe saat 10.00'da Atatürk Kongre ve Kültür Merkezi (AKM)'nde yapılacak olan ödül töreninde açıklanacak.
80 adet projenin sergilendiği açılış törenine ayrıca; Samsun İl Millî Eğitim Müdürü Coşkun Esen, İlçe Millî Eğitim Müdürleri, öğretmenler ve öğrenciler katıldı.



SAMSUN/İHA

Tübitak 12. Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması Türkiye' de 12 ayrı bölgede yapılmaktadır. Bu bölgelerden biri de Samsun bölgesidir. Yukarıda 2018 yılı Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Samsun Bölge Yarışmasına davet edilen projelerin sayıları gösterilmiştir. Ancak verilen haberde bir yanlışlık olduğunu fark eden yetkililer bu haberin doğru bir şekilde tekrar hazırlanmasını istemiştir.

Ek 5' in devamı

Ek 5. 4. 3. Dördüncü Haftanın 3. Etkinliği

Türk öğrencilerin Matematik okuryazarlığı!



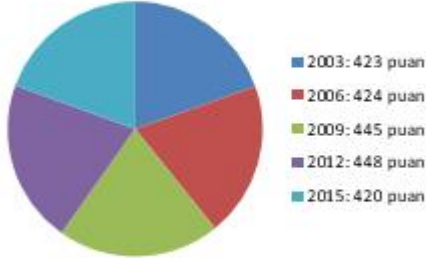
Uluslararası Eğitim Değerlendirme Testi (PISA), 72 ülke ve ekonomik bölgede 15 yaşındaki 540 bin öğrenci arasında yapıldı. Bu 72 ülke ve ekonomik bölgeden 35'ini Avrupa Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı'nın (OECD) ülkeleri oluşturuyor. OECD'nin yürüttüğü PISA testi matematik, fen ve okuma becerileri olmak üzere üç farklı

alanda her üç yılda bir yapılıyor.

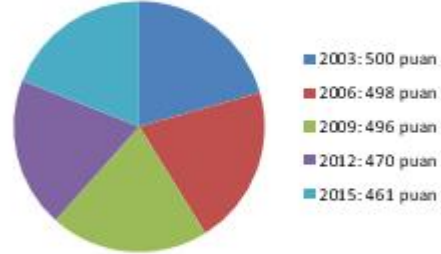
MATEMATİK

OECD ülkeleri matematik eğitimi için her yıl toplam 230 milyar dolara yakın bütçe ayırıyor. Ayrıca ülkeler arasında gayri safi milli hasıla ve matematik okur yazarlığı karşılaştırıldığında, matematik eğitiminde üst sıralarda olan ülkelerin dünya ekonomisinde pastadan daha büyük pay aldıkları; kısaca daha zengin oldukları gözlenmiş. Bu durumda da PISA, ya da eğitimde iyileştirme misyonu ile OECD bu üç yıllık döneme özgü olarak araştırmalarında "matematik okuryazarlığına" öncelik vermiş.

Türkiye' nin Ortalama Puanı



Tüm Ülkelerin Genel Ortalama Puanı



PISA, 2003 yılından itibaren üç yılda bir yapılan bir sınavdır. Yukarıdaki grafiklerde yıllara göre Türkiye ve sınava katılan tüm ülkelerin genel ortalama puanları verilmiştir. Ancak verilen haberde bir yanlışlık olduğunu fark eden yetkililer bu haberin doğru bir şekilde tekrar hazırlanmasını istemiştir.

Ek 5' in devamı

Ek 5. 4. 4. Dördüncü Haftanın 4. Etkinliği

MİLLİ TAKIM OYUNCU SEÇMELERİ



Basketbol ve voleybol genç takımlarına oyuncu seçimleri yapılacaktır. Bunun için kriterler belirlenmiş ve buna uygun olan öğrenciler elemelere katılmaya hak kazanacaktır. Bunun için başvuracak **her bir adayın boy, kilo ve yaş bilgilerine** ihtiyaç vardır.

Samsun' da yapılacak seçimler için okullardan bu bilgiler istenmiştir. Sizden Fahrettin Ulusoy Ortaokulu' ndaki öğrencilerin bilgilerini toplamanız istenmektedir.

Buna göre;

1. Okulunuzun ortalama boy, kilo ve yaş bilgilerini tahmin ediniz.
2. Okulunuzdaki öğrencilerin boy, kilo ve yaş bilgilerini toplayınız.

Basketbol ve voleybol genç milli takımlarına oyuncu seçimleri için topladığınız verileri düzenleyerek okul idaresine bir rapor sunmanız isteniyor.

Ek 5' in devamı

Ek 5. 4. 5. Dördüncü Haftanın 5. Etkinliği

SİZİ EN ÇOK NE MUTLU EDER?



Mutlu olmanın bin bir türlü yolu var. Her insan hayatı boyunca mutlu olmak ister ve bunun yollarını arar. Dünya üzerinde her birini yapmaya ömrümüzün yetmeyeceği çeşit çeşit mutluluk sebebi var. Kimilerini para, araba, iş, makam mutlu ederken kimilerini ise arkadaşı, evi, ailesi, sağlığı mutlu etmektedir. Belki her şeye vakit ayıramayabiliriz ama en çok neyi istediğimizi öğrenmek zor değil.

Durup bir nefes almanın ne denli büyük bir nimet olduğunu düşünelim. Kendimizi sadece dünkü kendimizle kıyaslamamız gerektiğini, her gün elimizden gelenin en iyisini kendimiz için yapmamız gerektiğini düşünelim.



Peki Samsun' da yaşayan insanları en çok neyin mutlu ettiğini hiç düşündünüz mü?

1. Sizce Samsun' da yaşayan insanları en çok neler mutlu etmektedir? Tahminlerinizi not ediniz.
2. Çevrenizdeki insanların en çok neyin mutlu ettiğini araştırınız.

İnsanları en çok mutlu eden şeylerin neler olduğu hakkında topladığınız verileri düzenleyerek bir haber yapmanız isteniyor.

Ek 5' in devamı

Ek 5. 4. 6. Dördüncü Haftanın 6. Etkinliği

VERİ DEDEKTİFLERİ

“Beden Eğitimi öğretmeniniz okulunuzda basketbol takımı kuracak. Takıma son bir oyuncu alacak, ancak iyi bir oyuncu bulmakta zorlanıyor.



Bir gün okul çıkışında bir öğrencinin tek başına basket oynadığını ve çok iyi atışlar yaptığını görüyor, ancak öğrencinin yüzünü göremiyor. Hocanız okul binasından çıkıp sahaya gittiğinde öğrencinin gittiğini görmüş, ancak sahanın yanındaki bahçede bir ayakkabı izi olduğunu fark etmiş. Bu izin öğrenciye ait olduğunu düşünmüş ve ayakkabı izinin sahibini bulmak için okul genelinde bir araştırma yapacaktır.”

Sizden istenen bu ayakkabı izinin 7-A sınıfı öğrencilerinden birine ait olup olmadığını araştırmanızdır. Bunun için gerekli verileri toplayıp detaylı bir araştırma raporu sunmanız isteniyor.

Uzunluk= 26,7 cm



Ayakkabı izinin uzunluğu için topladığınız verileri düzenleyerek Beden Eğitimi öğretmenine bir araştırma raporu sunmanız isteniyor.

Ek 6. İstatistik Okuryazarlık Testi Madde Uyum istatistikleri

Ek 6. 1. İstatistik Okuryazarlık Ön Testi Madde Uyum istatistikleri

SUMMARY OF 51 MEASURED PERSON

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	37.2	31.0	-.15	.26	1.00	.0	1.01	.0
S.D.	10.3	.0	.69	.02	.27	1.1	.33	1.2
MAX.	59.0	31.0	1.50	.34	1.84	2.4	1.85	2.4
MIN.	15.0	31.0	-1.75	.25	.45	-2.6	.41	-2.6
REAL RMSE	.28	TRUE SD	.64	SEPARATION	2.29	PERSON RELIABILITY	.84	
MODEL RMSE	.26	TRUE SD	.64	SEPARATION	2.44	PERSON RELIABILITY	.86	
S.E. OF PERSON MEAN = .10								

PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00
CRONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .85

SUMMARY OF 31 MEASURED ITEM

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	61.3	51.0	.00	.22	1.00	.0	1.01	.0
S.D.	17.4	.0	.62	.05	.16	.9	.20	.9
MAX.	99.0	51.0	.99	.34	1.34	2.0	1.65	2.4
MIN.	29.0	51.0	-1.45	.15	.71	-1.6	.71	-1.5
REAL RMSE	.23	TRUE SD	.58	SEPARATION	2.53	ITEM RELIABILITY	.86	
MODEL RMSE	.22	TRUE SD	.58	SEPARATION	2.62	ITEM RELIABILITY	.87	
S.E. OF ITEM MEAN = .11								

Asıl çalışma sonrasında istatistik okuryazarlık ön testine ilişkin kişi güvenilirlik ve madde güvenilirlik ölçümleri görülmektedir. Klasik test geleneğine göre madde güvenilirliğinin istatistiksel olarak bir eşiti bulunmazken kişi güvenilirliği geleneksel test güvenilirliğine hemen hemen eşittir (Koparan, 2012). Yapılan analizler sonucunda testin kişi güvenilirlik katsayısı 0.84 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0.80'den büyük olması testin güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir. Testin güvenilirliğini belirlemek için alternatif olarak kullanılan bir başka ölçüm ayırt edicilik indeksidir. Bu indeks aynı zamanda kişi tabakalaşma seviyelerinin belirlenmesinde kullanılmakta olup 2'den büyük olması beklenmektedir. Tablodan görüldüğü gibi kişi ayırt edicilik indeksi 2.29 olarak hesaplanmıştır.

İstatistik okuryazarlık ön testinde veri toplama, veri temsili, veri analizi ve çıkarım bileşenlerine ilişkin maddelerin WINSTEP programıyla hesaplanan uyum istatistikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Ek 6'nın devamı

İstatistiksel okuryazarlık ön testi madde uyum istatistikleri

Bileşe n	Madde	Uyum İçi	Uyum Dışı	Ayır Edicilik
VERİ TOPLAMA	Ö-1a	0.80	0.75	0.73
	Ö-1b	0.78	0.78	0.65
	Ö-2a	1.01	1.00	0.65
	Ö-2b	1.30	1.32	0.80
	Ö-3	1.33	1.37	0.77
	Ö-4	1.03	0.99	0.75
VERİ TEMSİLİ	Ö-5	0.84	0.86	0.58
	VT-1a	1.10	1.11	0.54
	VT-1b	1.13	1.08	0.58
	VT-2a	0.94	0.95	0.65
	VT-2b	0.93	0.95	0.73
	VT-3	0.94	1.01	0.62
	VT-4	0.80	0.81	0.73
	VT-5	0.82	0.89	0.80
VERİ ANALİZİ	VT-6	1.00	0.99	1.03
	VA-1a	0.92	0.89	0.67
	VA-1b	0.98	0.96	0.70
	VA-2	0.94	0.94	0.75
	VA-3a	0.87	0.76	0.65
	VA-3b	1.23	1.33	1.03
	VA-4	0.93	1.17	0.73
	VA-5	1.04	0.97	0.75
ÇIKARIM	VA-6a	0.97	1.17	0.70
	VA-6b	1.34	1.31	0.95
	Ç-1a	0.71	0.71	0.65
	Ç-1b	1.02	0.98	0.70
	Ç-2	0.98	0.96	0.85
	Ç-3	1.32	1.65	0.70
	Ç-4	1.02	0.98	0.75
	Ç-5	0.96	0.96	0.87
	Ç-6	0.86	0.81	0.75

İstatistik okuryazarlık ön testindeki maddeler için uyum istatistikleri 0.71 ile 1.65 arasındadır. Test maddeleri için kabul edilebilir uyum değerlerinin 0.5 ile 1.7 arasında olması gerekirken (Bond ve Fox, 2007) en ideal değer 1.00 olduğu belirtilmektedir. Tablodaki değerler incelendiğinde kabul edilebilir aralıkta yer aldığı görülmektedir.

Ek 6'nın devamı

Ek 6. 2. İstatistik Okuryazarlık Son Testi Madde Uyum İstatistikleri

SUMMARY OF 51 MEASURED PERSON

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	48.6	33.0	.30	.26	1.02	.1	1.02	.1
S.D.	15.8	.0	1.04	.03	.26	1.1	.29	1.1
MAX.	75.0	33.0	2.30	.36	1.59	1.9	1.64	2.1
MIN.	14.0	33.0	-2.05	.24	.57	-2.3	.54	-2.0
REAL RMSE	.28	TRUE SD	1.00	SEPARATION	3.53	PERSON RELIABILITY	.93	
MODEL RMSE	.27	TRUE SD	1.00	SEPARATION	3.77	PERSON RELIABILITY	.93	
S.E. OF PERSON MEAN = .15								

PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = 1.00
CRONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .93

SUMMARY OF 33 MEASURED ITEM

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	75.2	51.0	.00	.22	1.01	.1	1.02	.0
S.D.	17.8	.0	.73	.04	.17	.9	.26	1.0
MAX.	126.0	51.0	1.88	.32	1.37	1.8	1.76	2.3
MIN.	37.0	51.0	-1.64	.15	.80	-1.1	.60	-1.3
REAL RMSE	.23	TRUE SD	.69	SEPARATION	3.00	ITEM RELIABILITY	.90	
MODEL RMSE	.22	TRUE SD	.70	SEPARATION	3.13	ITEM RELIABILITY	.91	
S.E. OF ITEM MEAN = .13								

Asıl çalışma sonrasında istatistik okuryazarlık son testine ilişkin kişi güvenilirlik ve madde güvenilirlik ölçümleri görülmektedir. Klasik test geleneğine göre madde güvenilirliğinin istatistiksel olarak bir eşiti bulunmazken kişi güvenilirliği geleneksel test güvenilirliğine hemen hemen eşittir (Koparan, 2012). Yapılan analizler sonucunda testin kişi güvenilirlik katsayısı 0.93 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0.80'den büyük olması testin güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir. Testin güvenilirliğini belirlemek için alternatif olarak kullanılan bir başka ölçüm ayırt edicilik indeksidir. Bu indeks aynı zamanda kişi tabakalaşma seviyelerinin belirlenmesinde kullanılmakta olup 2'den büyük olması beklenmektedir. Tablodan görüldüğü gibi kişi ayırt edicilik indeksi 3.53 olarak hesaplanmıştır.

İstatistik okuryazarlık son testinde veri toplama, veri temsili, veri analizi ve çıkarım bileşenlerine ilişkin maddelerin WINSTEP programıyla hesaplanan uyum istatistikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Ek 6'nın devamı

İstatistiksel okuryazarlık son testi madde uyum istatistikleri

Bileşen	Madde	Uyum İçi	Uyum Dışı	Ayırt Edicilik
VERİ TOPLAMA	Ö-1a	1.00	0.98	0.69
	Ö-1b	1.13	1.01	0.78
	Ö-2a	1.20	1.19	0.89
	Ö-2b	1.08	1.21	0.86
	Ö-2c	1.03	1.03	0.78
	Ö-2d	1.04	1.04	0.75
	Ö-3	0.85	0.60	0.64
	Ö-4	1.09	1.18	0.76
VERİ TEMSİLİ	VT-1a	0.89	0.85	0.78
	VT-1b	0.80	0.76	0.85
	VT-2	0.94	0.94	0.69
	VT-3	1.37	1.63	1.01
	VT-4	0.97	0.88	0.86
	VT-5	1.19	1.13	1.12
	VT-6	0.83	0.96	0.86
	VT-7	0.80	0.78	0.79
VT-8	0.86	0.85	0.70	
VERİ ANALİZİ	VA-1	0.99	0.86	0.69
	VA-2	1.25	1.30	1.03
	VA-3	0.81	0.77	0.75
	VA-4a	0.84	0.73	0.89
	VA-4b	1.00	1.01	1.03
	VA-4c	0.89	0.76	0.45
	VA-5	0.92	0.91	0.89
VA-6	0.84	0.81	0.97	
ÇIKARIM	Ç-1a	0.89	0.89	1.00
	Ç-1b	0.87	0.89	0.99
	Ç-2	1.23	1.23	1.06
	Ç-3	0.83	0.82	0.89
	Ç-4	1.35	1.7	0.79
	Ç-5	1.13	1.09	0.95
	Ç-6a	1.34	1.51	0.99
Ç-6b	1.13	1.13	0.01	

İstatistik okuryazarlık son testindeki maddeler için uyum istatistikleri 0.60 ile 1.7 arasındadır. Test maddeleri için kabul edilebilir uyum değerlerinin 0.5 ile 1.7 arasında olması gerekirken (Bond ve Fox, 2007) en ideal değer 1.00 olduğu belirtilmektedir. Tablodaki değerler incelendiğinde kabul edilebilir aralıkta yer aldığı görülmektedir.

9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

Beyda TOPAN 1989 yılında İstanbul'da doğdu. İlkokul öğrenimini Konya Ali İhsan Dayıoğlugil İlköğretim Okulu'nda, ortaokul öğrenimini İstanbul Piri Reis İlköğretim Okulu'nda ve lise öğrenimini İstanbul Halide Edip Adivar Lisesi'nde tamamladı. 2007 yılında Kocaeli Üniversitesi İlköğretim Matematik Eğitimi programında lisans eğitimini kazandı. 2011 yılında lisans eğitimini tamamlayıp aynı yıl Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi programında yüksek lisans eğitimine başladı. 2014 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim dalında doktora eğitime ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi İlköğretim Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim dalında araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladı. Aynı yerde görevine devam etmekte olup yabancı dili İngilizce'dir.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

E-Posta : beyda.topan@omu.edu.tr, bydtpn@gmail.com

Adres : Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Anabilim Dalı