



T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GRAFİK ÇİZME VE
GRAFİK VERİLERİNİ YORUMLAMA SÜREÇLERİNİN
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hatice Kübra GÜLER

TOKAT
Ağustos, 2019



T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GRAFİK ÇİZME VE
GRAFİK VERİLERİNİ YORUMLAMA SÜREÇLERİNİN
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hatice Kübra GÜLER

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Makbule Gözde DİDİŞ KABAR

TOKAT
Ağustos, 2019

ETİK SÖZLEŞME

Bu belge ile bu tezdeki bütün bilgi toplama ve raporlaştırma sürecinin Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğine, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna, genel akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak gerçekleştirildiğini; bu tez çalışmasını “intihali engelleme” programı ile taradığımı, bana ait olmayan tüm bilgi, düşünce ve bulgulara atıf yaptığımı ve kaynağını gösterdiğimi beyan eder, sorumluluğun tarafıma ait olduğunu kabul ederim.

Tarih: 23/08/2019

Hatice Kübra GÜLER


İmza

JÜRİ İMZA SAYFASI

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Hatice Kübra GÜLER'in Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Grafik Çizme ve Grafik Verilerini Yorumlama Süreçlerinin İncelenmesi adlı çalışması 02/08/2019 tarihinde jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı Programında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

Başkan: Doç.Dr.Gürsel GÜLER

Üye (Tez Danışmanı): Dr.Öğr.Üyesi Makhule Gözde DİDİŞ KABAR

Üye : Dr.Öğr.Üyesi Zülfiye ZEYBEK ŞİMŞEK

Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.



ÖNSÖZ

İstatistik bilimi günlük yaşantımızda, eğitim ve öğretimin her kademesinde karşılaştığımız bir bilimdir. İstatistiğin günlük hayatımız ve eğitimin her basamağında yer edinmesi insanları istatistik bilmeye yönlendirir. İstatistik yapmak sayısal ölçümlerle ilişkili olmasının yanında değişkenleri yorumlamayı da içinde barındırır.

İstatistik bilimi ve istatistik yapma süreçleri ve bu süreçlerde öğrencilerin aktif rol alması, istatistiksel sürecin her basamağını yaşaması oldukça önem teşkil etmektedir. Çünkü öğrencilerin istatistiği anlayabilmeleri ve istatistik yapabilmeleri için sürece dâhil olmaları gerekmektedir.

İstatistiksel süreçte bir araştırma sorusu belirlemenin ve veri toplamanın önemli olmasının yanında, verilerin grafiksel temsilleri ve yorumlanması da önemli bir yere sahiptir. Bu doğrultuda bu çalışma öğrencilerin istatistiksel sürecin basamaklarından olan veri analizi sürecine ait verilerin grafiksel temsili ve verilerin yorumlanması sürecine ait grafik ile gösterilen sonuçların okunması ve yorumlanması sürecinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, sayıtlar ve sınırlılıklar ele alınmıştır. İkinci bölümde bu ulusal ve uluslararası alan yazın incelenerek çalışmanın kavramsal çerçevesi oluşturulmuştur. Üçüncü bölümde araştırmanın yöntemi verilmiştir. Bu bölümde çalışmanın modeli, katılımcıları, verilerin toplama süreci ve araçları, verilerin analizi, araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliği ele alınmıştır. Çalışmanın dördüncü bölümünde bulgulara, beşinci bölümünde tartışmaya ve altıncı bölümünde ise sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

Bu çalışma bu çalışmaya katılan öğrencilerin grafik çizme, grafik yorumlama ve veri türünü temsil etmede uygun grafik belirleme becerilerinin yeterli düzeyde olmadığına dikkat çekmiştir. Çalışmanın bulguları öğretmenlere, öğretim programlarına ve istatistiksel süreci inceleyen araştırmacılara katkı sağlayacaktır.

ÖZET

ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GRAFİK ÇİZME VE GRAFİK VERİLERİNİ YORUMLAMA SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ

Güler, Hatice Kübra

Yüksek Lisans, Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Makbule Gözde Didiş Kabar

Ağustos 2019, xvi+140 sayfa

Bu çalışmanın amacı bir devlet okulunda öğrenim gören, matematik ve genel akademik başarı düzeyi yüksek olan beş ortaokul yedinci sınıf öğrencisinin sunulan tablo verilerine uygun grafikleri çizme becerilerini ve sunulan grafikleri okuma ve yorumlama düzeylerini incelemektir. Aynı zamanda, bu çalışma öğrencilerin grafik çizme ve grafik verilerini yorumlama süreçlerinde karşılaştıkları zorlukları ve yaptıkları hataları incelemektedir.

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Bu çalışma 2017-2018 eğitim öğretim yılının bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın katılımcılarını Sivas ilinin kırsal bir bölgesinde yer alan, bir devlet ortaokulunun 7. sınıfında öğrenim gören beş (4 Kız, 1 Erkek) öğrenci oluşturmaktadır. Bu çalışmanın katılımcıları olan beş öğrenci, amaçlı örneklem yöntemi kullanılarak, 7. sınıf matematik dersini alan, toplam 15 kişilik öğrenci arasından seçilmiştir. Araştırmanın verilerini beş öğrencinin grafik çizme, grafik okuma ve yorumlamalarını içeren yazılı etkinlik kâğıtları ve etkinlik sonrası birebir görüşme kayıtları oluşturmaktadır. Bu çalışmanın verileri betimsel analiz yaklaşımı kullanılarak analiz edilmiştir. Öğrencilerden elde edilen tüm veriler, öğrencilerin grafik çizme süreçleri, grafik çizme süreçlerindeki hatalar ve öğrencilerin grafik okuma ve yorumlama süreçleri, grafik yorumlama sürecindeki zorluklar başlıkları altında analiz edilmiştir.

Çalışmanın öğrencilerin grafik çizme süreçleri ve grafik çizme süreçlerindeki hatalarına ait bulguları, beş öğrencinin de çizgi grafiği, sütun grafiği ve daire grafiği çizmeyi gerektiren etkinliklerde yeterli düzeyde başarılı olamadıklarını ve üç farklı tür

grafığı çizme sürecinde de çeşitli hatalar yaptıklarını göstermiştir. Öğrencilerin öncelikle tabloda verilen verilere uygun grafik türünü belirlemede zorlandıkları görülmüştür. Bunun yanı sıra, öğrenciler verilen verilere uygun neden o grafik türünü belirlediklerini açıklamada zorlanmışlardır. Grafik oluşturma sürecinde öğrencilerin, grafikleri hatalı çizdikleri, işlemsel hatalar yaptıkları ve matematiksel dil kullanımında eksiklikleri olduğu görülmüştür. Çalışmanın grafik çizme süreçleri ve grafik çizme süreçlerindeki hatalara ait bulguları, beş öğrencinin de benzer şekilde grafik çizmede yüksek düzeyde başarılı olamadıkları sonucunu ortaya koymuştur. Grafik çizme süreçlerinde öğrencilerin grafiğe uygun adlandırma konusunda da zorlandıkları görülmüştür. Birebir görüşmeler sırasında öğrencilerin alternatif grafikleri çizerken de benzer sorunları yaşadıkları görülmüştür.

Çalışmanın grafik okuma ve yorumlama süreçlerine ait bulguları, öğrencilerin veriler arası okuyarak grafik yorumlama düzeylerinin çok düşük düzey, düşük düzey ve orta düzey arasında değiştiğini göstermiştir. Diğer taraftan ise öğrencilerin grafik verilerini doğrudan okuyarak cevaplanması gereken alt soruları cevaplamada zorlanmadıkları görülmüştür. Çalışmanın grafik okuma ve grafik yorumlama süreçlerine ait bulguları öğrencilerin birebir görüşmeler sırasında grafiklere uygun ad vermeleri istendiğinde grafiğe uygun ad vermede zorluk yaşadıkları sonucunu ortaya koymuştur.

Bu çalışmanın bulguları matematik öğretmenlerine, araştırmacılara ve ders kitabı yazarlarına öneriler sunacaktır. Bulgular, öğretmenlere, ders kitaplarda yer alan geleneksel etkinliklere ek olarak, derslerinde gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirip öğrencilerin hayatları ile anlamlı olacak şekilde etkinlikleri kullanmalarını önermektedir. Aynı zamanda, öğretmenlere, öğrencilerin istatistiksel sürecin basamaklarına aktif olarak katılıp, kendi görüşlerini ve yorumlamalarını ifade edecekleri şekilde katıldıkları bir öğrenme ortamı hazırlamalarını önermektedir.

Anahtar Kelimeler: Grafik Çizme, Grafik Okuma, Grafik Yorumlama, İstatistiksel Süreç, Ortaokul Öğrencileri

ABSTRACT

INVESTIGATING 7TH GRADE STUDENTS' PROCESSES OF DRAWING GRAPH AND INTERPRETING DATA IN GRAPHS

Güler, Hatice Kübra

Master's Thesis, Division of Mathematics Education

Advisor: Assist. Prof. Dr. Makbule Gözde Didiş Kabar

August 2019, xvi+140 pages

The purpose of this study was to investigate five 7th grade students', who were studying at a public middle school, abilities to draw graphs compatible with the data presented in the table and levels of reading and interpreting data presented in the graphs. Furthermore, this study investigated the challenges that the students encountered while they were drawing, reading and interpreting the graphs.

The qualitative case study was utilized in this study. This study was conducted during the spring semester of the 2017-2018 academic year. The participants of the study consisted of five (4 girls, 1 boy) students in 7th grade of a public middle school in a rural area near the city of Sivas. Five students were chosen among 15 seventh grade students, who enrolled in a 7th-grade mathematics course. The data sources for this study were students' written activity sheets of including drawing graph, reading and interpretation graph and individual interviews implemented after the students worked on written activities. In this study, the descriptive analysis approach was used to analyze the data. In order to analyze data, codes were developed based on related literature. All data obtained from the students were analyzed according to the process of drawing, reading and interpreting the graphs and the errors and difficulties of students encountered.

The findings of the study on the graphing process and the errors in the graphing process showed that all five students were not successful enough in the activities that required drawing line graphs, bar graphs and circle graphs. All participating students made various errors during the drawing process of each type of graphs. The data

initially displayed that the students had difficulty in determining the appropriate graphs to the data presented in tables. They also had difficulty explaining the reasons why they selected that type of graph for the data given to them. In the process of drawing the graphs, it was seen that the students made graphical representation errors, calculation errors and mathematical symbol errors. Briefly, the results of this study showed that all participating students were not able to draw the correct graphs exactly and they made several errors in drawing each type of graphs. It was also observed that the students had difficulty in naming appropriate graphs. During the interviews, it was seen that all students experienced similar problems with the process of drawing graphs while selecting and drawing alternative graphs for the data given in the table.

The findings of the study regarding students' reading and interpreting the graphs showed that the level of the students' interpreting the graph by reading between the data varied between very low level, low level and medium level. On the other hand, the findings displayed that the students did not have difficulty in answering the sub-questions given in the activity sheets that should be answered by reading the graphics data directly. During one-to-one interviews, findings of the study revealed that all participating students had difficulty in giving appropriate names to the graphs

The findings of this study had several implications for mathematics teachers, researchers and text-book writers. This study suggested that in addition to the activities presented in the mathematics textbooks, the teachers should use activities that make sense to the lives of the students. Furthermore, this study suggested that teachers should create a learning environment, where students actively participate in the steps of the statistical process and they can express their views and interpretations.

Keywords: Drawing Graphs, Reading Graphs, Interpreting Graphs, Middle School Students, Statistical Process

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimde ve tez dönemimde her zaman sabır ve ilgiyle bana yol gösteren, motivasyonumu yüksek tutmamı ve kendime inanmamı sağlayan değerli danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Makbule Gözde DİDİŞ KABAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum...

Tezime yapmış oldukları katkılarından dolayı değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Zülfiye ZEYBEK ŞİMŞEK ve Doç. Dr. Gürsel GÜLER'e teşekkür ediyorum.

Daima bana destek olan annem Emine GÜLER ve babam Mehmet GÜLER, bu süreçte beni yalnız bırakmadıkları için kardeşim Hasan GÜLER ve ablalarım Fatma AYGÜN ve Meryem GÜLER'e teşekkür ediyorum.

Araştırma sürecimde her türlü kolaylığı sağlayan değerli okul müdürüm Hacı Mehmet KARATAŞ, müdür başyardımcım Ömer YILMAZ, pansiyondan sorumlu müdür yardımcım Murat KENDİRLİ ve müdür yardımcım Mahmut HAYRAN'a teşekkür ediyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ETİK SÖZLEŞME.....	i
JÜRİ İMZA SAYFASI	ii
ÖNSÖZ.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR.....	xvi
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı.....	7
Araştırmanın Önemi	8
Sayıtlar	9
Sınırlılıklar	9
Tanımlar	10
BÖLÜM II	11
KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	11
İstatiksel Okuryazarlık, İstatistiksel Düşünme ve İstatistiksel Süreç	11
Literatür Taraması.....	13
İstatistiksel Düşünme, İstatistiksel Süreç, İstatistik Öğrenimi ve Öğretimi ile İlgili Araştırmalar	14
Grafik Çizme, Grafik Okuma ve Grafik Yorumlama ile İlgili Araştırmalar	18
BÖLÜM III	29
YÖNTEM	29
Araştırma Modeli	29
Çalışmanın Katılımcıları.....	29
Çalışmanın Tasarımı	33
Grafik Çizme ve Grafik Yorumlama Etkinliklerinin Oluşturulması	33
Pilot Uygulama	37

Veri Toplama Süreci ve Veri Toplama Araçları.....	39
Verilerin Analizi	41
Araştırmanın Geçerliliği, Güvenirliği ve Etiksel Durum	45
BÖLÜM IV	48
BULGULAR.....	48
Öğrencilerin Grafik Çizme Süreçlerine ve Grafik Çizme Sürecindeki Hatalarına Ait Bulgular	48
Buse'nin Grafik Çizme Sürecine Ait Bulgular	50
Deniz'in Grafik Çizme Sürecine Ait Bulguları	55
Ömer'in Grafik Çizme Sürecine Ait Bulguları.....	59
Sevgi'nin Grafik Çizme Sürecine Ait Bulgular	64
İlkay'ın Grafik Çizme Sürecine Ait Bulgular	70
Öğrencilerin Grafik Okuma ve Yorumlama Süreçlerine ve Grafik Yorumlama Sürecindeki Zorluklara Ait Bulgular	76
Buse'nin Grafik Okuma ve Yorumlama Sürecine Ait Bulgular	77
Deniz'in Grafik Okuma ve Yorumlama Sürecine Ait Bulgular	82
Ömer'in Grafik Okuma ve Yorumlama Sürecine Ait Bulgular	89
Sevgi'nin Grafik Okuma ve Yorumlama Sürecine Ait Bulgular	94
İlkay'ın Grafik Okuma ve Yorumlama Sürecine Ait Bulgular	98
BÖLÜM V	104
TARTIŞMA	104
Öğrencilerin Grafik Çizme Süreçleri ve Grafik Çizme Sürecindeki Hatalarına Ait Tartışma	104
Öğrencilerin Grafik Okuma ve Grafik Yorumlama Süreçlerine ve Grafik Yorumlama Sürecindeki Hatalara Ait Tartışma	108
BÖLÜM VI.....	110
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	110
Sonuçlar	110
Öğrencilerin Grafik Çizme Süreçlerine ve Grafik Çizme Sürecindeki Hatalara Ait Sonuçlar.....	110
Öğrencilerin Grafik Okuma ve Grafik Yorumlama Süreçleri ve Grafik Yorumlama Sürecindeki Zorluklara Ait Sonuçlar	112
Öneriler	113
KAYNAKÇA.....	116

EKLER.....	121
Ek 1. Grafik Çizme Etkinlikleri	121
Ek 2. Grafik Yorumlama Etkinlikleri	125
Ek 3. Grafik Çizme Etkinlikleri Görüşme Soruları	135
Ek 4. Grafik Yorumlama Etkinlikleri Görüşme Soruları.....	137
Ek 5. Veli Onay Formu	138
Ek 6. Araştırma İzni.....	139
Ek 7. Araştırmacı Özgeçmişi	140



TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Öğrencilerin Grafik Okumalarına Yönelik Aoyama'nın Hiyerarşik Sınıflandırması.....	23
Tablo 2. Çalışmaya Katılan Öğrenciler İle İlgili Bilgiler	30
Tablo 3. Grafik Çizme Etkinlikleri Uygulama Süreci	41
Tablo 4. Grafik Yorumlama Etkinlikleri Uygulama Süreci	41
Tablo 5. Öğrencilerin Grafik Okuma Ve Yorumlama Süreci İle İlgili Oluşturulan Verilerin Kod Ve Kategori Listesi.....	44
Tablo 6. Öğrencilerin Yazılı Etkinlik Kâğıtlarında Tercih Ettikleri En Uygun Grafik Türleri	49
Tablo 7. Öğrencilerin Birebir Görüşmeler Süresinde Belirttikleri Alternatif (İkinci Uygun) Grafik Türleri.....	49
Tablo 8. Buse'nin Grafik Çizme Sürecinde Yaşadığı Zorluklar Ve Yaptığı Hatalar	55
Tablo 9. Deniz'in Grafik Çizme Sürecinde Yaşadığı Zorluklar Ve Yaptığı Hatalar.....	59
Tablo 10. Ömer'in Grafik Çizme Sürecinde Yaşadığı Zorluklar Ve Yaptığı Hatalar	63
Tablo 11. Sevgi'nin Grafik Çizme Sürecinde Yaşadığı Zorluklar Ve Yaptığı Hatalar ..	70
Tablo 12. İlkay'ın Grafik Çizme Sürecinde Yaşadığı Zorluklar Ve Yaptığı Hatalar	75
Tablo 13. Öğrencilerin Etkinliklere Göre Veriler Arası Okuma Ve Yorumlama Düzeyleri.....	76

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. İstatistiksel Düşünmenin Bir Modeli	12
Şekil 2. Matematik Ders Kitabında Yer Alan Soru	34
Şekil 3. Araştırmacı Tarafından Tasarlanan Etkinlik Örneği	34
Şekil 4. TÜİK'in Web Sitesinde Yer Alan Grafik Örneği	36
Şekil 5. Daire Grafiğini Yorumlama İle İlgili Hazırlanan Etkinlik Örneği	36
Şekil 6. Buse'nin Hava Durumu Etkinliğinde Tercih Ettiği Ve Çizdiği Grafik	50
Şekil 7. Buse'nin Çizdiği Grafiği Tercih Etme Sebebine Yönelik Açıklaması	51
Şekil 8. Buse'nin Birebir Görüşmelerde Tercih Etmiş Ve Çizmiş Olduğu Diğer Uygun Grafik Türü	52
Şekil 9. Buse'nin Öğrenci Temsilcisi Etkinliğinde Tercih Ettiği Ve Çizdiği Grafik	53
Şekil 10. Buse'nin Çizdiği Grafiği Tercih Etme Sebebine Yönelik Açıklaması	53
Şekil 11. Deniz'in Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz? Etkinliği İçin Tercih Ettiği Ve Çizdiği Grafikler	56
Şekil 12. Deniz'in Çizdiği Grafiği Tercih Etme Sebebine Yönelik Açıklaması	56
Şekil 13. Deniz'in Öğrenci Temsilcisi Etkinliğinde Tercih Ettiği Ve Çizdiği Grafik Türleri	57
Şekil 14. Deniz'in Çizdiği Grafiği Tercih Etme Sebebine Yönelik Açıklaması	58
Şekil 15. Ömer'in Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz? Etkinliği İçin Tercih Ettiği Ve Çizdiği Grafik Türü	60
Şekil 16. Ömer'in Çizdiği Grafiği Tercih Etme Sebebine Yönelik Açıklaması	60
Şekil 17. Ömer'in Öğrenci Temsilcisi Etkinliğinde Tercih Ettiği Ve Çizdiği Grafik Türleri	62
Şekil 18. Ömer'in Çizdiği Grafiği Tercih Etme Sebebine Yönelik Açıklaması	62
Şekil 19. Sevgi'nin Ekmek İsrafı Etkinliği İçin Tercih Ettiği Ve Çizdiği Grafik Türü ..	64
Şekil 20. Sevgi'nin Çizdiği Grafiği Tercih Etme Sebebine Yönelik Açıklaması	65
Şekil 21. Sevgi'nin Görüşmelerde Tercih Etmiş Ve Çizmiş Olduğu Diğer Uygun Grafik Türü	66
Şekil 22. Sevgi'nin Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz? Etkinliği İçin Tercih Ettiği Ve Çizdiği Grafik Türleri	67
Şekil 23. Sevgi'nin Çizdiği Grafiği Tercih Etme Sebebine Yönelik Açıklaması	67
Şekil 24. Sevgi'nin Etkinlikler Sırasında Yanlış Çizdiğine Karar Verdiği Grafik	69

Şekil 25. Sevgi'nin Çizdiği Grafiğin Neden Yanlış Olduğuna İlişkin Açıklaması	69
Şekil 26. İlkay'ın Hava Durumu Etkinliği İçin Tercih Ettiği Ve Çizdiği Grafik Türü...	71
Şekil 27. İlkay'ın Çizdiği Grafiği Tercih Etme Sebebine Yönelik Açıklaması.....	71
Şekil 28. İlkay'ın Hava Durumu Etkinliği İçin Görüşmeler Sırasında Çizdiği Grafikler.....	73
Şekil 29. İlkay'ın Ekmek İsrafı Etkinliği İçin Tercih Ettiği Ve Çizdiği Grafik Türü.....	73
Şekil 30. İlkay'ın Çizdiği Grafiği Tercih Etme Sebebine Yönelik Açıklaması.....	74
Şekil 31. İlkay'ın Ekmek Tatlısı Verisine Ait Açığı Hesaplarken Yaptığı İşlem Hatası	75
Şekil 32. Buse'nin Gazete Ve Dergi Etkinliğine İlişkin Grafik Yorumu	77
Şekil 33. Buse'nin Gazete Ve Dergi Etkinliğine Ait Sorulara Verdiği Cevaplar	78
Şekil 34. Buse'nin İhraç Miktarı Ve İhraç Ürünleri Etkinliğine İlişkin Grafik Yorumu	80
Şekil 35. İhraç Miktarı Ve İhraç Ürünleri Etkinliğine Ait Alt Sorular	81
Şekil 36. İhraç Miktarı Ve İhraç Ürünleri Etkinliği İkinci Grafiğe Ait Soru	82
Şekil 37. Deniz'in Enerji Kaynakları Etkinliği Grafiğine İlişkin Yorumu	83
Şekil 38. Enerji Kaynakları Etkinliğine Ait Alt Sorular	84
Şekil 39. Deniz'in Kütüphane Etkinliğine İlişkin Grafik Yorumu	85
Şekil 40. Deniz'in Kütüphane Etkinliğine Ait 2. Soruya Verdiği Cevap	85
Şekil 41. Deniz'in Kütüphane Etkinliğine Ait Alt Sorulara Verdiği Cevaplar	86
Şekil 42. Deniz'in İhraç Miktarı Ve İhraç Ürünleri Etkinliğine İlişkin Grafik Yorumu	87
Şekil 43. Deniz'in İhraç Miktarı Ve İhraç Ürünleri Etkinliği Sütun Grafiğine Ait Alt Sorulara Verdiği Cevaplar	88
Şekil 44. Deniz'in İhraç Miktarı Ve İhraç Ürünleri Etkinliği Daire Grafiğine Ait Alt Soruya Verdiği Cevap.....	89
Şekil 45. Ömer'in Hayvansal Üretim Etkinliğine İlişkin Grafik Yorumu	90
Şekil 46. Ömer'in Hayvansal Üretim Etkinliğine Ait Alt Sorulara Verdiği Cevaplar ...	91
Şekil 47. Ömer'in İhraç Miktarı Ve İhraç Ürünleri Etkinliğine İlişkin Grafik Yorumu	92
Şekil 48. Ömer'in İhraç Miktarı Ve İhraç Ürünleri Etkinliğine Ait Alt Sorulara Verdiği Cevaplar	93
Şekil 49. Sevgi'nin Enerji Kaynakları Etkinliğine İlişkin Grafik Yorumu	94
Şekil 50. Sevgi'nin Enerji Kaynakları Etkinliğine Ait Alt Sorulara Verdiği Cevaplar ..	95
Şekil 51. Sevgi'nin Kütüphane Etkinliğine Ait Grafik Yorumu	96

Şekil 52. Sevgi'nin Kütüphane Etkinliğine Ait Grafik Yorumu	97
Şekil 53. İlkay'ın Hayvansal Üretim Etkinliğine Ait Grafik Yorumu	98
Şekil 54. İlkay'ın Hayvansal Üretim Etkinliğine Ait Alt Sorulara Verdiği Cevaplar	99
Şekil 55. İlkay'ın Gazete Ve Dergi Etkinliğine Ait Grafik Yorumu	100
Şekil 56. İlkay'ın Gazete Ve Dergi Etkinliğine Ait Alt Sorulara Verdiği Cevaplar.....	101
Şekil 57. İlkay'ın Enerji Kaynakları Etkinliğine İlişkin Grafik Yorumu	102
Şekil 58. İlkay'ın Enerji Kaynakları Etkinliğine Ait Alt Sorulara Verdiği Cevaplar ...	103



KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

GAISE: Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (İstatistik Eğitiminde Değerlendirme ve Öğretim Kılavuzu)

M3ST: Middle School Statistical Thinking (İstatistiksel Düşünme Modeli)



BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, amacı, önemi, sayıtları (varsayımlar), sınırlılıkları ve tanımlarına yer verilmiştir.

Problem Durumu

Günümüzde istatistik öğrenimi ve öğretimine verilen önemin artması ile birlikte, öğrencilerin istatistiksel okuryazarlıklarına, istatistiksel süreçlerine odaklanan çalışmaların sayısı son yıllarda artış göstermeye başlamıştır. İstatistik öğrenimi/öğretimi üzerinde yapılan çalışmaların öğrencilerin istatistiksel süreç deneyimlerini, ortaokul öğrencilerinin istatistiksel düşünme seviyelerini, öğretmen adaylarının istatistik öğretimine yönelik alan bilgilerini ve pedagojik alan bilgilerini nitel ve nicel araştırma yöntemleri kullanarak inceleyen çalışmalar olduğu görülmektedir (Güven, Öztürk ve Özmen, 2015; Koparan ve Güven 2013; Koparan, 2013, 2015; Mercimek ve Erbaş, 2017). Bu çalışmaların ortak görüşü öğrencilerin istatistiksel düşünme seviyeleri incelendiğinde her seviyede bazı zorluklar yaşadıkları yönündedir. Güven, Öztürk ve Özmen'in (2015) çalışması bu seviyelerden veri analizi ve yorumlamada öğrencilerin verilere uygun olan birden fazla değişkeni yansıtabilecek kapsamlı grafikler çizemedikleri, çizdikleri grafiklerinse yalnızca bir değişkeni yansıttığı basit grafiklerle sınırlı olduğunu ortaya koymuştur. Bunun yanı sıra grafik türlerini belirlemede de başarılı olamadıkları görülmüştür. Verileri yorumlamada ise öğrencilerin ayrıntılı olmayan basit ve genel düzeyde yorumlamalar yaptıkları görülmüştür. Koparan ve Güven'in (2013) çalışmasında öğrencilerin veri analizi ve yorumlamada, bir grafikte sunulan verileri yorumlayarak bir sonuca ulaşmada istenilen seviyede başarılı olamadıklarını görülmüştür. Ancak çeşitli seviyelerdeki öğrencilerin istatistiksel düşünme, istatistik yapma süreçlerini ve bu süreçte yaşadıkları zorlukları inceleyen daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Öğrencilerin istatistik yapma süreçlerinin ve bu süreçte göstermiş olduğu performansın incelenmesi, öğrencinin istatistiksel yorumlama yapabilme becerisinin gelişimi hakkında öğrencinin o yaşa kadar aldığı veri işleme ile ilgili eğitimin ne kadarını anlamlı bir şekilde kullanabildiğine işaret edecektir.

İstatistik bilimi gerek günlük yaşamımızı gerekse de eğitim ve öğretimin her basamağını etkileyen bir bilimdir. Günlük yaşamımızda ise sosyal iletişim araçları, dergiler, broşürler ve kitaplarla olacak şekilde birçok yerde istatistiksel bilgiler yer almaktadır. İstatistiksel bilgilerin bireylerin günlük hayatlarında grafikler, broşürler, reklam panoları, televizyon reklamları, nüfus değişimi grafikleri, sağlık riski tabloları ile birçok yerde karşlarına çıkması insanları istatistik bilmeye yönlendirir. Ayrıca günlük yaşamda istatistiğin kullanım alanının çok fazla olması ve disiplinler arası bir bilim olması sebebiyle, istatistiksel okuryazarlık bireylerin eleştirel düşünme yönündeki becerilerini geliştirmesi açısından önemli bir yere sahiptir. Bu istatistiksel bilgiler hakkında bilgi sahibi olmak beraberinde bazı sorular da gündeme getirmektedir. Tüm bu alanlarla ilgili veriler nasıl toplanmıştır? Bu veriler toplanırken temelde yatan amaç nedir? Toplanan bu veriler hangi problemlere çözüm olacaktır? Bütün bu sorularla birlikte günümüz dünyasını anlamlandırabilmek için bireylerin istatistiksel okuryazarlık becerisine sahip olması gereklidir. İstatistik, eğitimin her basamağında yer almalıdır. Bu düşünce ile birlikte istatistiğin eğitimin her basamağında yer alması gerektiği düşüncesi hem öğretim programı geliştiricilerinin hem de araştırmacıların ilgi odağı olmuştur. Öğretim programlarında yalnızca matematik derslerinde değil, fen bilimleri ve sosyal bilgiler derslerinde de yer bulmaktadır. Son yıllarda gerek günlük hayat gerekse eğitim programlarında öneme sahip olmasından dolayı öğretim programlarında küçük kademelerden itibaren yer almaya başlamıştır (Koparan, 2015; Koparan ve Güven, 2014; Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009; 2013a; 2013b; Sezgin-Memnun, 2013).

Matematik yapmak ve istatistik yapmak her ne kadar birbirine yakın gibi görünse de birbirinden farklılaştıkları özelliklere sahiptirler. Araştırma sorusu üretme, veri toplama, veri analizi ve yorumlama süreçlerini içeren istatistik yapmak matematik yapmaktan farklılık göstermektedir. Matematik yapmak daha çok sayısal işlemler yapmak, soyut düşünceler ve genellemeler yapmakla ilişkilidir. İstatistik yapmak ise sayılarla ilişkili olmasının yanında değişkenlerle verilerle, merkezi eğilim ve dağılım ölçüleriyle, belirli bir amaca uygun çalışmalarla veya çalışmaların yorumlanmasıyla ilişkilidir (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2016). Diğer taraftan istatistik ayrıca sayı, cebir, orantısal akıl yürütme, kesirler, ondalık sayılar, yüzdelere ve ölçme alanlarıyla birlikte matematikle yakın ilişkilidir (Van de Walle ve diğerleri, 2016).

İstatistiksel akıl yürütme insanların istatistiksel bilgileri anlamlandırabilmesi olarak tanımlanabilir. İstatistiksel akıl yürütme; istatistiksel süreci açıklayabilme, anlamlandırabilme ve istatistiksel sonuçları tam olarak yorumlayabilmek anlamlarına gelmektedir (Ben-Zvi ve Garfield, 2004). İstatistiksel düşünme; istatistiksel araştırmaların altında yatan nedenleri araştırır. Ayrıca istatistiksel düşünme uygun veri analizi yöntemlerinin nasıl kullanılacağını belirlemeyi içerir. Bununla birlikte örneklemden popülasyona çıkarım yapabilmemizi sağlar. İstatistiksel düşünme aynı zamanda bir sorunun kaynağına inebilmek için gerekli veri toplama, analiz yapma gibi süreçleri içerir (Ben-Zvi ve Garfield, 2004).

İstatistik yapma süreci öğrencinin her aşamasına aktif katılımının sağlanacağı bir süreç olmalıdır. Öğrenciler sürecin en başından yani araştırma soruları üretip veri toplayıp yorumlamaya kadar yani en sonuna kadar dâhil edilmelidir. İstatistik yapma süreci aritmetik ortalama, medyan bulma, mod değeri hesaplama, daire, sütun grafikleri oluşturma gibi istatistiksel verileri analiz etmelerini sağlayacak teknikleri de öğrenmesini içerir. İstatistik doğası gereği verilen durumun analiz edilip yorumlanmasını gerektirmektedir. Bütün bunların sağlanması içinse öğrencilerin istatistiği öğrenebilmeleri ve yapabilmeleri için sürece dâhil edilmeleri gereklidir. Çünkü istatistik yapmak aritmetik ortalama hesabı yapmak veya bir grafik çizmekten çok daha fazlasını kapsamaktadır. Öğrenciler grafiği nasıl oluşturması gerektiğini, aritmetik ortalama hesabını nasıl yapması gerektiğini, verileri nasıl yorumlaması gerektiğini öğrendiği ve uyguladığı bir süreçtir. Ayrıca istatistik, sorular üretebilmeyi ve yöneltilen sorulara yanıt verebilmeyi sağlar (Koparan ve Akıncı, 2015; Koparan ve Güven, 2014).

İstatistiksel düşünme, istatistiksel akıl yürütme ve istatistiksel okuryazarlığın öneminin artması ile birlikte ortaokul matematiğinde yer alan veri işleme öğrenme alanı da aynı oranda önem kazanmıştır. İstatistiksel düşünme becerilerine ülkemiz Matematik dersi öğretim programlarında 2004 yılından bu yana önem verilmeye başlanmıştır. 2013 yılında güncellenen ilköğretim matematik müfredatıyla birlikte veri işleme alanı 1. sınıftan itibaren istatistiksel sürece dâhil edilmesi planlanmıştır. Kazanımlar şekillendirilirken iki yönlü bir aşamada oluşturulmuştur. Birinci yönde istatistik yapmanın dört aşaması olan araştırma soruları üretebilme, verileri toplayabilme, veri analizi yapabilme ve sonuçları yorumlayabilme aşamalarını temele alarak bir öğretim

yapmadır. İkinci yönünde ise var olan verilerden faydalanarak tablo ve grafik oluşturabilme becerisi kazandırılmasıdır. 1. sınıfta daha basit düzeyde tabloları okuma, 2. sınıfta araştırma sorularına uygun nitelikte verileri toplama, tablo ve grafik yapma, oluşturduğu tablo ve grafikleri yorumlama gibi hedefler kazandırılması amaçlanmıştır. 3. sınıfa gelindiğinde ise en fazla üç veri sınıfına ait yine basit düzeyde tabloları okuma, yorumlama ve verileri düzenleyebilme becerilerinin kazandırılması hedeflenmektedir. 4. sınıf düzeyine gelindiğinde sütun grafiğini inceleyip oluşturabilmeleri hedeflenmektedir. Bunlara ek olarak elde ettiği veriyi sunabilmek için farklı gösterimler kullanmaları ve sütun grafiği ile tablo ve diğer grafiklerle gösterilen bilgileri kullanarak günlük hayatla ilgili problemler çözüp kurmaları hedeflenmektedir (MEB, 2013a; 2018). 2013 yılında yenilenen ortaokul matematik öğretim programı ile birlikte veri işleme öğrenme alanı 5., 6., 7. ve 8. sınıfta sarmal olarak yer bulmaktadır (MEB, 2013a). 2013 ve 2018 yıllarına ait ortaokul matematik öğretim programı incelendiğinde 5. sınıflardan beklenen beceriler veri toplamaya ilişkin araştırma soruları üretmeleri, topladıkları verileri organize edip sıklık tablosu oluşturmaları, sütun grafiği çizebilmeleridir. 6. sınıf kademesindeki öğrencilerden beklenen beceriler 5. sınıftan farklı olarak iki farklı veri grubuna ilişkin verileri ikili sıklık tablosu ve sütun grafiği ile gösterebilmeleri, karşılaştırma yapıp yorum yapabilmeleri, merkezi eğilim ölçülerinden aritmetik ortalama ve bir veri grubuna ilişkin açıklığı hesaplayabilmeleridir. 7. sınıf kademesindeki öğrencilerden beklenen beceriler arasında çizgi ve daire grafiği oluşturup yorumlayabilmeleri yer almaktadır. 8. sınıf öğrencilerinden beklenen davranışlar ise ikinci dönem sonu kazanımları arasında yer alan verilen bilgilere uygun daire, çizgi, sütun grafiği ve histogram oluşturup yorumlama gibi becerileri kazanmalarıdır (Avcı, 2017; MEB 2013a, 2018). İlkokul ve ortaokul programında yer alan bu kazanımların öğrencilerin istatistiksel düşünmesi ve istatistiksel stratejiler kullanmalarını, tablo oluşturma, sistematik liste yapma, yorumlama, çizgi-daire-sütun grafiği çizme, grafikleri birbirine dönüştürme, verilere uygun şema yapma davranışlarını gerçekleştirmelerini hedeflemekte olduğu görülmektedir. Özetle, öğretim programında yapılan değişiklikler gösteriyor ki günümüzde istatistiğe olan önem hızla artmaktadır. Ayrıca istatistik öğrenme alanının müfredatta kademeli olarak ilerlemesi öğrencilerdeki istatistiksel düşünme becerilerinin de aşama aşama geliştiğinin kanıtıdır (Koparan, 2013).

Genel olarak soruları formüle etme, verileri toplama, verilerin analizlerini yapma ve sonuçları yorumlama şeklinde dört basamaklı bir süreç içinde açıklanan istatistik yapma sürecinin üçüncü basamağı veri analizi ve grafiksel temsiller ile verilerin düzenlenmesiyle ilgilidir (Van de Walle ve diğerleri, 2016). Bu aşama öğrencilerin verileri temsil etme biçimlerini ortaya koyar. Bu aşamada öğrencinin grafiğı kendinin oluşturması önemlidir. Çünkü grafik oluşturmak öğrencinin grafik oluşturma tekniğinin öğrenmesinden öte grafikleri verileri nasıl aktardığını görebilmeleridir. Öğrenci grafiğı oluştururken en önemli nokta grafiğın onu oluşturanlar dışındaki diğer insanlara veriler hakkında neler ifade ettiğinin kritik edilmesidir. Bu sayede öğrenciler kendi oluşturdukları grafikler hakkında tartışırken bu tartışma onlara verileri analiz etmede yardımcı olacaktır. İstatistik yapma sürecinin son basamağı olan yorumlama aşamasında veri analizinden sonra grafiklerin neler söylediğı, hangi çıkarımlarda bulunulabileceğı, verilere dayanarak ne tür sorular sorulabileceğı gibi bazı fikirler ortaya koymayı içerir (Van de Walle ve diğerleri, 2016).

Grafikler verileri kısa ve öz olarak aynı zamanda görsel olarak özetler (Lacefield, 2009). Grafikler genel olarak kitaplarda ve eğitim yazılımlarında bulunurlar ve öğrencilere hem fen bilimlerine hem de sosyal bilimlere ait verileri anlamalarına yardım ederler (Shah ve Hoeffner, 2002). Grafikler, gazete, dergi ve reklamlarda bulunan metin materyallerini açıklamak, düzenlemek ve özetlemek için bir yardımcı bir araçtır. Toplumda bilinçli bireyler olabilmemiz için günlük hayatta karşılaştığımız tüm grafikleri yorumlayabilmek önemlidir. Grafiksel formda sunulan verilerin aslına uygun bir şekilde okunabilmesi grafik okuma becerisinin önemli bir parçasıdır (Curcio, 1987). Fakat geçmişten günümüze farklı sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğrencilerle grafik okuma, grafik yorumlama ve grafik çizme düzeyleri ile ilgili yapılan birçok uluslararası çalışma, öğrencilerin grafik çizme ve yorumlamayla ilgili olarak yaşadıkları zorluklar olduğunu ortaya koymaktadır. Bu zorluklar grafik oluşturma, grafikleri okuma ve yorumlama, grafik ve başka gösterimler arasında bağıntı kurabilme şeklindedir. Örneğın, öğrencilerin grafik çizme ile ilgili yaşadıkları zorluklar arasında tek bir değişkene odaklanarak çizim yapma, sürekli veriyi nokta olarak temsil etme, ölçeklendirme ile ilgili hatalar, sıfır değerini veri olarak x ekseninin üzerinde belirtme, grafik eğrisini çizerken zorlanma ve yanlışlıklar yapma yer almaktadır (Capraro, Kulm ve Capraro, 2005; Leinhardt, Zaslavsky ve Stein, 1990; akt. Özgün-Koca, 2013, s.75). Grafik yorumlama konusunda ise öğrenciler genellikle grafikteki veriler arası ilişkileri

okumada ve verilerin ötesinde okuma da yani verilere dayalı tahmin yapmada veya çıkarım yapmada zorluklar yaşamaktadır (Aoyama, 2007; Sharma, 2005; Wu, 2004). Shah ve Hoeffner'in (2002) grafikleri kavramakla ilgili yaptığı literatür incelemesi ile ilgili yaptığı çalışmasının sonuçlarında, grafiklerin okunması ve yorumlanmasında üç faktörün etkili olduğu görülmüştür. Bunlar sırasıyla; grafiğin görsel özellikleri, bireyin grafik okuma hakkındaki bilgi seviyesi ve bireyin grafikte bulunan veriler hakkında sahip olduğu bilgi düzeyi ve beklentileridir. Capraro ve diğerleri (2005) öğrencileri istatistiksel grafiklerle ilgili olarak grafiklerdeki verileri okumada çok fazla sorun yaşamazken grafikleri yorumlamada zorlandıkları ifade etmişlerdir. Bunun nedeni olarak öğrencilerin grafik üzerindeki verileri kullanmak yerine kendi sahip oldukları bilgilerle bir sonuca ulaşmaya çalışmalarından kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

Ülkemizde de matematik öğretiminde istatistik öğretimine verilen öneminde artmasıyla, son yıllarda farklı sınıf seviyesindeki öğrencilerinin istatistiksel süreçteki deneyimlerini (Güven ve diğerleri, 2015), sütun ve çizgi grafiğini okuma, çizme becerilerini ve zorluklarını (Erbilgin, Arıkan ve Yabancı, 2015; Ev-Çimen ve Yıldız, 2018; Sezgin-Memnun, 2013; Tekerek ve Cebesoy, 2017), istatistiksel okuryazarlıklarını (Çatman-Aksoy, 2018; Yolcu, 2012) ve öğretmen adaylarının istatistik öğretimine yönelik alan/pedagojik alan bilgilerini nitel ve nicel araştırma yöntemleri kullanarak inceleyen çalışmaların arttığı görülmektedir. Bu çalışmaların hepsi ülkemizde öğrencilerinin istatistiksel okuryazarlık düzeyleri ya istatistiksel sürecin tamamında ya da istatistiksel sürecin bir parçası olan grafik çizme, okuma veya yorumlama, ortalama, değişim kavramları süreçleri hakkında bilgilendirmektedir. Güven ve diğerlerinin (2015) çalışması veri analizi ve yorumlamada ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerin verilere uygun olan birden fazla değişkeni yansıtabilecek kapsamlı grafikler çizemedikleri, çizdikleri grafiklerin ise yalnızca bir değişkeni yansıttığı basit grafiklerle sınırlı olduğunu ortaya koymuştur. Bunun yanı sıra grafik türlerini belirlemede de başarılı olmadıkları görülmüştür. Verileri yorumlamada ise öğrencilerin ayrıntılı olmayan basit ve genel düzeyde yorumlamalar yaptıklarını göstermiştir. Koparan ve Güven'in (2013) çalışması ortaokul altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerin veri analizi yapma ve yorumlamada, bir grafikte sunulan verileri yorumlayarak bir sonuca ulaşmada istenilen seviyede başarılı olmadıklarını göstermişlerdir. Bu kapsamda da Koparan ve Güven (2013) çalışmasında çeşitli seviyelerdeki öğrencilerin istatistiksel düşünme, istatistik yapma süreçlerini ve bu

süreçte yaşadıkları zorlukları inceleyen daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin istatistik yapma süreçlerinin ve bu süreçte göstermiş olduğu performansın incelenmesi, öğrencinin istatistiksel yorumlama yapabilme becerisinin gelişimi hakkında öğrencinin o yaşa kadar aldığı veri işleme ile ilgili eğitimin ne kadarını anlamlı bir şekilde kullanabildiğine işaret edecektir. Öğrenciler günlük hayatta televizyon, gazete, dergi veya internet gibi kanallarla karşılaştıkları istatistiksel verileri, ne düzeyde yorumlayabiliyorlar? İstatistiksel verileri ne düzeye kadar grafiksel olarak temsil edebiliyor ve grafiksel olarak sunulan verileri yorumlayabiliyorlar? Ders kapsamında öğrendikleri istatistiksel bilgileri, gerçek hayatta karşılaştıkları durumlarda ne düzeyde kullanıyorlar? Bireylerin sahip olması gereken istatistiksel düşünmenin ve istatistiksel okuryazarlık becerilerinin oldukça önemsendiği çağımızda, farklı eğitim ortamlarında ve sosyo-ekonomik şartlar altında öğrenim gören, farklı akademik başarı ve ilgi düzeylerine sahip olan öğrencilerin istatistiksel sürece ne kadar dâhil olabildiklerini bilmek önemlidir. Bu yüzden bu alanda, öğrencilerin istatistiksel süreçlerinin farklı aşamaları ile ilgili süreçlerini inceleyen çalışmaların artması önem arz etmektedir. Bu sebeplerle bu çalışmaya ihtiyaç duyulmuştur. Bu çalışma istatistik yapma sürecinin (İstatistik Eğitiminde Değerlendirme ve Öğretim Kılavuzu [GAISE Report], 2007; Van de Walle ve diğerleri, 2016, s.439) son iki basamağı olan (i) verilerin analizlerini yapma ve (ii) Sonuçları yorumlama kapsamında ele alınmıştır. Fakat bu çalışmada istatistik sürecin basamaklarına odaklarken birbirini takip eden bir süreç şeklinde değil, birbirinden bağımsız olarak bu süreçler ayrı ayrı incelenmiştir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı kırsal bölgede öğrenim gören, matematik ve genel akademik başarı düzeyi yüksek olan beş ortaokul yedinci sınıf öğrencisinin, verilerin grafiksel temsili ile ilgili süreçlerinin ve grafik ile gösterilen sonuçların okunması ve yorumlanması süreçlerinin incelenmesidir. Bu çalışmaya aşağıdaki araştırma soruları yol göstermektedir.

1) Beş ortaokul yedinci sınıf öğrencisinin verilen etkinlikler bağlamında sunulan verilere uygun grafikleri çizme becerileri nasıldır? Öğrencilerin grafik çizme sürecinde yaptıkları hatalar nelerdir?

2) Beş ortaokul yedinci sınıf öğrencisi verilen etkinlikler bağlamında sunulan grafikleri ne düzeye kadar okuyup yorumlayabilmektedirler? Öğrencilerin grafik yorumlama sürecinde karşılaştıkları zorluklar nelerdir?

Araştırmanın Önemi

Hem ulusal hem de uluslararası alan yazında öğrencilerin istatistiksel okuryazarlığı bağlamında öğrencilerin ve öğretmen adaylarının grafik okuma ve yorumlama becerileri üzerine yapılan çalışmaların, grafik çizme becerileri üzerine yapılan çalışmalardan daha yaygın olduğu, öğrencilerin grafik çizme süreçlerinin inceleyen çalışmaların sınırlı sayıda kaldığı görülmüştür. Alan yazında öğrencilerin sadece grafik okuma ve yorumlama beceri ve süreçlerini inceleyen birçok çalışmadan farklı olarak, bu çalışmada öğrencilerin hem verilen tablo verilerine dayalı olarak grafik çizme ve yorumlama hem de hazır sunulan grafikleri yorumlama süreçlerine odaklanmıştır. Diğer taraftan, ülkemizde matematik öğretiminde istatistik öğrenimine verilen öneminde artmasıyla, son yıllarda farklı sınıf seviyesindeki öğrencilerinin istatistiksel süreçlerini, istatistiksel okuryazarlıklarını, grafik okuma ve çizme becerilerini ve zorluklarını ve öğretmen adaylarının istatistik öğretimine yönelik alan/pedagojik alan bilgilerini nitel ve nicel araştırma yöntemleri kullanarak inceleyen ulusal çalışmaların (Çatman, 2018; Çimen ve Yıldız, 2018; Güven, Öztürk ve Özmen, 2015; Erbilgin, Arıkan, ve Yabancı, 2015; Sezgin-Memnun, 2013; Tekerek ve Cebesoy, 2017; Yolcu, 2012) arttığı görülmektedir. Fakat bu çalışmaların henüz çok yaygın olmadığı ve sınırlı düzeyde olduğu söylenebilir. Bu sebeple, ulusal alan yazında farklı sınıf düzeylerinde öğrencilerin istatistiksel okuryazarlıklarını ve düşünme süreçlerini inceleyen çalışmalara ihtiyaç vardır. İstatistiksel okuryazarlığın bir boyutu olan, öğrencilerin tablo ile sunulan verilerin uygun grafiksel gösterimlerini sunabilme ve grafik ile sunulan verileri yorumlama süreçlerini detaylı olarak inceleyen bu çalışma, matematik öğretmenlerini öğrencilerin istatistiksel bilgi ve düşünme süreçleri ve bu süreçte yaşadıkları zorluklar ile ilgili bilgilendirecektir. Bu sebeple matematik öğretmenlerine veri işleme öğrenme alanına ait kazanımları öğretirken nelere dikkat etmesi gerektiği konusunda ışık tutacaktır. Öğrencinin günlük hayatlarında ve okul derslerinde karşılaştıkları istatistiksel verileri anlamlandırıp yorumlayabilme becerilerinin düzeyi bilindiği takdirde öğretim programları ve öğretim yöntemleri bu doğrultuda hazırlanabilecektir. Aynı zamanda bu çalışmanın bulguları istatistik

öğrenimi ve öğretimine yönelik gelişen ulusal ve uluslararası çalışmalara katkı sağlayacak, öğrencilerin istatistiksel süreçleri üzerinde çalışacak araştırmacılara yol gösterecektir.

Sayıtlar

Bu çalışma aşağıdaki sayıtlara dayalı olarak gerçekleştirilmiştir:

1. Bu çalışmaya katılan öğrenciler araştırma süreci boyunca sahip oldukları istatistiksel bilgi ve becerileri, düşünceleri ve yaklaşımlarını sergilemişlerdir.
2. Bu çalışmada öğrencilerin etkinlik kâğıtlarında ve klinik görüşmelerde sorulara içtenlikle cevap verdikleri varsayılmıştır.
3. Veri toplama sürecinde öğrenciler birbirinden etkilenmemiştir. Her bir öğrenci etkinlik kâğıtlarını bireysel olarak yapmıştır.

Sınırlılıklar

Bu araştırmanın bulguları aşağıda verilen sınırlılıklar doğrultusunda geçerli olmaktadır:

1. Bu araştırma Sivas ilinin bir ilçesinde bulunan on beş yedinci sınıf öğrencisi arasından belirlenen beş kişi ile sınırlıdır.
2. Araştırma 2017-2018 Eğitim-Öğretim yılının bir dönemi ile sınırlıdır.
3. Bu araştırmanın verileri öğrencilerin etkinlik kâğıtları ve klinik görüşme kayıtları ile sınırlıdır.
4. Bu çalışmada öğrencilerin istatistik yapma sürecinin son iki basamağı olan tablo ile sunulan verilerin analizine ve sonuçların yorumlanması aşamaları ile sınırlıdır.

Tanımlar

İstatistik: Bir sonuç çıkarmak için verileri yöntemli bir biçimde toplayıp sayı olarak belirtme işi, sayımlama (Türk Dil Kurumu [TDK], 2018).

Grafik: Değişkenler arasındaki ilişkiyi temsil etmeyi sağlayan istatistiksel anlatım (Türk Dil Kurumu [TDK], 2007)

Sütun Grafiği: Her bir veri aralığının sütunla ifade edildiği istatistiksel grafik türü (Türk Dil Kurumu [TDK], BSTS/İktisat Terimleri Sözlüğü, 2004).

Çizgi Grafiği: Veriler arasında artış ve düşüşleri göstermek için kullanılan grafik türü (Erenkuş ve Eren-Savaşkan, 2018, s.238). Bağımsız değişkenin sürekli olduğu durumlarda kullanılan grafik türüdür (Baykul, 2014, s.491).

Daire Grafiği: Verilerin bir dairenin dilimlere ayrılarak gösterilmesine, daire grafiği denir (Erenkuş ve Eren-Savaşkan, 2018, s.251).

BÖLÜM II

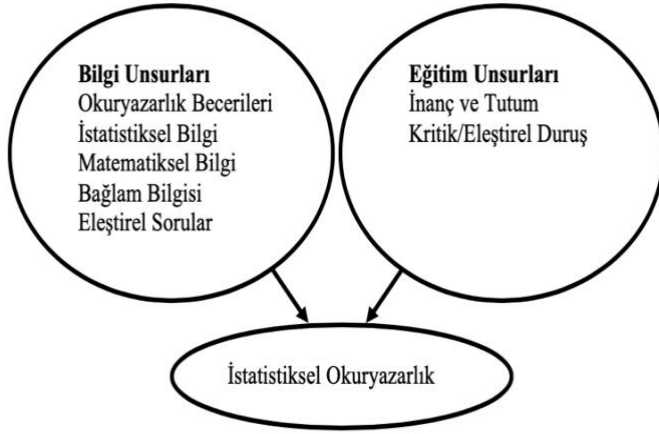
KAVRAMSAL ÇERÇEVE

İstatistiksel Okuryazarlık, İstatistiksel Düşünme ve İstatistiksel Süreç

İstatistiksel okuryazarlık; istatistiksel verileri veya araştırma sonucunda elde edilen verileri anlamada kullanılacak temel ve önemli becerileri içerir. Gereken bu beceriler; verileri organize etme, inşa etme tabloda gösterebilme ve farklı veri gösterimleri ile birlikte çalışmayı gerektirir. Bütün bunlara ek olarak istatistiksel okuryazarlık; kavramları, sembolleri, sözcükleri anlamayı içerdiği gibi kesin olmayan ölçümler gibi muhtemel hesaplamaları içermektedir. İstatistiksel akıl yürütme; insanların istatistiksel bilgileri anlamlandırması olarak açıklanabilir. Veri gruplarına, verilerin temsil biçimlerine veya istatistiksel verilere yorum yapılmasını içerir. İstatistiksel akıl yürütme, istatistiksel süreçleri anlamak, açıklamak ve tam manasıyla yorumlayabilmek anlamına gelir. İstatistiksel düşünme, istatistiksel inceleme ve araştırmaların neden ve nasıl yapıldığını içerir. Verilerin değişkenliği üzerinde durur. Değişkenlere göre uygun veri analizi yöntemlerinin nasıl kullanılacağını belirler (Ben-Zvi ve Garfield, 2004; Garfield ve Ben-Zvi, 2007; Van de Walle ve diğerleri, 2016).

Watson ve Callingham (2003, s.14) istatistiksel okuryazarlığı; Seviye 1: Kişiyeye Özgü (idiosyncratic), Seviye 2: İnfomal (informal), Seviye 3: Tutarsız (inconsistent), Seviye 4: Tutarlı-Önemli Olmayan (consistent, non-critical), Seviye 5: Kritik (critical) ve Seviye 6: Kritik, matematiksel (critical, mathematical) hiyerarşik olacak şekilde altı seviyeli bir yapıda açıklamıştır.

Gal (2002, s.4) ise istatistiksel okuryazarlığı Şekil 1'de sunulan modellerle açıklamaktadır. Şekil 1'deki modelinde açıklandığı gibi, Gal (2002) insanların istatistiksel okuryazarlığının okuryazarlık becerileri, istatistiksel bilgi, matematiksel bilgi, bağlam bilgisi ve eleştirel sorular olmak üzere beş bilişsel öğeden oluşan bilgi bileşeni içerdiğini ve eleştirel/kritik duruş ve tutum ve inanç olmak üzere iki eğilim bileşeninden oluştuğunu belirtmiştir.



Şekil 1. İstatistiksel Düşünmenin Bir Modeli

İstatistikte önemli bileşenlerden biri verinin şeklidir. Verinin şekli bize verinin dağılımıyla ilgili, geldiği nüfusla alakalı, verinin hangi özellikleri barındırdığıyla ilgili bilgi verir. Verinin şeklini tam anlamıyla sunacak bir yapı olmamakla birlikte bazı grafik veya tablolar verilerin bir bütün halindeki anlık görüntüleri hakkında bilgi vermektedir. Örneğin verileri kategoriler halinde gruplandırmak için sütun ve daire grafikleri yardımcı olabilir. Miktar olarak sayısal boyuttaki verileri sütun grafikleriyle, verilerin izafi boyutlarını ise daire grafiği ile ifade edebiliriz. Bunlarla birlikte verinin şekli hakkında bize bilgi vermesi açısından grafiklerdeki kategori sayısı ve seçimi önemlidir (Van de Walle ve diğerleri, 2016). İstatistik yapma süreci, aşağıda belirtilen dört aşama ile açıklanmaktadır (GAISE Report, 2007; Van de Walle ve diğerleri, 2016, s.439)

- (i) Soruları formüle etme,
- (ii) Verileri toplama,
- (iii) Verilerin analizlerini yapma
- (iv) Sonuçları yorumlama

Van de Walle ve diğerleri (2016) istatistik yapma sürecinin dört basamağını şu şekilde açıklamıştır. İstatistik yapmanın ilk basamağı olan soruların formüle edilmesi aşaması verileri neden topladığımızla ilgilidir. Belli bir amaç için veri toplanır. Bir amaca yönelik veri toplanacaksa hangi sorunun yanıtı aranıyorsa o amacı belirtir. İstatistik yapmanın ikinci basamağı olan veri toplama öğrenciler için çok kolay bir aşama değildir. Veri toplama basamağında öğrencilerin soracakları sorulara yönelik

alacakları cevaplar açısından değişkenlik önemli bir etkidir, öğrencilere zamana ve yaşlara göre değişkenlik gösterecek veriler toplayabilirler. Üçüncü basamak olan veri analizi ve grafiksel temsiller verilerin düzenlenmesiyle ilgilidir. Bu aşama öğrencilerin verileri temsil etme biçimlerini ortaya koyar. Bu aşamada öğrencinin grafiği kendinin oluşturması önemlidir. Çünkü grafik oluşturmak öğrencinin grafik oluşturma tekniğinin öğrenmesinden öte grafikleri verileri nasıl aktardığını görebilmeleridir. Öğrenci grafiği oluştururken en önemli nokta grafiğin onu oluşturanlar dışındaki diğer insanlara veriler hakkında neler ifade ettiğinin kritik edilmesidir. Bu sayede öğrenciler kendi oluşturdukları grafikler hakkında tartışırken bu tartışma onlara verileri analiz etmede yardımcı olacaktır (Van de Walle ve diğerleri, 2016).

Verilerin analizi yapılırken kullanılan temsillerden sütun grafikleri ve çetele tabloları daha çok küçük yaş gruplarına hitap etmektedir. Grafik oluşturmak istatistik yapma sürecinin üçüncü basamağında yer aldığı için grafik oluştururken toplanacak veriler grafiği çizilecek ölçüte göre toplanmalıdır. Öğrenciler grafiği oluşturduktan sonra grafiğin hangi bilgileri sunduğunu anlamaları açısından sınıf içi tartışmalar önemlidir. Örneğin, veri analizinde kullanılacak gösterimlerden biri de daire grafikleridir. Daire grafikleri hakkında yanlış bir genelleme vardır. Daire grafiklerinin genelde yüzdeleri gösterdiği kanısı vardır ve bu nedenle ilkokul öğrencileri için uygun olmadığı düşüncesi vardır. Ancak daire grafikleri yalnızca yüzdeler içeren verilerle oluşturulmak zorunda değildir. Kategorilere ait veri sayılarını göstermek için de kullanılabilir. Bununla birlikte daire grafikleri diğer grafiklere oranla kolay gösterilemeyen verileri barındırır. Daire grafiklerinde daha çok oransal veriler bulunur. Ayrıca bunlara ek olarak verilerin temsillerinde çizgi grafikleri, nokta grafikleri, histogramlar, kök ve yaprak grafikleri de kullanılmaktadır. İstatistik yapma sürecinin son basamağı olan yorumlama aşamasında veri analizinden sonra grafiklerin neler söylediği, hangi çıkarımlarda bulunulabileceği, verilere dayanarak ne tür sorular sorulabileceği gibi bazı fikirler ortaya koymayı içerir (Van de Walle ve diğerleri, 2016).

Literatür Taraması

Bu bölümde istatistiksel düşünme, istatistiksel süreç, istatistik öğrenimi ve öğretimi grafik çizme, grafik yorumlama ile ilgili yapılan çalışmalar yer almaktadır.

İstatistiksel Düşünme, İstatistiksel Süreç, İstatistik Öğrenimi ve Öğretimi ile İlgili Araştırmalar

İstatistiğin diğer disiplinlerle iç içe olması, günlük hayatta kullanılıyor olması, öğrencilerin eleştirel düşüncelerini geliştirmesi bakımından son yıllarda öğretim açısından da önemli bir yer edinmiştir (Koparan ve Akıncı, 2015).

İstatistiksel düşünme, istatistiksel süreç veya istatistik öğrenimi-öğretimi alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde hem öğrencilerle hem de öğretmenler ve öğretmen adayları ile çeşitli çalışmaların yapılmış olduğu görülmektedir. Örneğin, Güven ve diğerlerinin (2015) çalışmasında ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin istatistiksel süreçteki deneyimleri incelenmiştir. Bu süreç incelenirken kapsamlı bir çalışma yapılmıştır. İstatistiksel sürecin aşamalarını incelemek için öğrencilere etkinlikler hazırlanıp, grup çalışması halinde uygulamaları sağlanmıştır. Çalışmanın bulguları öğrencilerin araştırma problemi oluşturma, hipotez kurma aşamasında sayısal veriler gerektirmeyen problemler kurduklarını göstermiştir. Ayrıca birçok öğrenci değişkenleri doğru belirleyemediği için araştırma gerektirecek problemler oluşturamamışlardır ve sadece görüşlerle yanıtlanabilecek türden problemler kurmuşlardır. Bu nedenle istatistik yapmaktan çok uzaklaşmışlardır. Ancak bu durum öğrencilerin bağlamla ilk defa karşılaşmalarından dolayı gerçekleşmiştir. Sayısal veriler toplamaya başladıktan sonra istatistik yapmayı gerektirecek problemler üretmeye başlamışlardır. Veri toplama aşamasında öğrencilerden onlara verilen etkinliklerdeki bilgilere göre veri toplanması istenmiştir. Çalışmanın bu aşamasında öğrencilerin zorluk yaşamayacağı beklentisi olmasına rağmen beklenen gerçekleşmemiştir. Çünkü verilerin toplanması çalışmanın ilerleyen aşamaları için gerekli bir aşama iken yeterince veri toplanmaması çalışmalarında da yeterince veri olmamasına sebep olmuştur. Ayrıca verileri oluştururken kendi tahminlerini de kullanmışlardır. Bütün bunlar öğrencilerin bu aşamalarının başarısızlıkla sonuçlanmasına neden olmuştur. Yalnızca yeni doğan bebekler ve besinlerdeki kalori miktarı üzerinde çalışan gruplar bu aşamada daha başarılı olmuşlardır. Bunun sebebi olarak öğrencilerin günlük yaşantılarından da kalori ve besinlerle ilgili yakınlıkları bilgilerinin olması düşünülmüştür. Analiz etme aşamasında öğrencilerden tablo ve grafik oluşturmaları istenmiştir. Buna ek olarak oluşturdukları tabloda ve grafiklerde değişkenlerin yerlerini doğru saptayabilip saptayamadıkları da incelenmiştir. Oluşturulan tablolardan öğrencilerin herhangi bir

gruplandırma yapmadan basit düzeyde tablolar oluşturdukları görülmektedir. Sadece yeni doğan bebekler üzerine çalışan grubun tablosu daha ayrıntılı olmuştur. Genel olarak tablo ve grafik yapma basamağında öğrencilerin verileri kapsamlı bir şekilde aktarmada başarısız kaldıkları görülmüştür. Yorumlama basamağında öğrencilerden yaptıkları analizlere göre sonuç çıkarıp yorumlamaları istenmiştir buna rağmen öğrenciler ya hiçbir şey yapmamakla yetinmiş ya da sadece etkinliğe yönelik yorum yapmak yerine bilgi vermişlerdir. Çalışmanın bulgularından hareketle öğrencilerin istatistiksel sürecin dört basamağında da zorluk yaşadıkları belirtilmektedir.

Koparan ve Güven (2013) ise çalışmasında ortaokul öğrencilerinin istatistiksel düşünme düzeyleri arasındaki farklılıkları incelemişlerdir. Bu çalışmanın sonuçları arasında ortaokul öğrencilerinin istatistiksel verileri temsil etmede ve analiz etmede düşük düzeyde bir başarı sergiledikleri elde edilmiştir. Yine, Koparan ve Güven (2014) çalışmalarında 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin istatistiksel düşünme seviyelerini incelemek amacıyla Milli Eğitim Bakanlığı ortaokul kazanımlarına uygun olarak hazırlanan çoktan seçmeli ve açık uçlu soruları öğrencilere uygulamıştır. Öğrencilerden elde edilen verileri SOLO taksonomisi temel alınarak hazırlanan M3ST (Middle School Statistical Thinking) istatistiksel düşünme modeli ile incelemişlerdir. M3ST modeli ile inceleme sonucu elde edilen veriler, ortaokul öğrencilerinin verilerin tanımlanması bileşeninde dördüncü, verinin organize edilmesi ve indirgenmesi, verilerin gösterimi, verinin analiz edilmesi ve yorumlanması bileşenlerinde ise birinci seviyede oldukları görülmüştür. Bu çalışma farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerle yapıldığı için sınıf düzeyleri arasında fark olup olmadığına bakılmıştır ve sınıf seviyesi ile istatistiksel düşünme düzeyi arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin 6. sınıftan 7. sınıfa geçtiğinde istatistiksel düşünme gelişimlerinin ve değişimlerinin hızlandığı belirlenmiştir.

Koparan (2015) çalışmasında ortaokul istatistik konularının öğretilmesi ve öğrenilmesi hakkındaki ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılarak 10 ortaokul matematik öğretmeni ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sonucunda öğretmen görüşleri incelenmiş ve analiz edilmiştir. Öğretmenlerin ortak fikirleri gruplandırılmış ve değerlendirilmiştir. Koparan'ın (2015) bulgularına göre öğretmenlerin genel kanısı, ortaokul istatistik konularının kademeli olarak öğretilmesini

olumlu buldukları ancak bu konuların öğretiminde bazı zorluklar yaşadıklarıdır. Ortaokul istatistik konularının öğretimi ve öğreniminde zorluk yaşanan bulgular sekiz başlıkta sunulmuştur. Bunlar; örneklem, veri temsili, merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri, olasılık, varyans ve diğer zorluklar şeklindedir.

Burgess (2001) çalışmasında 130 öğretmen adayının istatistiksel becerilerini ve anlamalarını değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu sebeple, on altı çocuk hakkında bilgi içeren, on altı açık uçlu bir veri kartı oluşturularak, öğretmen adaylarından verilen bu verileri incelemesini ve bu veri ile ilgili tüm durumları içeren bir rapor yazmasını istemiştir. Burgess'in (2001) çalışmasının bulguları, öğretmen adaylarının basit istatistiksel süreçle ilgili istatistiksel yeterliklerinin değişik çeşitlilikte olduğunu, grafik ve tablo oluşturma süreci dışındaki süreçleri başarılı bir şekilde yürüttüklerini göstermiştir. Aynı zamanda bulgular, öğretmen adaylarının veriyi tablolaştırma ve grafik çizme sürecinde olağandışı yaklaşımlar sergilediklerini ortaya koymuştur. Burgess (2001), özellikle, öğretmen adaylarının genel olarak grafik çizme yeterliklerinin hayal kırıklığı yarattığı ve öğretmen adaylarının histogram olarak çizdiği birçok grafiğin aslında sütun grafiği olması gerektiğini belirtmiştir. Öğretmenlerin bilgi düzeyleri öğretim şekliyle bağlantılı olduğundan dolayı, bu çalışmada öğretmenlerin istatistiksel düşünme düzeylerinin eğitim fakültelerindeki dersler ve programlar dâhilinde ele alınması gerektiğini göstermektedir.

Mercimek ve Erbaş (2017) çalışmasında matematik öğretmeni adaylarının istatistik öğretimine yönelik matematik bilgilerinin ölçülmesi (MKT-S) ve bilginin yapıtaşları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. 659 matematik öğretmeni adayına alan bilgisi (CK) ve pedagojik alan bilgisi (PCK) bölümlerinden oluşan MKT-S ölçeği oluşturulup uygulanmıştır. Veriler faktör analizi ile incelendikten sonra, üçüncü ve dördüncü sınıf kademelerindeki matematik öğretmeni adaylarının faktör puanları arasındaki farkın anlamlı olduğu saptanmıştır. Bunun sonucu olarak alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi puanlarının yüksek düzeyde ilişkili olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda geliştirilen ölçeğin matematik bilgisini ölçmede kullanışlı olacağı belirlenmiştir. Ayrıca bu ölçeğin öğretmen adayları dışında çalışan öğretmenlere de uygulanabilir olduğu belirlenmiştir.

Karatoprak, Akar ve Börkan (2015) ortaöğretim ve ilköğretim matematik öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmalarında öğretmen adaylarının istatistiksel

muhakeme becerilerini incelemişlerdir. İlköğretim matematik öğretmen adayları ve ortaöğretim matematik öğretmen adayları ile yaptıkları çalışma sonucunda her iki grup için de bağımsız düşünme ve örneklemin önemini anlamada eşit başarıya sahip oldukları görülmüştür. Bununla birlikte her iki grupta da merkezi eğilim ölçüleri belirlerken, ortalama yerine mod seçme kavram yanılığısı görülmüştür.

Koparan (2013) çalışmasında istatistiksel düşünme modelleri, istatistiksel düşünme terimleri ve istatistiksel düşünmeyi incelemiştir. Ayrıca yaptığı bu çalışmada beş farklı istatistiksel düşünme modelini incelemiştir ve incelediği bu modeller arasındaki benzer ve farklı yönleri ortaya koymuştur. Geliştirilen bu modellerin amacı öğrencilerin nasıl problem çözdükleri hakkında bilgi edinmek ve eğitimciler için materyal tasarlamaktır. Koparan'ın (2013) incelediği modellerden biri 1997'de geliştirilmiştir. Geliştirdikleri bu modelle 13-15 yaş arası öğrencilerin düşünme seviyelerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Öğrenci düşünme seviyelerini gelişimsel aşamalar ve her seviyeye karşılık öğrenci yansımaları belirlemişlerdir. Bunlar;

1. Seviye: Eleştirisiz düşünme
2. Seviye: Bir gösterimin anlamlı kullanımı
3. Seviye: Çoklu gösterimlerin anlamlı kullanımı ve üst bilişsel yeteneklerin gelişimi
4. Seviye: Yaratıcı düşünmedir.

İncelenen ikinci modelde insanların düşünme biçimlerini istatistiksel disipline göre açıklamak amaçlanmıştır. Araştırmacı döngü, düşünme çeşitleri, sorgulayıcı döngü, eğilim şeklinde dört maddeden oluşmaktadır. Model ilköğretim öğrencilerin istatistiksel düşünme bileşenlerini ve istatistiksel düşünme seviyelerini incelemektedir. İstatistiksel düşünme bileşenlerini verilerin tanımlanması, verilerin organize edilmesi, veri gösterimi, verilerin analizi ve yorumlanması aşamaları oluşturur. Dördüncü model kendi içinde istatistiksel düşünme modeli, bir değerlendirme modeli, problem çözme stratejisi ve süreç geliştirme stratejisi şeklinde dört modelden oluşmaktadır. Araştırmada incelenen istatistiksel modeller ortaokul öğrencilerin istatistiksel düşünme biçimlerine göre M3ST (Middle School Statistical Thinking) olarak oluşturmuştur. Bu modelde veri tanımlama, veriyi organize etme ve indirgeme, veri gösterimi, veriyi analiz etme ve yorumlama aşamalarındaki öğrencinin bilişsel süreci ve istatistiksel düşünme biçimlerini belirlemek için tanımlayıcılar bulunmaktadır. Koparan (2013) bu çalışmasında incelemiş olduğu beş istatistiksel düşünme modellerinden modelin

istatistiksel düşünme sürecini daha iyi açıklayabildiği çoklu modellerden olduğunu diğer üç modelin ise istatistiksel düşünmenin doğuşunu ve gelişimini gösterdiği için tekli model olduğunu göstermektedir.

Biza ve Hey (2015) çalışmasında istatistik öğrenme ve öğretme ile ilgili öğrenme kaynakların geliştirilmesi amacıyla lisans öğrencileri ile çalışma gerçekleştirmiştir. Öğrencilerin katılımıyla gerçekleştirilen bu çalışma istatistiksel düşünme, istatistiksel akıl yürütme ve istatistiksel danışmanlık becerilerini içermektedir. Gelecekteki projelerin uygulanması için öneriler sunan bu çalışma, özellikle üniversitede istatistik öğretimi kaynaklarının geliştirilmesine fayda sağlamıştır. Biza ve Hey (2015) istatistiksel kaynakların öğretilmesi ve geliştirilmesi amacıyla lisans öğrencilerinin katılımıyla gerçekleştirilen çalışmada bu kaynakların geliştirilmesini ve değerlendirilmesini öngörmüştür. Bu çalışmada böyle bir projenin faydalarını nitelendirerek ve gelecekte de kullanılması için öneriler sunulmaktadır. Ayrıca istatistik öğretimi ile ilgili yeni öğretim öğelerine ışık tutmaktadır.

Ben-Zvi ve Arcavi (2001) özel olarak tasarlanmış bir müfredatla iki yedinci sınıf öğrencisi ile çalışmıştır. Bu müfredat Keşfedilmiş Veri Analizi üzerine teknolojik bir ortamda geliştirilmiştir. Öğrencilerin sözel yetenekleri sayesinde verileri, veri gösterimlerini, veri işleme ve analiz etmeleri ayrıntılı bir biçimde izlenmiştir. Analizler doğrultusunda Keşfedilmiş Veri Analizi ile öğrenmenin ne anlama geldiği ve müfredatla ilgili eğitimsel sonuçlar belirlenmiştir.

Yukarıda sunulan çalışmalardan farklı olarak, Yanık, Özdemir ve Çevirgen (2017) çalışmasında ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıf Matematik ders kitaplarının veri işleme alanı ile ilgili etkinlikleri incelenmiştir. Ders kitapları incelenerek, veri işleme alanı ile ilgili öğrencilerin araştırma problemi oluşturma, veri toplama, verileri analiz etme ve sonuç elde etme etkinliklerini içerdiği görülmüştür. Ayrıca araştırma sonuçlarına göre ders kitaplarının, öğrencilerin araştırma sorusu oluşturma, gerçek hayattan veri toplama ve analiz etme etkinliklerinde geniş kapsamda fırsat sağlayamadığı görülmüştür.

Grafik Çizme, Grafik Okuma ve Grafik Yorumlama ile İlgili Araştırmalar

Sezgin-Memnun (2013) çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerinin verilen çizgi grafiğini okuyabilme ve verilere uygun çizgi grafiği çizebilme becerilerini matematik

dersi başarısına göre nasıl bir değişim gösterdiğini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada dört farklı ortaokuldan seçilen 143 ortaokul öğrencisine grafik çizmeyi ve okumayı gerektirecek birbirinden farklı olacak şekilde 3 adet açık uçlu soru yöneltilmiş ve öğrencilerin soruları matematik öğretmenleri eşliğinde çözmesi sağlanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda öğrencilerin yaptığı birtakım hatalar olduğu gözlemlenmiştir. Öğrencilerin çizgi grafiği çizerken noktaları doğru belirleyebildikleri ancak noktaları birleştirip tamamlayamamalarından kaynaklı eksik cevapları olduğu görülmüştür. Öğrencilerin çizgi grafiği oluştururken yaptıkları hatalardan bir kısmı; verileri grafik üzerinde hatalı göstermelerinden bir kısmı da çizgi grafik üzerindeki noktaları yanlış birleştirmelerinden kaynaklı olmuştur. Ayrıca araştırmaya katılan öğrencilerin bir kısmı ise grafik türünü belirlemede zorluk yaşayarak çizgi grafiği çizmeleri gerekirken sütun grafiği çizmeyi tercih etmiştir. Sezgin-Memnun (2013) çalışmasında ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin çizgi grafiği okumada ve grafiğe bağlı olarak verilen soruları çözmeye zorlanmadıklarını, başarılı olduklarını ancak büyük çoğunluğun çizgi grafiği oluşturmada yeterli beceriye sahip olmadıklarını göstermiştir. Öğrencilerin çizgi grafiği okumada yaşadıkları zorlukların verileri okumada zorlanmalarına ek olarak, problemi anlamada ve problemde yapılması gereken işlemleri belirlemede yaşadıkları zorluklar olduğu ortaya koyulmuştur. Ayrıca bu çalışmada matematik başarı düzeyinin grafik okuma ve çizmede öğrencilerin sahip oldukları becerileri etkilediği görülmüştür. Matematik ders başarısı yüksek olan öğrencilerin grafik okuma ve çizme konusunda daha başarılı oldukları görülmüştür. Disiplinler arası bir çalışma yapan Tekerek ve Cebesoy (2017) ise 157 ortaokul sekizinci sınıf öğrencisi ile yaptığı çalışmada öğrencilerin fen bilimleri dersinde ısı-sıcaklık ünitesinde bulunan çizgi grafiği okuma, yorumlama ve çizme becerilerini incelemiştir. Fen bilimleri dersinde ısı sıcaklık ünitesi konuları işlendikten sonra öğrencileri 14 adet açık uçlu sorudan oluşan ölçek uygulanmıştır. Ölçeğin 12 sorusu grafik okuma ve yorumlama becerisi ölçmeyi gerektirirken, 2 soru grafik oluşturma sorusudur. Tekerek ve Cebesoy'un (2017) bulguları öğrencilerin grafiği okumada ve yorumlamada zorlandıkları yönündedir. Verilen grafiği doğru yorumlayıp, hal değişimini doğru belirleyip, sıcaklığı doğru yazabilen öğrencilerin %60'ı iken, öğrencilerin sadece %30'u hal değişimi sırasındaki verileri doğru okuyarak grafiği doğru yorumlayıp maddenin hal değişimini doğru biçimde yazabilmiştir. Grafik çizme sorularında öğrencilerin iki kez hal değiştirme grafiği çizmelerinde ve soğuma çizgi grafiği çizmelerinde zorlandıkları

görülmüştür. Sekizinci sınıf öğrencilerinin grafik çizmede, okumada ve yorumlamada zorluklar yaşadıkları saptanmıştır.

Yayla ve Özsevgeç (2014) çalışmasında ortaokul altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin çizgi grafiği çizme ve yorumlama becerilerini incelemişlerdir. Araştırmada 93 ortaokul öğrencisi ile çalışılmıştır. Yayla ve Özsevgeç'in (2014) bulguları yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerin çizgi grafiği çizme ve okuma becerileri arasında çok fark olmadığı yönünde iken altıncı sınıf öğrencilerinin çizgi grafiği çizme ve okuma becerilerinin yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilere göre daha düşük seviyede olduğunu göstermektedir.

Selamet (2014) tez çalışmasında ortaokul beşinci sınıf öğrencilerin grafik ve tablo okuma becerilerinin incelenmesi amacıyla 362 ortaokul beşinci sınıf öğrencisi ile çalışmıştır. Çalışmada öğrencilerin sıklık tablosu ve çizgi grafiği ve sütun grafiği verilerini okuma ve yorumlamadaki başarı düzeylerini inceleme amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğrencilere çizgi ve sütun grafiği okuma ve yorumlama ile ilgili 20 tane çoktan seçmeli soru ve sıklık tablosu ile ilgili 10 tane klasik soru sorulup cevaplanması beklenilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda öğrencilerin çizgi grafiği okuma ve yorumlama sorularında sütun grafiği ve sıklık tablosu okuma ve yorumlama sorularına kıyasla daha başarılı oldukları gözlemlenmiştir. Ayrıca Matematik dersinde kendini başarılı gören ve başarılı olan öğrencilerin çizgi grafiği, sütun grafiği ve sıklık tablosu okuma ve yorumlama sorularında diğer öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmektedir.

Erbilgin ve diğerleri (2015) çalışmasında ortaokul yedinci sınıf öğrencilerin çizgi grafiği oluşturma ve yorumlama konusundaki becerilerini değerlendirme amacıyla ölçek geliştirmeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla hazırlanan ölçek, öğrencilerin çizgi grafiği okuma ve çizme becerilerinin verileri okuma, veriler arasını okuma, veriler ötesini okuma ve grafik oluşturma şeklinde dört kapsamda inceleyecek biçimde 14 sorudan oluşturulmuştur. Erbilgin ve diğerlerinin (2015) bulguları geliştirdikleri ölçeğin yapı geçerliği, kapsam geçerliği ve güvenilirlik bakımından uygun olduğunu göstermiştir. Geliştirilen bu ölçme aracı öğretmenlere ortaokul öğrencileri için çizgi grafiği çizme ve yorumlama konusunda başarı seviyelerinin belirlenmesinde olanak sağlayacaktır. Ayrıca bu ölçme aracıyla öğrencilerin grafik çizme ve yorumlama

konusundaki başarılı olma düzeyleri incelendikten sonra öğrencilere geri dönüt verme konusunda da yardımcı olmaktadır.

Ev-Çimen ve Yıldız (2018) öğrencilerin sütun grafiğine uygun problem kurma konusundaki becerilerini inceleme amacıyla 28 ortaokul altıncı sınıf öğrencisi ile çalıştıkları nitel bir çalışma yapmışlardır. Ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin sütun grafiği için uygun olabilecek problem kurmalarını gerektirecek türde beş farklı problem kurma etkinliği hazırlanmıştır. Etkinlikler oluşturulurken birinci etkinlikte yatay eksen adı ve eksene karşılık gelen değerleri, dikey eksen adı ve eksene karşılık gelen değerleri, grafik adı verilerek sütun grafiğine uygun olacak problem oluşturmaları istenmiştir. İkinci etkinlikte yatay eksen adı ve eksene karşılık gelen değerleri, dikey eksen adı ve eksene karşılık gelen değerleri grafik adı verilmeden sütun grafiğine uygun olacak problem oluşturmaları istenmiştir. Üçüncü etkinlikte yatay eksen adı ve eksene karşılık gelen değerleri, grafik adı verilip dikey eksen adı ve eksene karşılık gelen değerler verilmeden sütun grafiğine uygun olacak problem oluşturmaları istenmiştir. Dördüncü etkinlikte dikey eksen adı ve eksene karşılık gelen değerleri verilip, yatay eksen adı ve eksene karşılık gelen değerler ve grafik adı verilmeden sütun grafiğine uygun olacak problem oluşturmaları istenmiştir. Beşinci etkinlikte ise yatay eksen adı ve eksene karşılık gelen değerleri, dikey eksen adı ve eksene karşılık gelen değerleri, grafik adı verilmeden sütun grafiğine uygun olacak problem oluşturmaları istenmiştir. Etkinlikler öğrencilere verilerek üç deneme hakkına sahip olmaları ile birlikte her bir etkinlik için problem oluşturup çözmeleri istenmiştir. Ev-Çimen ve Yıldız'ın (2018) bulguları yapılan etkinlikler sonucunda öğrencilerin beklenilenin aksine problem kurma konusunda verilenlere uygun olacak şekilde problem oluşturabildikleri yönündedir. Etkinlikler ve yapılan analizler sonucunda öğrencilerin dilsel becerilerde zorluk yaşamalarına karşın genelinin sütun grafiğine uygun problem oluşturmada zorlanmadıkları görülmüştür.

Yılmaz ve Ay (2016) sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin histograma ait bilgilerinin ve yeterliklerinin incelenmesi amacıyla bir durum çalışması yapmışlardır. Araştırmada 17 sekizinci sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Öğrencilerin matematik dersi başarı düzeyleri yönünden heterojen olan bir sınıfla çalışılmıştır. Çalışmada öğrencilerin histogram oluşturmaları, histogramı anlamlandırmaları, histograma dair yorumlamalar ve karşılaştırmalar yapabilmeleri ile ilgili sahip oldukları bilgi ve yeterliklerinin

derinlemesine incelemek amacıyla öğrencilerle dörder soruluk görüşme formları ile görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerdeki incelenecek beceriler doğrultusunda görüşme formunda yer alan sorular; veri türü; veri türüne karar verebilme, veri türünü adlandırabilme, veri türünü temsil edebilecek grafik türünü belirleyebilme; histogram çizimi; histogramı çizebilme; histogramı yorumlayabilme; iki histogramı karşılaştırma becerilerini inceleyebilmek amacıyla hazırlanmıştır. Yılmaz ve Ay (2016) çalışmadan elde ettikleri bulgular doğrultusunda veri türüne ait soru için; öğrencilerin veri türünü ayırt edebildiği ancak adlandırma ve uygun grafik türü belirleme yapamadıkları; histogram çizimine ait soru için; grafik türüne doğru karar verebilmişken çizim sürecinde başarısız oldukları; yorumlamaya ait soru için; histogram çiziminde yaşanan zorlukların yorumlamayı da etkilediği, grafiği yorumlamanın aksine grafikteki değerleri okudukları; karşılaştırma sorusu için; ayrıntılı yorum yapamadıkları görülmüştür.

Çatman-Aksoy (2018) ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin ortalama ve varyasyon kavramları ile ilgili yaptığı çalışmasında, öğrencilerin istatistiksel okuryazarlığını çizgi ve sütun grafiğinde incelemiştir. Bu çalışmada öğrencilerin istatistiksel okuryazarlığını inceleyebilmek amacıyla çizgi ve sütun grafikleriyle bilimsel veya günlük yaşam bağlamları kullanılarak veriler sunulmuştur. Bu grafikler kullanılarak öğrencilerin değişim ve ortalama kavramları hakkındaki istatistiksel okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Araştırmacının çalışmadan elde ettiği veriler öğrencilerin ortalama terimiyle ilgili istatistiksel okuryazarlık düzeyleri değişim terimine göre daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Aoyama (2007) Japonya’da farklı sınıf düzeylerinde öğrenim gören 175 öğrenci ile çalışarak, öğrencilerin grafik yorumlama düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Veriler, farklı temalarda grafiklerin yorumlanması hakkında her biri üç-beş soru içeren bir anket aracılığıyla toplanmıştır. Aynı zamanda bazı öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır.

Aoyama (2007, s.307) çalışmasında, Watson ve Callingham’ın (2003) istatistiksel okuryazarlığına yönelik hiyerarşik sınıflandırması ile ilişkili olarak, öğrencilerin grafik yorumlama süreçlerini hiyerarşik olacak şekilde beş seviyede tanımlamıştır (bkz. Tablo 1). Aoyama (2007) belirlemiş olduğu bu düzeylerin istatistik okuryazarlığı için bir rehber niteliğinde olacağını belirtmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin Grafik Okumalarına Yönelik Aoyama'nın Hiyerarşik Sınıflandırması

Seviye	Beceriler
Seviye 5: Hipotez ve Modelleme (Hypothesising and Modelling)	Bu seviyedeki öğrenciler grafikleri okuyabilir ve sunulan bilgileri kabul edebilir ve değerlendirilebilirler, kendi açıklayıcı hipotez ve modellerini oluşturabilirler. Öğrenciler sadece bilgiyi alıcı olarak değil, aktif istatistik araştırmacısı gibi davranırlar.
Seviye 4: Eleştirel (Critical)	Bu seviyedeki öğrenciler grafikleri okuyabilir ve sunulan bağlamsal değişkenleri anlayabilirler. Bunlara ek olarak, bağlamsal anlamın güvenilirliğini değerlendirebilirler ve grafikte açıklanan ve sunulan bilgileri sorgular.
Seviye 3: Akılcı/Aslına Uygun (Rational/Literal)	Bu seviyedeki öğrenciler belli değerleri ve trendi okurlar. Bağlamsal anlamları tam anlamıyla grafikte gösterilen özellikler açısından açıklarlar. Ancak alternatif yorumlar öneremezler; sadece sunulan anlamları kullanırlar. Genellikle bilginin güvenilirliğini sorgulamazlar.
Seviye 2: Basit Grafik Okuma (Basic Graph Reading)	Bu seviyedeki öğrenciler, değerleri ve grafik eğilimleri okuyabilir. Fakat gördükleri eğilimlerin bağlamsal anlamlarını veya gördükleri özellikleri açıklayamazlar. Aynı zamanda sunulan olayları bağlamsal değerlendiremezler.
Seviye 1: Kişiyeye Özgü (Idiosyncratic)	Bu seviyedeki öğrenciler grafiklerdeki değerleri veya eğilimleri okuyamazlar. Bu seviyedeki öğrenciler, grafiği okurken yanlış değerler vermiş veya cevap vermemektedirler. Genellikle, cevapları sınırlı bireysel deneyimlerine veya tamamen kişisel bakış açılarına dayanmaktadır.

Curcio (1987) çalışmasında, dördüncü ve yedinci sınıf öğrencilerin performanslarına odaklanarak, grafik anlamları üzerine çalışmasını gerçekleştirmiştir. Curcio (1987) 204 dördüncü sınıf ve 185 yedinci sınıf öğrencisinin grafiksel kavramalarını (anlamalarını) kendi geliştirmiş olduğu, üç sütün, üç daire, üç çizgi ve üç resimli grafikten oluşan 12 soru içeren bir Grafik Testi ile ölçmüştür. Curcio (1987), tasarlanan her bir grafik için 6 tane çoktan seçmeli soru oluşturmuştur. Bu soru ise (1) veriyi, başlığı ve eksenleri doğrudan okumayı gerektiren (reading the data), (2) matematiksel kavram ve becerilerin kullanılmasını ve karşılaştırılmasını gerektiren veriler arası okumayı gerektiren (reading between the data) ve (3) genişletme, tahmin ve çıkarım yapmayı gerektiren verilerin ötesi okuma (reading beyond the data) şeklinde, öğrencilerin grafik kavramalarını üç farklı boyutta ele alacak şekilde tasarlanmıştır.

Curcio (1987), çalışmasında öğrencilerin grafik anlamaları için gerekli olan şemaları oluşturmak ve genişletmek için grafik etkinliklerine katılmaları gerektiğini önermiştir.

Curcio ve Artzt (1997) grafiksel gösterimlerle sunulan verilerin üst düzey beceri gerektirdiği konusu üzerinde durmuş ve gelişen teknoloji ve toplumun ona uyum sağlaması açısından grafiksel verileri yorumlama ve tahmin etme becerilerinin sahip olunması gereken zorunlu beceriler olduğunu belirtmiştir. Curcio ve Artzt (1997) çalışmasında öğrencilerin küçük grup ortamında çalışırken, öğrencilerin bir grafik etkinliği üzerindeki problem çözme davranışlarını değerlendirmek için bir çerçeve tanımlamayı amaçlamıştır. Bu çalışmada dört kişilik küçük bir grupta çalışılmıştır ve bu grup veri analizi etkinliğine dâhil olmuştur. Araştırmacılar çalışmaları kapsamında yüksek dereceli, açık uçlu, serbest yanıtı bir çizgi grafiği sorusunu, küçük grup değerlendirmesinin odak noktası olarak tasarlamışlardır. Bu etkinlikte öğrencilere, bir tablo ve Haziran-Aralık ayları arasında ortalama gün batımının zamanıyla ilgili bilgiler içeren bir zaman serisi verilmiştir. Bu etkinlik iki bölüm halinde sunulmuştur. İlk bölümde, öğrencilerden bireysel olarak verinin iki göstergesini okumasını, verileri birkaç dakika boyunca düşünmesini ve verilen bilgilerin yorumlarını yazması istenmiştir. İkinci bölümde ise, öğrencilerden düşüncelerini grubu ile paylaşarak, grafiğin Ocak-Mayıs ayları arasında devam etmesi halinde nasıl görüldüğünün bir resmini çizerek grafiği genişletmeleri istenmiştir. Bulgular, öğrencilerin oluşturdukları grafiğin yüksek anlama seviyesini yansıttığını göstermiştir. Öğrencilerin grup içindeki etkileşimi, grubu verilerin ötesinde bir okuma (reading beyond the data) seviyesine getirmiştir. Dört öğrenciden, özellikle bir tanesi yüksek düzeyde “veriler ötesi okuma” şeklinde bilişsel bir performans sergilemiştir. Bu amaç doğrultusunda araştırmacılar matematik ve fen eğitimi uzmanlarına öğrencilerin istatistiksel beceri gerektiren gerçek yaşam durumlarına uygun etkinliklere katılımlarını önermektedir.

Friel, Curcio ve Bright (2001) çalışmasında grafikleri anlamayı etkileyen faktörleri ve istatistiksel grafiklerin kullanımını içeren görüşleri bir araya getirmeyi amaçlamıştır. Çalışmada grafikleri anlamayı etkileyen dört faktör olduğu görülmüştür. Bu etkenler; grafiklerin kullanım amaçları, görev özellikleri, okuyucu özellikleri ve disiplin özellikleridir. Çalışmada grafiklerin öğretimi için önerilerde bulunulmuştur. Grafiklerin nicel verileri anlamada önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Swatton ve Taylor (1994) çalışmasında öğrencilerin verileri yorumlama performanslarını çeşitli yönlerden incelemiştir. Öğrencilere bir dizi görevler içeren grafik soruları yöneltilmiştir. İki çizgi grafiği ve bir sütun grafiği içeren ve her bir paket grafik yorumlamaya dayalı altı soru içeren grafik soruları kitapçığı geliştirmiştir. Geliştirdikleri her bir soru, öğrencilerin grafiğin farklı yönlerini manipüle etmelerini veya açıklamalarını gerektiren bir dizi görevden oluşmuş olup, geliştirilen grafikler ve bağlamları günlük hayat problem durumunu tanımlayan ve öğrencilerin soruları cevaplarırken bilimsel teorik bir bilgiye ihtiyaç duymadığı grafikler olmuştur.

Bestgen (1980), çalışmasında Eğitimsel Gelişimin Ulusal Değerlendirmesinde (The National Assesment of Educational Progress) 9, 13 ve 17 yaş gruplarındaki öğrencilere grafik ve tablolarla ilgili sorulmuş alıştırılardan elde edilen bulguları raporlamıştır. Tüm yaş grubundaki öğrenciler için bir tablonun veya grafiğin doğrudan okunmasını gerektiren sorularda, öğrencilerin başarısının yüksek olduğu görülmüştür. Birden fazla bilgiyi kullanarak, hesaplama veya bilginin dönüştürülmesi gereken grafik veya tablolarda öğrencilerin zorlandıkları görülmüştür. Tüm yaş grubundaki öğrencileri bir tablonun veya grafiğin doğrudan okunmasının ötesine geçmesi gereken aktivitelerde zorluk çekmiştir.

Grafiklerin öğretiminin müfredatta yer bulmasıyla birlikte okulda medya grafiklerinin kullanımı gibi yenilikçi yaklaşımları beraberinde getirmiştir. Monteiro ve Ainley (2007) çalışmasında 164 ilköğretim matematik öğretmeni adayının medya grafiklerinin yorumlamaları incelemiştir. Monteiro ve Ainley (2007) çalışmasını 2002-2003 yılı akademik döneminde ilköğretim matematik dersi öğretim programı dersini alan 64 İngiliz ve 100 Brezilyalı öğretmen adayı ile gerçekleştirmiştir. Araştırmacılar çalışmanın verilerini medya grafiklerinin yorumlanmasını içeren bir anket aracılığıyla toplamışlardır. Aynı zamanda, 13 İngiliz öğretmen adayı ile de birebir görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Anket ve görüşmelerden elde edilen veriler, farklı deneyimlere sahip olsalar da Brezilyalı ve İngiliz öğretmen adaylarının performansları arasında büyük farklılıklar olmadığını göstermiştir. Öğretmen adayları grafikleri yorumlarken, istatistiki bilgilerini, verinin sunulduğu bağlamla ilgili bilgi ve kişisel deneyimleriyle ilgili diğer unsurlarla birleştirmişlerdir. Aynı zamanda katılımcıların büyük çoğunluğu, grafiklerde sunulan veriler hakkında eleştirel düşünme yeteneği sergilemiştir ve fikirlerini istatistiksel ve diğer bilgi kaynaklarından yararlanarak gerekçelendirebilmişlerdir. Araştırmacılar bu çalışmanın bulgularının, bu tür grafiklerin

yorumlanması oldukça karmaşık olduğu, istatistiksel medya grafiklerinin yorumlanmasında çeşitli bilgi ve deneyimlere gereksinim olduğu ve öğretmenlerin istatistik öğrenimde öğrencilere grafikleri yorumlamada yardımcı olabilmeleri için yeni pedagojik stratejilerin geliştirilmelerinin gerekli olduğunun anlaşılmasına katkı sağlayacağını belirtmişlerdir.

Grafikler ders kitaplarında oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Grafikler Öğrencilerin sosyal bilimler ve fen bilimlerinde verileri anlamalarına olanak sağlar. Ancak öğrenciler grafiklerde sunulan verileri bazen kavramakta zorluk yaşayabilirler. Bir grafiği verilerin aktarılmasında iyi veya kötü kılan şeyin nedir? Öğrenciler grafikleri daha etkili yorumlamayı nasıl öğrenirler? Shah ve Hoeffner (2002) grafik kavrama araştırmaları ile ilgili bilişsel çalışmaları incelemiş ve raporlamıştır. Çalışmada üç ana etken üzerinde durulmuştur. Grafiklerin görsel nitelikleri, grafikleri yorumlayanları grafikler hakkında bilgisi ve grafikte verilen bilgiler hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Son olarak bu çalışma grafik okuryazarlık becerilerinin öğretimi ile ilgili gelecekte yapılacak olan çalışmalara ışık tutacağı belirtilmektedir.

Preira-Mendoza ve Mellor (2002) çalışmasında dördüncü ve altıncı sınıf öğrencilerinin çizgi grafikleriyle sunulan bilgileri anlamaları incelenmiştir. Çalışma grafiksel gösterimlerin çeşitli özelliklerinin öğrencilerin grafikleri okuma, yorumlama ve çıkarımda bulunma becerileri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmada dördüncü ve altıncı sınıf öğrencilerine sunulan grafiklerin her biri grafik okuryazarlığını inceleyen bir soru, bir yorumlama sorusu ve bir de tahmin sorusu olmak üzere üçer soru içermektedir. Sorular iki sınıf seviyesinden seçilen öğrencilere uygulandıktan sonra öğrencilerin bir kısmıyla da görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonuçlarında grafiklerin okunmasıyla ilgili öğrencilerin oldukça fazla sorun yaşadığı görülmüştür. Öğrencilerin yorumlama sorularında da yine sorunlar yaşayıp hatalar yaptıkları görülmektedir. Bu hataların arasında hesaplama veya okuma hataları da yer almaktadır.

Nicel veriler çeşitli şekillerde gösterilebilir ancak aynı zamanda verinin yapısını ve gösterim şekillerini anlamayı da gerektirir. Wainer (1992) çalışmasında gerçek hayattan üç örnekle veri gösteriminin önemine değinmektedir. Aynı zamanda bu çalışma hem gösterim şekillerinin hem de grafiklerin daha iyi yardımcı olması için gösterim şekillerinin temeline üç seviyede bilgi sağlamaktadır

Lacefield'e (2009) göre, öğretmenler öğrencilerin, grafik oluşturma, veri toplama, verilerin organize edilmesi, analiz edilmesi ve yorumlanmasına olanak sağlayan, somut materyaller kullandıkları dersler işlediklerinde onların istatistiksel becerilerinin gelişmesine katkı sağlar. Bu gibi yöntemler öğrencilerin tahmin yürütme, keşif yapma gibi yeteneklerinin gelişimine katkıda bulunur. Bunlarla birlikte günümüzde öğrencilerin günlük hayat deneyimleri, doğal çevreleri hakkındaki analizleri istatistiksel becerilerin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Öğretmenler grafikleri yalnızca Matematik derslerine değil, birçok dersin öğretimine entegre edebilirler. Derslerde kullanılan grafiklerin gerçek yaşam durumlarına uygunluğuna, çocukların bilişsel ve gelişimsel düzeylerine uygun olarak seçilmelidir. Öğrencilerin gerçek yaşam durumlarını inceleyerek grafik oluşturmalarına olanak sağlanmalıdır. Grafik öğretimi oldukça önem arz etmektedir. Çünkü grafiksel gösterimler istatistiksel verileri temsil etmede önemli bir role sahiptir. Eğitimciler soruların, grafiklerin, eleştirel düşünmenin küçük yaş grubundaki öğrenciler için temsil yeteneklerini geliştirmede önemli role sahiptir.

Özet olarak, ulusal ve uluslararası birçok araştırma, öğrencilerin grafikleri ve tabloları okuma ve yorumlama becerisine odaklanarak, farklı sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin istatistiksel okuryazarlıklarını araştırmıştır (Aoyama, 2007; Aoyama ve Stephens, 2003; Arteaga, Batanero, Contreras ve Cañadas, 2015; Bestgen, 1980; Bright ve Friel, 1998; Curcio, 1987; Monteiro ve Ainley, 2007; Sharma, 2005, 2013; Swatton ve Taylor, 1994; Wu, 2004). Farklı sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğrencilerle grafik okuma, grafik yorumlama ve grafik çizme düzeyleri ile ilgili yapılan uluslararası çalışmalar, öğrencilerin grafik çizme ve yorumlamaya ilgili olarak yaşadıkları zorluklar olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışmalar ortak olarak ise grafiklerde sunulan verileri öğrencilerin okuyabildiklerini ortaya koyarken, öğrencilerin genellikle grafikteki veriler arası ilişkileri okumada ve verilerin ötesinde okumada yani verilere dayalı tahmin yapmada veya çıkarım yapmada zorluklar yaşadıklarını ortaya koymaktadırlar (Aoyama, 2007; Sharma, 2005; Wu, 2004). Diğer taraftan, grafik çizme, okuma ve yorumlamaya dair yapılan çalışmalar akademik başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin grafik çizme, okuma ve yorumlama becerilerinin diğer öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğunu göstermektedir (Selamet, 2014; Sezgin-Memnun, 2013). Ortaokul öğrencilerinin grafik çizme, okuma ve yorumlama becerilerine sınıf düzeyini etkisi incelendiğinde ise ortaokul öğrencilerinin sınıf düzeyi yükseldikçe grafik çizme

beceri düzeylerinin, grafik okuma ve yorumlama beceri düzeylerinin de yükseldiği görülmektedir (Yayla ve Özsevgeç, 2014).

Yukarıda sunulan, ulusal ve uluslararası alan yazında, öğrencilerin grafik çizme, okuma ve yorumlama süreçlerini ve bu süreçte yaşadıkları zorlukları ortaya koyan çalışmalar, bu çalışmaya katılan öğrencilerin grafik çizme ve yorumlama süreçlerinin ve bu süreçte karşılaştıkları zorlukların incelenmesinde yol gösterici olacaktır. Curcio'nun (1987) çalışmasında öğrencilerin grafik yorumlamalarını veriyi okuma, veriler arası okuma ve verinin ötesini okuma olmak üzere üç boyutta ele almış olduğu, Aoyama'nın (2007) çalışmasında grafik okuma düzeylerini hiyerarşik olarak seviyelendirmiş olduğu görülmektedir. Özellikle, Curcio (1987) çalışmasındaki grafik yorumlama boyutlarından veriyi okuma ve veriler arası okuma, Aoyama (2007) çalışmasındaki kişiye özgü seviyesi bu çalışmada öğrencilerin grafik yorumlama verilerinin analiz edilmesinde kullanılacaktır. Bu bölüm yöntem kısmında ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi açıklanacaktır. Araştırma modeli, araştırmanın katılımcıları, veri toplama araçları, veri toplama süreçleri ve araştırmanın geçerlilik güvenilirliği ve çalışmanın etiksel durumu ele alınacaktır.

Araştırma Modeli

Nitel durum çalışması; belirli bir durumu derinlemesine inceleyebilmek detaylı sonuçlar ortaya koyabilmek için birden fazla veri toplama yöntemi kullanmayı gerektiren, bulunan verilerin birbirini destekleyecek nitelikte olmasını sağlayacak araştırma desenidir. Farklı türde durumlar için kullanılabilir. Sadece bir kişinin incelenebileceği gibi birden fazla kişinin yer aldığı grup veya toplulukları da inceleyebilmek için olanak sağlar. Farklı şekillerde karşımıza çıkabilecek durumlar için tek bir grup veya kişi ile çalışmak asıl araştırma durumu için emsal gösterilebilir. Nihayetinde amaç belirlenen bir duruma yönelik derinlemesine araştırma yaparak sonuçlar sunabilmektir (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s.73).

Durum çalışması diğer çalışmalardan farklı olarak güncel olan bir olguyu veya olayı kendi doğal çevresinden ayırmadan, çalışmacının olgu veya olayı kontrolü altında olmadan “nasıl” ve “neden” sorularına cevap verecek şekilde, olgunun içeriğini yüzeysel değil derinlemesine incelediği bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s.289)

Bu çalışmada beş ortaokul 7. sınıf öğrencisinin, istatistiksel grafikleri ne düzeye kadar çizebildikleri ve yorumlayabildikleri; grafik çizme ve yorumlama sürecinde yaşadıkları zorluklar ve yaptıkları hatalar incelenecektir. Bu doğrultuda öğrencilerin grafik çizme ve yorumlama süreçleri ve bu süreç içerisinde yaşayacağı zorlukları ve hataları ayrıntılı bir biçimde inceleyebilmek için nitel araştırma yöntemlerinden durum (örnek olay) çalışması araştırma modeli kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s.73).

Çalışmanın Katılımcıları

Bu çalışma 2017-2018 eğitim öğretim yılının bahar döneminde, Sivas ilinin bir ilçesinde yer alan bir devlet ortaokulunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın katılımcılarını

bu ortaokulun 7. sınıfında öğrenim gören beş (4 Kız, 1 Erkek) öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın gerçekleştirildiği okulun ve sınıfın belirlenmesinde, kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s.123). Bu çalışmanın katılımcıları olan beş öğrenci, 7. sınıf matematik dersini alan, 6 kız 9 erkek öğrenci olmak üzere toplamda 15 kişilik yedinci sınıf öğrenci arasından seçilmiştir. Çalışmanın katılımcılarının 7. sınıf öğrencilerin seçilmesinin nedeni, 7. sınıf öğrencilerinin ortaokul (5-8) müfredatında veri işleme alanına yönelik kazanımları tamamlamış olup, histogram dışında, diğer üç grafik türü olan sütun, çizgi ve daire grafiklerini öğrenmiş olmalarıdır. Diğer taraftan, bu çalışmada ortaokul müfredatında veri işleme alanının tüm kazanımlarını tamamlamış olan 8. sınıf öğrencileri yerine, 7. sınıf öğrencileri ile çalışılmasında, çalışmanın gerçekleştirildiği dönemde, 8. sınıf öğrencilerinin sınava (Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezî Sınav) girecek olmaları, sınava hazırlık süreçleri ve sınav kaygısı sebebiyle, 7. sınıf öğrencilerinin daha ulaşılabilir olması etkili olmuştur.

Araştırmaya katılan beş öğrencinin seçiminde ise nitel araştırmacılar tarafından oldukça sık kullanılan amaçlı örnekleme yöntemlerinden olan ölçüt örnekleme kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Ölçüt örneklemede araştırmacı, çalışma öncesinde belirlenen bir ölçüte göre seçim yapabilir. Seçtiği örneklemin araştırmanın amacına uygun ve araştırmanın soruları için istenen verileri sağlayabilecek kişilerden oluşmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s.122). Araştırmaya katılan beş öğrenci çalışmanın amacı doğrultusunda, genel akademik başarısı ve 5, 6 ve 7. sınıf matematik dersi not ortalamaları en yüksek olan öğrenciler olarak belirlenmiştir. Çalışmaya katılan öğrenciler ile ilgili bilgiler Tablo 2’de sunulmaktadır.

Tablo 2. Çalışmaya Katılan Öğrenciler İle İlgili Bilgiler

Öğrenciler	Cinsiyet	Yaş	Genel Başarı Ortalamaları	Matematik Dersi Başarı Ortalamaları
Buse	Kız	13	83.98	80.08
Deniz	Kız	13	90.43	99.59
Ömer	Erkek	13	92.24	98.26
Sevgi	Kız	13	90.49	84.58
İlkay	Kız	13	94.99	97.37

Çalışmaya katılan tüm öğrenciler gönüllü olarak katılmışlardır. Araştırmada öğrencilerin gerçek isimleri kullanılmamış olup, araştırmacı tarafından farklı isimler verilmiştir. Tablo 2’de belirtilen genel başarı ortalamaları ve Matematik dersi başarı ortalamaları, öğrencilerin beşinci ve altıncı sınıflardaki yılsonu ortalaması ve yedinci sınıfın birinci dönem sonu ortalamasının aritmetik ortalamaları 100’lük sisteme göre hesaplanmıştır.

Çalışmanın katılımcılarının hem günlük hayatta istatistiksel sürece ne kadar dâhil oldukları ile ilgili düşünceleri hem de genel olarak derslere olan ilgi düzeyleri, araştırma süreci başlatılmadan önce birebir görüşmelerle ile belirlenmiştir. Öğrencilerin açıklamalarına dayalı olarak, çalışmaya katılan her bir öğrenci ile ilgili bilgi aşağıda sunulmaktadır.

Çalışmanın katılımcılarından Buse’nin en sevdiği dersler Türkçe ve Din Kültürü ve Ahlak Bilgisidir. Çünkü Buse bu derslerindeki not ortalamalarının diğer derslerine göre daha yüksek olduğu düşüncesindedir. Matematik dersini seviyor musun? sorusuna ise evet, bazen diye yanıt vermiştir. Neden olarak ise bazen anlamadığı konular olmasıdır. Matematik dersinde en çok sevdiği konular olarak ise çokgenler ve koordinat sistemi olduğunu söylemiştir. En iyi anladığı konular olduğu için sevmektedir. Matematik dersinde sevmediği konunun denklemler olduğunu belirtmiş ve bu konuda zorlandığını söylemiştir. Matematik dersinde en başarılı olduğu konunun çokgenler olduğunu söylemiştir. Bu konuda başarılı olduğunu düşünmesinin nedeni ise kolay olduğunu düşünmesidir. Buse günlük hayatında bazen haber izlemektedir. Günlük hayatta gazetede spor haberlerini okumaktadır. Grafiklerle günlük hayatta matematik dersi dışında sosyal bilgiler dersinde, seçimlerle ilgili haberlerde karşılaşmakta olduğunu belirtmiştir. Günlük hayatta matematik dersi dışında grafik çizmemektedir ancak sosyal bilgiler dersinde nüfus grafikleri çizdiğinden bahsetmiştir. Günlük hayatta grafik yorumlama konusunda seçim sonrası yayınlanan daire grafiğinden bahsetmiştir. Grafikte en büyük dilimi alanın seçimi kazanan olduğunu belirtmiştir.

Çalışmanın katılımcılarından Deniz, en sevdiği dersin Matematik olduğunu belirtmiştir. Çünkü bu derste daha iyi olduğunu düşünmektedir. Matematik dersinde en sevdiği konular olarak Grafikler ve Açılar olduğunu söylemiştir. Deniz bu konuların kolay olduğunu düşünmektedir. Matematik dersinde denklemler konusunu sevmediğini çünkü problem çözerken denklem kurmakta zorlandığını dile getirmiştir. Matematik

dersinde kendini en çok açılar konusunda başarılı görmektedir. Deniz günlük hayatta haber izleme sıklığını bazen olarak belirtmiştir. Günlük hayatta gazete veya dergi okumamaktadır. Grafiklerle, Matematik dersi dışında TV izlerken, sıcaklık artış grafikleri ve oy grafikleri ile karşılaştığını belirtmiştir. Matematik dersi dışında Sosyal Bilgiler dersinde ithalat ve ihracat grafikleri çizdiğini, fakat dersler dışında günlük hayatta grafik çizmediğini belirtmiştir. Günlük hayatta karşılaştığı grafikleri yorumlarken grafiğin neyi anlattığına baktığını dile getirmiştir.

Çalışmanın katılımcılarından Ömer en sevdiği dersler için Sosyal Bilgiler ve Matematik dersleri olduğunu söylemiştir. Tarihe merakı olduğu için Sosyal Bilgiler dersini, işlem yapmayı sevdiği için ise Matematik dersini sevdiğini belirtmiştir. Matematik dersinde en çok uğraştığı için denklemler konusunu sevdiğini belirtmiştir. Matematik dersinde sevmediği konu olmadığını belirtmiştir. Matematik dersinde kendini en başarılı bulduğu konu olarak “Dörtgenlerin Alanı” yanıtını vermiştir. Matematik dersinde zorlandığı konunun denklemler olduğunu belirtmiş, korkma nedeni için; “Seviyorum ama zorlanıyorum.” şeklinde cevap vermiştir. Günlük hayatta yaklaşık olarak haftada bir kez haber izlediğini, gazete veya dergi okumadığını belirtmiştir. Matematik dersi dışında grafiklerle karşılaşmadığını belirtmiştir. Matematik dersi dışında Fen Bilimleri dersinde sıcaklık grafiği çizdiğini ancak ders dışında günlük hayatta hiç grafik çizmediğini belirtmiştir. Günlük hayatta karşılaştığı grafiklerde artış azalışı yorumlayabildiğini dile getirmiştir.

Çalışmanın katılımcılarından Sevgi, daha iyi anladığı için, en sevdiği ders olarak “Türkçe” cevabını vermiştir Matematik dersini ise bulmaca gibi eğlenceli bulduğu için sevdiğini belirtmiştir. Matematik dersinde en sevdiği konu için “Grafikler” cevabını vermiştir. Hoşuna gittiğini düşündüğü için sevdiğini belirtmiştir. Matematik dersinde kendini en başarılı gördüğü konu olarak “Denklemler” cevabını vermiştir. Matematik dersinde sevmediği konu için “Üslü Sayılar” cevabını vermiştir. Çok uzun olduğu için sevmediğini belirtmiştir. Günlük hayatta haber izlediğini ancak gazete veya dergi okumadığını belirtmiştir. Matematik dersi dışında grafiklerle Sosyal Bilgiler dersinde karşılaştığını belirtmiştir. Günlük hayatta ise hava durumu grafikleriyle karşılaştığını belirtmiştir. Matematik dersi dışında Sosyal Bilgiler dersinde ithalat ve ihracat grafikleri çizdiğini belirtmiştir. Dersler dışında günlük hayatta grafik çizmediğini belirtmiştir.

Günlük hayatta karşılaştığı grafikleri yorumlama noktasında hava durumu grafiğinde yağışı, havanın güneşli olup olmadığını yorumlayabileceğini belirtmiştir.

Çalışmanın katılımcılarından İlkay en sevdiği derslerin İngilizce Matematik ve Türkçe olduğunu ve bu dersleri kolay bulduğunu için sevdiğini belirtmiştir. Matematik dersinde en sevdiği konular için “Grafikler” ve “Üslü Nicelikler” cevabını vermiştir. Bu konuları kolay bulduğunu için sevdiğini belirtmiştir. Matematik dersinde denklemler konusunu sevmediğini önceden belirtmiştir. Nedeni olarak değişkenleri karmaşık bulması olduğunu belirtmiştir. Matematik dersinde kendini en başarılı bulduğu konu için “tüm konular” olarak yanıt vermiştir. Çünkü başta zor olup sonradan kolay geldiğini belirtmiştir. Günlük hayatta her akşam haberleri izlediğini ancak gazete ve dergi hiç okumadığını belirtmiştir. Matematik dersi dışında günlük hayatta grafiklerle seçim sonuçlarını gösteren grafikler ve altın yükselişini gösteren grafikler şeklinde karşılaştığını belirtmiştir. Matematik dersi dışında diğer derslerde veya günlük hayatta grafik çizmediğini belirtmiştir. Günlük hayatta karşılaştığı grafikleri yorumlama noktasında, grafiklerdeki artışı azalışı gördüğünü, seçim grafiklerinde en çok kimin oy aldığını görebildiğini dile getirmiştir.

Çalışmanın Tasarımı

Bu çalışma 2017-2018 eğitim öğretim yılının bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmanın amacı öğrencilerin ne düzeye kadar grafik çizebildiklerini ve grafikleri yorumlayabildiklerini, grafik çizme ve yorumlama sürecinde yaşadıkları zorlukları ve yaptıkları hataları belirleyebilmektir. Bu amaç doğrultusunda, araştırmacı tarafından grafik çizme ve grafik yorumlama etkinlikleri geliştirilmiştir ve uygulanmıştır.

Grafik Çizme ve Grafik Yorumlama Etkinliklerinin Oluşturulması

Grafik çizme ve grafik yorumlama etkinlikleri geliştirilmeden önce, alan yazındaki ilgili çalışmalarda (Aoyama, 2007; Mooney, 2002; Sharma, 2005; 2013), Ortaokulda Matematik Öğretimi Kitaplarında (Altun, 2015; Baykul, 2014); Ortaokul 6., 7., 8. ve 9. sınıf Matematik Ders kitaplarında ve Matematik Uygulamaları kitaplarında yer alan verilerin grafikte gösterilmesi ve grafikte gösterilen verilerin yorumlanması ile ilgili sorular detaylı olarak incelenmiştir.

Alan yazının ve farklı seviyelerde ders kitaplarının incelenmesi sonucunda, grafik çizme etkinliklerinin oluşturulması sürecinde, 7. Sınıf Matematik Uygulamaları kitabından (Aydın, Özdoğan ve Koçak, 2017), 9. Sınıf Matematik ders kitabından (Maviş, Gül, Solaklıoğlu, Tarku, Bulut ve Gökşen, 2017) ve Ortaokulda Matematik Öğretimi kitabından (Baykul, 2014) yararlanılmıştır. Bu kitaplarda yer alan verilerin grafikte gösterilmesi ile ilgili konuda yer alan bazı sorulara ait, öğrencilerin sütun grafiği, çizgi grafiği ve daire grafiği çizebileceği tablo ile sunulmuş veriler, 7. sınıf kazanımları ve öğrencilerinin seviyeleri göz önünde bulundurularak seçilmiştir. Daha sonra, seçilen her bir tablo ile ilgili, öğrenciler için anlamlı ve ilgi çekici olması da göz önünde bulundurularak, öğrencilerin verilen tablo verilerine en uygun grafik türünü çizmelerini isteyen, öğrencilerin günlük hayatlarıyla ilişkili problem bağlamları oluşturularak etkinlikler oluşturulmuş. Örneğin, Şekil 2’de sunulan 9. Sınıf Matematik Ders kitabında yer alan (Maviş ve diğerleri, 2017, s.360) bir soruya ait tablo kullanılarak, Şekil 3’te sunulan etkinlik hazırlanmıştır.

Günler	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
Sıcaklık							
Gündüz °C	11	12	12	12	12	11	14
Gece °C	1	2	4	5	2	2	5

Yukarıdaki tablo 2017 yılının ilk haftası için Adana ilimizde beklenen gece ve gündüz ortalama hava sıcaklık tahminlerini göstermektedir. Bu verileri çizgi grafiği ile gösteriniz.

Şekil 2. Matematik Ders Kitabında Yer Alan Soru

5. Etkinlik: Hava Durumu

Sivas ilinin Hafik ilçesinde yaşayan Ömer yerel bir TV’de yayınlanan hava durumunu izlemiştir. Yayında sunucu, 2018 yılı Nisan ayının ilk haftası için Sivas ilinde beklenen gece ve gündüz ortalama sıcaklıklarını aşağıdaki tablo ile göstermiştir. Bir önceki Matematik dersinde verilere uygun grafik çizmeyi öğrenen Ömer bu tabloya uygun bir grafik çizmek istemiştir. Sizce Ömer grafik çeşitlerinden hangisini kullanarak en uygun grafiği çizer? Bu grafiği tablonun altındaki kareli kısma çiziniz.

Günler	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
Sıcaklık							
Gündüz °C	11	12	12	12	12	11	14
Gece °C	1	2	4	5	2	2	5

Şekil 3. Araştırmacı Tarafından Tasarlanan Etkinlik Örneği

Problem bağlamı ve tablonun verilerinin altında, öğrencilerin uygun grafik türünü belirleyip çizmeleri için kareli bir alan bırakılmıştır. Alanın kareli olacak şekilde hazırlanması öğrencilere eksenleri çizmede ve birimler arası mesafe belirlemede kolaylık sağlanması için düşünülmüştür. Aynı zamanda her bir etkinliğe içerdiği bağlamla ilgili bir isim verilmiştir. Öğrenciler 7. sınıf öğrencileri olması sebebiyle, 7. sınıf düzeyine kadar öğrenmiş oldukları “sütun, çizgi ve daire” grafikleri olacak şekilde, üç grafik türü ile ilgili etkinlikler geliştirilmiştir. Her bir grafik türü için (sütun, çizgi ve daire), iki-üç etkinlik olacak şekilde, toplam 8 grafik çizme etkinliği oluşturulmuştur.

Benzer şekilde, grafik yorumlama etkinliklerini oluşturmadan önce alan yazından farklı seviyelerdeki Matematik ders kitapları ve 2012-2018 yılları arasındaki Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) web sitesinde yer alan (www.tuik.gov.tr) grafiksel gösterimlerle sunulan haberler incelenmiştir. Daha sonra etkinlikler için uygun olabilecek grafikler (Çizgi Grafiği, Sütun Grafiği ve Daire Grafiği) TÜİK web sitesinde yer alan grafiksel bilgi içeren haberlerden seçilmiş ve etkinlikler hazırlanmıştır. TÜİK verilerinde yer alan grafiklerin seçiminde öğrencilerin seviyesine ve 7. sınıf kazanımlarına uygunluğuna dikkat edilmiştir. Aynı zamanda katılımcı öğrencilerin yaşadıkları bölgenin özellikleri ve öğrencilerin ilgileri düşünülerek, öğrencinin günlük yaşamıyla bağdaştırabileceği türde veriler içeren grafikler seçilmiştir. Grafik yorumlama etkinlikleri öğrenci için anlamlı olması açısından araştırmacı tarafından tarihleri güncel tarihlerle değiştirilerek hazırlanmıştır. Seçilen grafikler için grafik çizme etkinliklerinde olduğu gibi öğrencilerin ilgisini çekecek ve grafikle uyumlu olacak şekilde öğrencilerin günlük hayatlarıyla ilişkili problem bağlamları oluşturularak etkinlikler hazırlanmıştır. Daha sonra ise her bir etkinlik için grafikteki verileri okuyarak yorumlamalarını gerektirecek 3 ila 5 arasında değişen sorular hazırlanmıştır. Her bir etkinlik için ilk olarak birinci soruda herhangi bir soruya bağlı olmadan, grafiği yorumlamaları istenmiştir. Araştırma için hazırlanan tüm etkinliklerde birinci soru “Bu grafiği inceleyiniz. Siz bu grafiği nasıl yorumlarsınız? Yorumlarınızı aşağıda verilen boşluğa yazınız.” şeklinde aynı soru olacak biçimde hazırlanmıştır. Bu soru öğrencilerin böyle bir grafikte karşılaştıklarında, kendilerinin bu grafiği nasıl okuduklarını ve yorumladıklarını incelemek amacıyla tasarlanmıştır. Bu sebeple, bu soru grafiğin hemen altında ve etkinlik kâğıdının ilk sayfasında sunulmuştur. Bu grafiğe yönelik hazırlanan diğer sorular ise, öğrencinin birinci soruda sadece grafiği görerek yorumlama sürecini etkilemeden kendi yorumunu yapabilmesi açısından etkinlik kâğıdının ikinci sayfasında,

ayrı bir sayfada verilmiştir. Örneğin Şekil 4’te sunulan Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) web sitesinde yer alan (www.tuik.gov.tr) grafik kullanılarak hazırlanan etkinlik şekil 5’te sunulan etkinlik hazırlanmıştır.



Şekil 4. TÜİK’in Web Sitesinde Yer Alan Grafik Örneği

4. Etkinlik: Enerji Kaynakları

Ali gazete okurken, aşağıda verilen Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından yayınlanan grafik çok ilgisini çekmiştir. Grafik, ülkemizde 2014 yılında tüketilen enerjinin, kaynaklarına göre dağılımı ile ilgilidir.

Kaynak	Oran (%)
Doğal gaz	32
Linyit	16
Taşkömürü	16
Elektrik	11
Motorin	7
Diğer (Havacılık yakıtı, taşkömürü kökü, benzin vs.)	18

- İhtiyacımız olan enerjiyi doğalgaz, linyit, taşkömürü, elektrik, ve motorin gibi kaynaklardan elde etmekteyiz. Kullandığımız enerjinin kaynaklarını gösteren grafiği inceleyiniz. Bu grafiği nasıl yorumlarsınız? Yorumlarınızı aşağıdaki boşluğa yazınız.
- 2014 yılında en çok tüketilen yakıt hangisi olmuştur? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız
- 2014 yılında en az tüketilen yakıt hangisi olmuştur? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

Şekil 5. Daire Grafiğini Yorumlama İle İlgili Hazırlanan Etkinlik Örneği

Şekil 5’te görüldüğü gibi daire grafiği için hazırlanan etkinliğe ait üç tane soru yer almaktadır. Bu üç sorudan birincisi grafiğin hemen altında ve etkinliğin ilk sayfasında verilmiştir. İkinci ve üçüncü sorular, öğrencinin birinci soruda sadece grafiği görerek yorumlama sürecini etkilemeden kendi yorumunu yapabilmesi açısından, etkinliğin ikinci sayfasında verilmiştir. Bu grafikte örneklendirilen durum, hazırlanan tüm grafik yorumlama etkinliklerde göz önünde bulundurulmuştur. Grafik çizme etkinliklerinde olduğu gibi grafik yorumlama etkinliklerinin her biri bağlamla uygun olacak şekilde adlandırılmıştır.

TÜİK web sitesinden yararlanılarak hazırlanan etkinliklere ek olarak, çalışmanın amacına uygun olduğu ve sütun grafiği ve daire grafiğini bir arada yorumlamayı içeren bir soru da 7. sınıf Matematik Uygulamaları dersi, Öğretmenler İçin hazırlanan Matematik Uygulamaları ders kitabından seçilerek etkinlikler arasına eklenmiştir (Aydın ve diğerleri, 2017, s.58).

Öğrencilerin hem grafik çizme hem de grafik yorumlama süreçlerini incelemek amacıyla hazırlanan tüm etkinliklerin, günlük yaşamla ilişkili, matematik ders kitaplarının dışında, gazete, dergi okurken veya haberleri izlerken, her an karşılabileceği nitelikte olmasına dikkat edilmiştir.

Pilot Uygulama

Grafik çizme ve grafik yorumlama ile ilgili etkinlikler hazırlandıktan sonra ilk olarak hazırlanan tüm etkinlikler için üç ilköğretim Matematik öğretmeni, matematik eğitiminde istatistik öğrenimi üzerinde çalışmaları olan bir doktora öğrencisi ve bir matematik öğretimi alanında uzman öğretim üyesinden, “öğrenci seviyesine uygunluğu, amaca uygunluğu, anlaşılabilirliği, dil ve anlatımı” açısından, uzman görüşleri alınmıştır. Aynı zamanda grafik çizme etkinlikleri için, hazırlanan etkinliklerde verilen tablo verilerine en uygun grafik türünün hangisi olduğu ile ilgili de görüş alınmıştır. Uzman görüşleri sonucunda etkinlikler üzerinde gerekli düzeltmeler yapıp etkinlikler hazırlandıktan sonra, çalışmanın yapıldığı ilçede bulunan iki farklı ortaokulun sekizinci sınıf öğrencileri ile bir pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulamalar etkinliklerin öğrenciler tarafından hem içerik, dil ve anlatım bakımından anlaşılabilirliğini test etmek hem de uygulamanın nasıl yürütüleceğini tasarlamak amaçlı gerekli bilgileri edinmek için yapılmıştır. Pilot uygulamalar yapıldığı süreçte yedinci sınıf öğrencilerinin veri işleme öğrenme alanına ait kazanımların henüz tamamını öğrenmediği için, pilot uygulamalarda çalışma grubu olarak çalışmanın amacı kapsamında kullanılan tüm grafik türlerini öğrenmiş olan sekizinci sınıf öğrencileri tercih edilmiştir.

İki okulda yapılan pilot uygulamalarda öğrencilerin üç etkinliği yaklaşık olarak 40dk ile 50dk arasında yaptıkları gözlemlenmiştir. Her iki okuldaki uygulamada da öğrenciler grafik çizme etkinliklerinde grafik isimlerini hatırlamadıkları görülmüştür. Pilot uygulama esnasında öğrencilerin grafik çizerken kullanmak için cetvele ihtiyaç

duydukları görülmüştür. Tablodaki verilerin gösterimini iki farklı grafikte göstermek isteyen öğrenciler gözlemlenmiştir.

Pilot uygulama sonrası elde edilen gözlem notları doğrultusunda etkinliklerin içeriğinde tekrar düzeltmeler yapılmıştır. Diğer taraftan asıl uygulama yapılmadan önce öğrencilere grafik türleri yalnızca isim olarak hatırlatılmasına ve etkinlik süresince grafik isimleri öğrencilerin görebileceği şekilde akıllı tahtada görsel olarak sunulmasına karar verilmiştir. Uygulama esnasında öğrencilere daire grafiği çizerken kullanmaları için silindir ve koni gibi materyaller verilmesine, sütun ve çizgi grafiğinde kullanmaları için de cetvel verilmesine karar verilmiştir. Öğrencilerin verileri sunmalarında görsel olarak daha belirgin olabilmesi için renkli kalemler kullanmalarının yararlı olacağına karar verilmiştir.

Diğer taraftan, grafik yorumlama ile ilgili yapılan pilot uygulamalarda çizgi grafiğini yorumlamak için hazırlanan etkinliklerin bilgisayar çizimi olmasından kaynaklanan, öğrencilerin başlangıç noktasını algılamasında problem yaşanmıştır. Bu sebeple çizgi grafiği yorumlama etkinliklerinin asıl uygulamalarda uygulanmaması kararı alınmıştır. Grafik yorumlama etkinliklerinde yalnızca sütun grafiği yorumlama ve daire grafiği yorumlama etkinliklerine yer verilmiştir.

Yapılan pilot uygulama sonucunda, grafik çizme etkinliklerinden yedi tanesinin, grafik yorumlama etkinliklerinin beş tanesinin öğrencilere uygulanmasına karar verilmiştir. Pilot uygulamalardan süre ile ilgili yapılan gözlem sonucunda, bu yedi grafik çizme etkinliğinin ve beş grafik yorumlama etkinliğin aynı anda uygulanmasının hem süre açısından uzun olması sebebiyle, öğrenci dikkatinin dağılarak performanslarını etkilemesini önlemek amacıyla iki parçaya bölünerek birer hafta arayla uygulanması kararı alınmıştır. Grafik çizme etkinliklerinin birinci aşaması üç etkinlik, ikinci aşaması dört etkinlik olacak şekilde bölünmüştür. Grafik yorumlama etkinliklerinin birinci aşaması üç etkinlik, ikinci aşaması ise iki etkinlik olacak şekilde bölünmüştür. Grafik çizme etkinlikleri birer hafta arayla olacak şekilde, birinci hafta bir ders saatinde üç etkinlik uygulanması, ikinci hafta bir ders saatinde dört etkinlik uygulanması planlanmıştır. Grafik yorumlama etkinlikleri de iki aşamada ve birer hafta arayla uygulanacak şekilde bölünmüş ve birinci hafta bir ders saatinde üç etkinlik uygulanması, ikinci hafta bir ders saatinde iki etkinlik uygulanması planlanmıştır.

Veri Toplama Süreci ve Veri Toplama Araçları

Çalışmanın verileri öğrencilere verilen grafik çizme ve grafik okuma ve yorumlama etkinlik kâğıtlarının uygulanması ve uygulama sonrasında yapılan birebir görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Etkinlikler, 2017-2018 eğitim öğretim yılının ikinci döneminin ikinci yarısında uygulanmıştır. Etkinlikler ders saatleri dışında, matematik kurs saatlerinde, okulda matematik dersliğinde uygulanmıştır. Etkinliklerin uygulaması, öğrencilerin aynı zamanda matematik öğretmeni olan araştırmacı tarafından yapılmıştır. Matematik dersine katılan 15 öğrenci, matematik kursuna da katıldığı için, hazırlanan etkinlikler 15 öğrenciye de uygulanmıştır. Grafik çizme ve grafik yorumlama etkinlikleri uygulanırken video ve ses kaydı yapılmıştır.

Öğrenciler tüm uygulamalar da etkinlikler üzerinde bireysel çalışmışlardır. İlk olarak grafik çizme etkinliklerinin uygulaması gerçekleştirilmiştir. Grafik çizme etkinliklerini verilen bilgiler ve bağlam doğrultusunda öğrencilerin grafik çizme becerilerini kullanmaları gereken yedi etkinlikten oluşmaktadır (bkz. Ek 1). Bu etkinlikler, zaman gerektiren etkinlikler de olması sebebiyle, birinci aşamada 3, ikinci aşamada 4 etkinlik olacak şekilde iki aşama halinde, birbirini takip eden iki hafta sürecince uygulanmıştır. Her bir aşama yaklaşık olarak 40-50 dakika sürmüştür.

Grafik çizme etkinlikleri uygulandıktan sonra uygulamanın yapıldığı haftalar içerisinde, çalışmanın katılımcıları olarak belirlenen 5 öğrenci ile birebir görüşmeler yapılmıştır. Her bir öğrenci ile iki kez grafik çizme etkinlikleri ile ilgili, iki kez ise grafik yorumlama etkinlikleri ile ilgili birebir görüşmeler yapılmıştır. Uygulanan bu yedişer etkinlikten sonra ise öğrencilerin yorumlarını daha ayrıntılı inceleyebilmek için grafik çizme etkinliklerinden dört tanesi seçilerek, grafik yorumlama etkinliklerinin tamamı kullanılarak, birebir görüşmeler yapılmıştır. Grafik çizme etkinliklerinde bu dört etkinlik seçilirken aynı türde olan birden fazla etkinlikten birer tanesinin seçilmesine dikkat edilmiştir. Grafik çizme etkinliklerinden iki sütun grafiği, bir daire grafiği, bir de çizgi grafiği çizmeyi gerektiren etkinlikler bulunmaktadır. Grafik çizme etkinlikleri ile ilgili birebir görüşmelerde, etkinliklerle paralel olarak birinci aşamada 2, ikinci aşamada 2 etkinlik şeklinde yapılmıştır. Görüşmeler yaklaşık olarak 30-35 dakika sürmüştür. Görüşmeler öğrencilerin etkinlik kâğıtlarında çizdikleri grafikleri nasıl ve neden çizdiklerini anlamak ve verilen grafiklerle ilgili yorumlamalarını derinlemesine incelemek amacıyla, etkinliklere dayalı olarak yapılmıştır. Bu amaçla yarı-

yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır (bkz. Ek 3 ve Ek 4). Görüşmelerde öğrencilerin, etkinlik kâğıtları tekrar verilip incelemesi için biraz süre (yaklaşık 5 dk) verildikten sonra, araştırmacının hazırlamış olduğu görüşme soruları doğrultusunda görüşme yapılmıştır. Grafik çizme etkinliklerinin görüşmelerinde öğrencilere, öğrencilerin tercih ettikleri grafiği tercih etme nedenleri sorulmuştur. Bu grafiğin neden en uygun grafik olduğunu açıklamaları istenmiştir. Çizdikleri grafiği hangi aşamalardan geçerek çizdiklerini anlatmaları istenmiştir. Eksenleri adlandırmışlar ise verdikleri adların nedeni, adlandıramamışlar ise nasıl adlandırmaları gerektiği sorulmuştur. Eksenlerdeki sayısal değişkenler arası birimleri nasıl belirledikleri sorulmuştur. Grafiğe bir ad vermeleri ve nedenini açıklamaları istenmiştir. Bunlara ek olarak grafik çizme etkinliklerinin klinik görüşmelerinde öğrencilere “Bu verilere uygun başka bir grafik çizebilir miydin?” sorusu yöneltilmiştir. Çizilebilir diyen öğrencilerin alternatif grafiği çizmeleri için süre tanınmıştır ve neden çizilebileceğini açıklamaları istenmiştir. “Çizilemez” diyen öğrencilere ise neden çizilemeyeceği sorulmuştur (bkz. Ek 3).

İkinci olarak, istatistiksel veriler içeren grafiklerden öğrencilerin verileri yorumlayabilecekleri, grafik okuma becerilerinin kullanabilecekleri beş grafik yorumlama etkinliği uygulanmıştır. Bu etkinlikler de iki aşama halinde uygulanmıştır. Birinci aşamada grafik yorumlama etkinliklerinin iki etkinliği, ikinci aşamada grafik yorumlama etkinliklerinin diğer üç etkinliği uygulanmıştır. Grafik yorumlama etkinlikleri uygulamasından sonra uygulamanın yapıldığı haftalar içerisinde beş öğrenci ile klinik görüşmeler birinci aşamada 2, ikinci aşamada 3 etkinlik şeklinde yapılmıştır. Bu görüşmeler ise yaklaşık olarak 15-20 dakika sürmüştür. Grafik yorumlama etkinliklerine ait görüşmelerde ise etkinlik kâğıtlarında bulunan sorular tekrar sorularak detaylı açıklama yapabilmeleri için fırsat tanınmıştır (bkz. Ek 4).

Öğrencilerle yapılan tüm görüşmeler video ve ses kaydı altına alınmıştır. Video ve ses kayıtları için öğrenci velilerinden de imzalı veli izin belgesi alınmıştır. Görüşmeler sırasında öğrencilerin rahat edebilecekleri samimi bir ortam oluşturulmuştur. Görüşmeler sırasında elde edilecek verilerin objektif bir şekilde yorumlanabilmesi adına öğrenci velilerinden, okul idaresinden ve milli eğitim müdürlüğünden gerekli izinler alınarak görüşmeler ses ve video kaydına alınmıştır.

Bu çalışmanın veri toplama araçlarını beş öğrencinin grafik çizme süreçleri ile ilgili birebir görüşmelerin yapıldığı dört yazılı etkinlik kâğıdı, grafik yorumlama

süreçleri ile birebir görüşmelerin yapıldığı beş yazılı etkinlik kâğıdı ve bu etkinliklere ait etkinlik temelli birebir görüşmeler oluşturmaktadır. Grafik çizme ve grafik yorumlama etkinliklerinin uygulama sırası, uygulama süresi ve birebir görüşme süresi Tablo 3 ve Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 3. Grafik Çizme Etkinlikleri Uygulama Süreci

Uygulamalar	Uygulanan Etkinlikler	Uygulama Süresi	Görüşme Süresi
1. Uygulama	Ekmek İsrafi Hangi Ülkeye, Ne Kadara Satıyoruz?	≈40-50 dk	≈30-35dk
2. Uygulama	Hava Durumu Öğrenci Temsilcisi	≈40-50 dk	≈30-35dk

Tablo 4. Grafik Yorumlama Etkinlikleri Uygulama Süreci

Uygulamalar	Uygulanan Etkinlikler	Uygulama Süresi	Görüşme Süresi
1. Uygulama	Hayvansal Üretim Gazete ve Dergi	≈40 dk	≈10-15dk
2. Uygulama	Enerji Kaynakları Kütüphane İhraç Miktarı ve İhraç Ürünleri	≈50-60 dk	≈10-15dk

Verilerin Analizi

Nitel veri analizi araştırmacıların araştırma sürecinde elde edilen verilerin özelliklerine uygun olarak hazırlanan bir plan doğrultusunda analiz etmeyi gerektirir. Nitel veri analiz sürecinde verilerin analiz süreci; betimsel analiz ve içerik analizi şeklinde iki temel grupta ele alınabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu çalışmanın

verilerinin analizinde öğrencilerin grafik çizme süreçlerine ait verileri ve grafik okuma ve yorumlama süreçlerine ait verileri ayrı temalar altında analiz edilmesi ve çalışmaya katılan öğrencilerin görüşlerine herhangi bir yorum katılmadan net bir biçimde sunulması açısından doğrudan alıntılara yer verilmesi sebeplerinden ötürü betimsel analiz yaklaşımı kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s.239).

Etkinlikler yapıldıktan sonra öğrenciler ile yapılan birebir görüşmeler esnasında kaydedilen ses ve video dosyaları da araştırmacı tarafından, öğrenci yanıtları üzerinde herhangi bir değişiklik yapılmadan yazılı belge şekline dönüştürülmüştür. Verilerin analiz edilmesi için grafik çizme ve grafik yorumlama etkinliklerinin yazılı verileri ilk olarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Araştırmanın katılımcıları olan beş öğrencini bireysel çalışmış oldukları etkinlik kağıtları taratılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Öğrencilerin her bir etkinlikte çizmiş oldukları grafikler, grafiklere dair yapmış oldukları yorumlar, grafiklerle ilgili sorulara vermiş oldukları yanıtlar ve görüşmeler esnasında sorulan sorulara vermiş oldukları yanıtlar ayrıntılı bir biçimde incelenmiştir.

Öğrencilerden elde edilen veriler araştırma soruları doğrultusunda analiz edilmiştir. Araştırmanın Yedinci sınıf öğrencilerinin verilen etkinlikler bağlamında verilen etkinlikler bağlamında sunulan verilere uygun grafikleri çizme becerileri nasıldır? Şeklindeki birinci sorusu için öğrencilerin grafik çizme etkinlik kâğıtları ayrıntılı olarak incelenmiştir. Öğrencilerin grafik çizme süreçlerinin (becerilerinin) uygun grafik türünü belirleme, doğru veya hatalı çizim ve grafik türünün nedenini açıklayabilme ve grafiği adlandırma kategorileri altında analiz edilmiştir. Bu doğrultuda, her öğrencinin etkinlik kâğıtlarına bakılarak Grafik Türü kategorisinde öğrencinin etkinlikte tabloda verilen bilgiler doğrultusunda oluşturması istenen grafik türünü doğru seçip seçmediği incelenmiştir. Doğru/Hatalı Çizim kategorisinde öğrencinin grafiği oluştururken eksenleri, ölçeklendirmeyi, tabloda yer alan değişkenleri grafik üzerine yerleştirmeyi doğru yapıp yapmadığı incelenmiştir. Nedeni kategorisinde ise öğrencinin veri temsili için seçtiği grafik türünü neden seçtiğini açıklayabilme (nedenini açıklayabilme ve açıklayamama) durumu incelenmiştir. Grafiği adlandırma kategorisinde, grafiğe verilen adın uygunluğu belirlenirken, grafikteki verileri temsil etme ve grafiğin bağlamsal anlamına uygun olma durumu incelenmiştir. Grafik çizme etkinlikleri için öğrencilerin etkinlik kâğıtları ve klinik görüşme kayıtları araştırmacı tarafından detaylı bir şekilde incelenerek ilk olarak öğrencilerin etkinlik kâğıtlarında

çizmiş oldukları grafikler ve görüşme sırasında çizdikleri alternatif grafikler için iki ayrı tablo oluşturulmuştur. Bu tablolarda öğrencilerin grafik türünü doğru belirleme, grafiği çizme ve nedenini açıklamalarındaki doğru olup olmama durumları gösterilmiştir (bkz. Tablo 6 ve 7).

Çalışmanın ikinci araştırma sorusu olan, Ortaokul yedinci sınıf öğrencileri grafik verilerini ne düzeye kadar yorumlayabilmektedirler? doğrultusunda öğrencilerin grafik yorumlama etkinliklerinde grafiği yorumlama düzeyleri incelenerek ayrıntılı bir biçimde analiz edilmiştir. Grafik yorumlama etkinliklerine ait verilerin analizinde, alan yazındaki ilgili çalışmalarda sunulan Aoyama (2007) ve Curcio'nun (1987) tanımladığı kategorilerden, yararlanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan etkinliklerin amacı düşünülerek, bu araştırmacılara ait kategorilerden, ilk olarak “Kişiyeye Özgü Okuma” (Aoyama, 2007), “Verileri Okuma” ve “Veriler Arası Okuma” (Curcio, 1987) kategorileri ve ilgili açıklamaları belirlenerek veriler bu kategoriler altında analiz edilmeye başlanmıştır. Ancak, öğrencilerin grafik yorumlama ile ilgili etkinlik yazılı kâğıtlarına ve görüşmelerine ait verilerin analizi sürecinde, bu kategorilerin detaylandırılmasına gerek duyulmuş ve aşağıda sunulan kategori ve kod listesi oluşturulmuş (bkz. Tablo 5). Daha sonra tüm yazılı veriler bu listeye göre kodlanmıştır. Etkinlik kâğıtlarından elde edilen veriler, öğrencilerin etkinliklere dayalı görüşmeler esnasında sorulan sorulara vermiş oldukları yanıtlar doğrultusunda yorumlanmıştır.

Öğrencilerinin grafik çizme ve grafik verilerini yorumlama sürecinde karşılaştıkları zorluklar ve yaptıkları hatalar doğrultusunda öğrencilerin grafik çizme ve grafik yorumlama süreçlerinde karşılaştıkları zorluklar ve hatalar ayrıntılı olarak analiz edilmiştir. Bu amaçla alan yazındaki ilgili çalışmalar (Aoyama, 2007; Ben-Zvi ve Arcavi, 2001; Curcio, 1987; Güven ve diğerleri, 2015; Karatoprak ve diğerleri, 2015; Sezgin-Memnun, 2013; Sharma, 2005; Tekerek ve Cebesoy, 2017) incelenerek öğrencilerin grafik çizme ve grafik yorumlamada yaşayacakları zorlukları bir ön kod listesi hazırlanmıştır.

Tablo 5. Öğrencilerin Grafik Okuma Ve Yorumlama Süreci İle İlgili Oluşturulan Verilerin Kod Ve Kategori Listesi

Kategoriler	Alt Kategoriler	Kodlar	Kategorilerin Açıklaması
Kişiyeye Özgü Okuma			Kendine özgü, kendi deneyimlerine bağlı yorumlama ve bağlamsal anlamını düşünmeme
Veriyi Okuyamama Veya Yanlış Okuma		Okuyamama Yanlış Okuma	Grafikte verilen verileri okuyamama veya verileri yanlış okuma
Veriyi Okuma	Doğru Okuma		Cevabın açıkça ve direkt olarak grafikte bulunduğu bilgileri doğru okuma ve soruya tam doğru açıklayıcı cevap verme
	Kısmi Doğru Okuma		Cevabın açıkça ve direkt olarak grafikte bulunduğu bilgileri tam doğru okuyamama ve soruya genel cevap verme
	Yüksek Düzey	Grafikte sunulan verileri hem kendi içinde hem de kendi arasında okuma Genel trendi yorumlama Bağlamsal anlamını düşünme Sayısal veriler kullanma	
Veriler Arası Okuma	Orta Düzey	Grafikte sunulan verileri hem kendi içinde hem de kendi arasında okuma En az-en fazla şeklinde karşılaştırma Sayısal veri sunarak veya sunmadan görsele dayalı	Cevabın açıkça ve direkt olarak grafikte bulunduğu bilgileri okuyarak, grafikte sunulan verileri hem kendi içinde hem de kendi arasında karşılaştırarak yorumlama
	Düşük Düzey	Veriyi kendi içinde okuma veya verileri kendi arasında okuma Sayısal veriler kullanarak yorumlama En az-en çok şeklinde karşılaştırma Yıllara göre karşılaştırma	
	Çok Düşük-Yetersiz Düzey	Veriyi kendi içinde okuma veya verileri kendi arasında okuma Sayısal veriler sunmadan görsel okumaya dayalı En az-en çok şeklinde karşılaştırma Yıllara göre karşılaştırma Bağlamsal anlamını düşünmeme	

Öğrencilerin grafik çizme süreçlerindeki zorlukları ve hatalarına yönelik kod listesinde grafik seçiminin nedenini açıklama da zorluk, ölçeklendirme hatası, eksenleri adlandırma hatası, birden fazla veri gösterimi, tablodaki verileri okumada zorluk/hata, işlemsel zorluk, matematiksel dil/ifade ve matematiksel yazım hatası kodları yer almıştır. Grafik yorumlama süreçlerindeki zorluk ve hatalarına yönelik kod listesinde ise matematiksel dil, matematiksel yazım, işlemsel zorluk, ön bilgi eksikliği, grafikte tek bir veriye odaklanma, veriyi okuyamama, veriyi yanlış okuma kodları yer almıştır.

Tüm veriler, matematik eğimi alanında uzman araştırmacı ikinci kodlayıcı olacak şekilde, iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak kodlanmıştır ve iki araştırmacının kod uyumuna bakılmıştır

Araştırmanın Geçerliliği, Güvenirliği ve Etiksel Durum

Nitel araştırmalarda veri toplama sürecinde daha önceden planlanmayan yöntemlere başvurması sayesinde araştırma için ek bilgiler toplamak mümkün olabilmektedir. Bununla birlikte araştırmanın bulgularının doğrulanması sağlanır. Bu özellikler geçerliğin sağlanması konusunda önem taşımaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 269-270). Bu çalışmanın geçerliliği (inandırıcılık), katılımcılarla uzun süreli etkileşim, derin odaklı veri toplama ve çeşitleme yöntemleri ile sağlanmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerle grafik çizme etkinlikleri için de grafik yorumlama etkinlikleri için de ikişer görüşme yapılarak araştırmanın geçerliliği artırılmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda, öğrencilerin yazılı etkinlik kâğıtları ve birebir görüşmeler kullanılarak farklı veri kaynaklarını çeşitlendirilmiş ve derin odaklı veri toplanmıştır.

Ölçmede güvenilirlik; birbirinde bağımsız olarak yapılan ölçümlerin sonuçlarının kararlı, birbirine benzer nitelikte ve hatalardan arınmış olması demektir (Çakmur, 2012). Ancak nitel çalışmalarda durum biraz farklıdır. Çünkü nitel araştırmalarda sonuçlar araştırmanın katılımcıları ve bağlamına göre değişiklik gösterebilmektedir. Yani bir ölçümün benzer gruplarda uygulanması her zaman aynı sonuçların elde edileceği anlamına gelmeyebilir. Bu da güvenilirliğin tekrarlanabilirlik ilkesiyle çelişebilmektedir. Aynı şekilde araştırmanın sonuçlarını farklı araştırmacılar farklı da yorumlayabilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s.272). Nitel araştırmalarda güvenilirlik incelenirken tutarlığa daha çok önem verilir. Veri toplama araçlarının geliştirilmesi, veri toplama ve veri analizi basamaklarında araştırmacının araştırma

sürecinde tutarlı davranış sergileyip sergilemediği görülebilmektedir. Araştırmacının görüşmeler esnasında araştırma süreciyle benzer şekilde sorular sorarak ve görüşmeleri kaydederek, verilerin benzer koşullarda toplanıp toplanmadığı görülebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s.203). Bu araştırmanın güvenilirliğini sağlamak amacıyla araştırma sürecinde öğrencilerin etkinliklere katılımları, her bir öğrenciyle etkinlikler sonrası yapılan bire bir görüşmeler ses ve video kayıt altına alınmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin hepsine yapılan görüşmelerde aynı sorular sorularak görüşmelerde elde edilen öğrenci cevaplarına değişiklik yapılmadan araştırmada doğrudan alıntılar yapılarak yer verilmiştir. Araştırma nitel bir çalışma olması nedeniyle çalışmada tutarlık ve inandırıcılığı sağlamak amacıyla öğrencilerin etkinlik kâğıtlarından örneklere ve birbir görüşmelerden alıntılara yer verilmiştir.

Görüşmelerden ve öğrencilerin etkinlik kâğıtlarından elde edilen veriler bu çalışmanın araştırmacı ve matematik eğitimi alanında uzman bir araştırmacı tarafından bağımsız olarak kodlanmış ve kod uyumuna bakılmıştır. Kodlamalarda çıkan farklılıklar, araştırmacılar tarafından değerlendirilerek, fikir birliğine varılmıştır. Grafik çizme süreçlerinde yaşanan kodlama farklılıkları genel olarak her iki kodlayıcının da grafik çizme sürecinde öğrencilerin yaşadığı bazı zorlukları ortak olarak kodlamamalarından kaynaklanmıştır. Ortak olarak kodlanmayan veriler iki kodlayıcı arasında yeniden değerlendirilerek, kodlanmayan beceriler tekrar kodlanmış ve fikir birliğine varılmıştır. Grafik yorumlama sürecine ait kodlama farklılıkları, öğrencilerin grafik yorumlama düzeylerini ayırt etme sürecinde yaşanmıştır. Özellikle öğrencilerin grafik yorumlama düzeylerinin orta düzey ve düşük düzey mi olduğuna karar vermede kodlayıcılar arasında farklılıklar gözlenmiştir. Bu farklılıklar öğrencilerin açıklamalarının orta düzey ve düşük düzey için çok yakın olmasından kaynaklanmıştır. Ancak uyuşmayan her iki düzey için de kodların tanımlamaları yeniden ve daha ayırt edici şekilde tanımlanarak, ortak bir noktada buluşulmuştur.

Bilimsel araştırmada etik, araştırma esnasında katılımcıların özel hayatına saygı duyarak zarar vermemek, okuyucuyu yanıltmayacak veriler sunmak gibi kuralları izlenmesini gerektirir (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s.105). Bu araştırmada etik kurallarına uymak adına araştırmanın katılımcılarını oluşturan öğrenciler ve ek olarak katılımcıların bulunduğu sınıftaki diğer öğrencilere araştırmanın amacı genel olarak açıklanarak çalışmaya katılımlarının gönüllü olarak yapılması sağlanmıştır. Araştırmanın

katılımcılarını oluşturan ve katılımcıların bulunduğu sınıftaki sürece dahil olacak diğer öğrencilerin velilerinden araştırma sürecine katılım, süreçte veri toplama esnasında yapılacak olan ses ve video kayıtları için imzalı olarak veli izin dilekçeleri ile izin alınmıştır (bkz. Ek 5). Öğrenci izinleri alındıktan sonra araştırmanın içeriği hakkında genel bilgilendirme yapılarak öğrencilerle okul ortamında çalışma ve çalışmaları ses ve video kaydına alma noktasında okul idaresinden ve Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli resmi izin alınmıştır (bkz. Ek 6).



BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde ilk olarak beş ortaokul yedinci sınıf öğrencisinin grafik çizme süreçlerine ve grafik çizme sürecindeki hatalara ait bulgular, daha sonra grafik okuma ve yorumlama süreçlerine ve grafik yorumlama sürecindeki zorluklara ait bulgular her bir öğrenci için ayrı ayrı verilecektir.

Öğrencilerin Grafik Çizme Süreçlerine ve Grafik Çizme Sürecindeki Hatalarına Ait Bulgular

Verilerin analizi öğrencilerin grafik çizme etkinliklerine ait sürecinin çizgi grafiği ve sütun grafiği için doğru grafik türünü belirleyip grafiği doğru çizme, grafik türünü doğru belirleyip, çizimde hatalar yapma ve grafik türü tamamen yanlış olan seçim yapma şeklinde olduğunu göstermiştir. Daire grafiği için ise doğru grafik türünü belirleyip, grafiği doğru çizme, doğru grafik türü belirleyip işlemsel hata yapma, grafik türünü doğru belirleyip çizimde hata yapma ve grafik türü tamamen yanlış olan seçim yapma şeklindedir.

Öğrencilerin etkinlik kâğıtlarında yapmış oldukları çizimler ve görüşmeler sırasında yapmış oldukları çizimlerde tabloda verilen verilere göre grafik tercihleri, nedenini doğru/yanlış açıklamalarına ait durumlar ve grafiği doğru/yanlış çizimleri hakkında elde edilen bulgular genel olarak Tablo 6 ve Tablo 7 de verilmiştir.

Tablo 6. Öğrencilerin Yazılı Etkinlik Kâğıtlarında Tercih Ettikleri En Uygun Grafik Türleri

Öğrenci	Öğrenci Temsilcisi			Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz?			Ekmek İsrafi			Hava Durumu		
	Grafik Türü	Doğru/Yanlış Çizim*	Nedeni	Grafik Türü	Doğru/Yanlış Çizim	Nedeni	Grafik Türü	Doğru/Yanlış Çizim	Nedeni	Grafik Türü	Doğru/Yanlış Çizim	Nedeni
BUSE	Sütun	x	-	Sütun	x	-	Daire	+	-	Çizgi	+	-
DENİZ	Çizgi	-	-	Daire	+	-	Çizgi	-	-	Çizgi	x	-
ÖMER	Çizgi	-	-	Daire	x	-	Daire	x	-	Sütun	x	-
SEVGİ	Daire	+	-	Sütun	+	-	Sütun	+	-	Çizgi	+	-
İLKAY	Sütun	x	-	Daire	x	-	Daire	+	-	Çizgi	+	-

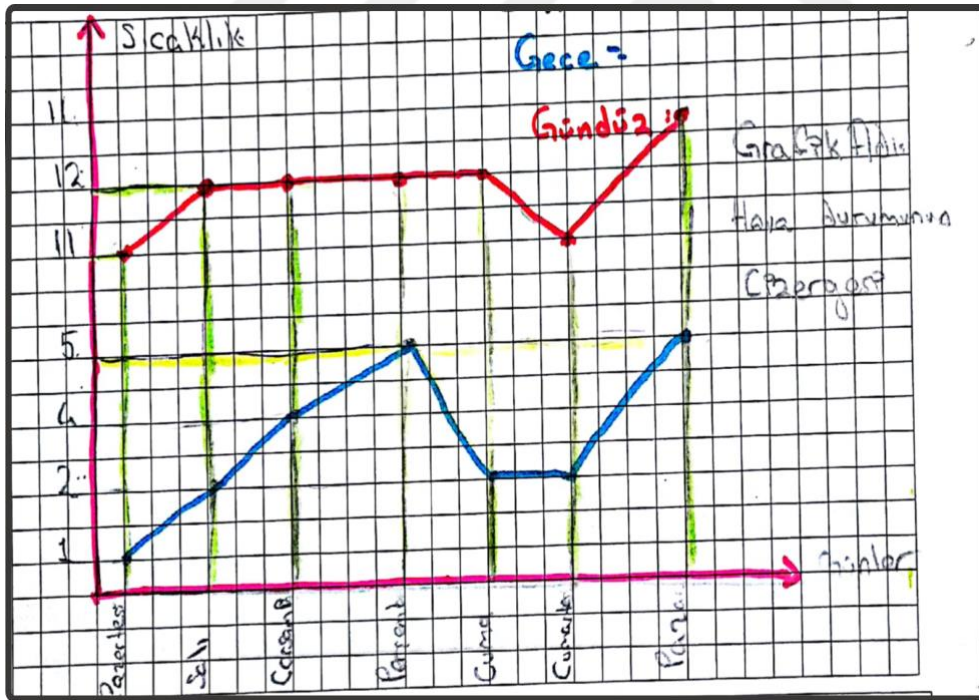
Tablo 7. Öğrencilerin Birebir Görüşmeler Süresinde Belirttikleri Alternatif (İkinci Uygun) Grafik Türleri

Öğrenci	Öğrenci Temsilcisi			Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz?			Ekmek İsrafi			Hava Durumu		
	Grafik Türü	Doğru/Yanlış Çizim*	Nedeni	Grafik Türü	Doğru/Yanlış Çizim	Nedeni	Grafik Türü	Doğru/Yanlış Çizim	Nedeni	Grafik Türü	Doğru/Yanlış Çizim	Nedeni
BUSE	Daire	+	-	Daire	x	-	Sütun	+	-	Sütun	x	-
DENİZ	Sütun	x	-	Çizgi	-	-	Sütun	+	-	Sütun	+	-
ÖMER	Sütun	x	-	Yok	Yok	-	Çizgi	-	-	Çizgi	-	-
SEVGİ	Sütun	x	-	Daire	+	-	Çizgi	-	-	Sütun	+	-
İLKAY	Çizgi	-	-	Yok	Yok	-	Yok	Yok	-	Sütun	+	-

* “+” öğrencilerin uygun grafik türünü çizdiklerini, “x” ise uygun grafik türünü belirlediklerini fakat grafiği hatalı çizdiklerini, “-” ise öğrencilerin uygun grafik türünü doğru belirlemediklerini ve grafiği tercih etme nedenini geçerli açıklayamadıklarını göstermektedir.

Buse'nin Grafik Çizme Sürecine Ait Bulgular

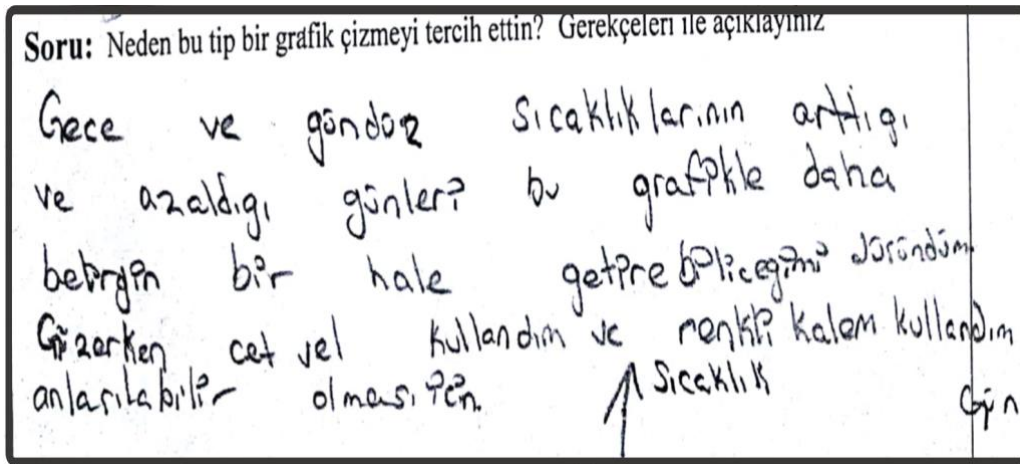
Buse'nin grafik çizme süreci incelendiğinde Tablo 6'da görüldüğü gibi, Buse, grafik çizme ile ilgili yazılı etkinlik kâğıtlarında, Hava Durumu etkinliğine ait verilere uygun grafik türü olarak Çizgi Grafiğini, Ekmek İsrafi etkinliğine ait verilere en uygun grafik türü olarak hem daire hem de sütun grafiklerini, Öğrenci Temsilcisi ve Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz? etkinliğine ait verilerde ise sütun grafiğini en uygun grafik türü olarak çizmiştir. Buse'nin her bir etkinlik için tercih ettiği grafik türlerinin, verilere en uygun çizilebilecek grafik türü veya çizilebilecek diğer bir grafik türü olarak doğru grafik türleri olduğu görülmüştür. Fakat Buse'nin seçtiği grafiklerin çizimleri arasında tamamen doğru çizilebildiği grafik olmadığı görülmüştür. Buse grafikleri görünüş olarak doğru çizmiş olsa da grafiklerinde ölçeklendirme hataları, daire dilimini doğru boyutta çizememe ve başlangıç noktasını doğru belirleyememe gibi hatalar yapmıştır. Buse'nin Hava Durumu etkinliğine yönelik etkinlik kâğıdında çizmiş olduğu grafik türü Şekil 6'da sunulmaktadır.



Şekil 6. Buse'nin Hava Durumu Etkinliğinde Tercih Ettiği Ve Çizdiği Grafik

Aynı zamanda, Buse çizgi grafiği tercih etme nedenini açıklamada zorluk yaşamış, Şekil 7'de ve takip eden alınıda görüldüğü gibi etkinlik kâğıdında ve görüşmelerde yeterli ve doğru bir neden sunamamıştır. Tercih ettiği grafik türünün

verilere uygun olmasının nedenini artış ve azalış kavramlarıyla ilişkilendirerek açıklamıştır.



Şekil 7. Buse'nin Çizdiği Grafiği Tercih Etme Sebebine Yönelik Açıklaması

Araştırmacı : Neden bu grafiği tercih ettin?

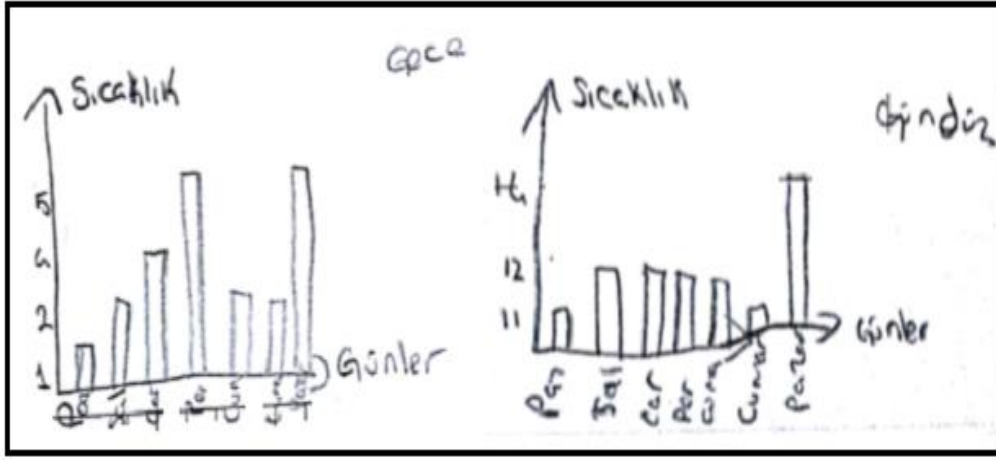
Buse: Hem gece var hem gündüz var. Eğer bunda sütun grafiği kullansaydım iki tane grafik kullanmak zorunda kalırdım. Hem gece için hem de gündüz için sütun grafiği çizmek zorunda kalırdım. İkisini bir grafikte gösterseydim karışık olurdu. Bu grafiği seçmemin sebebi artış ve azalışları daha belirgin hale getirmesi.

Buse Hava Durumu etkinliğinde en uygun grafik türünü tercih etmesine rağmen çiziminde ölçeklendirme hatası, dikey eksende 0'ı göstermeme, yatay eksene yazdığı günler arasında eşit aralık bırakmama şeklinde hatalar yapmıştır. Fakat eksenleri adlandırmada sorun yaşamamıştır. Yatay ekseni günler olarak adlandırıp günleri yazmış, dikey ekseni de sıcaklık olarak adlandırıp, dikey eksene sıcaklık değerlerini yazmıştır. Görüşmeler sırasında grafiği adlandırması istendiğinde grafiğe uygun olabilecek bir ad vermekte de zorluk yaşamamıştır. Dikey eksende sıcaklıklar arası mesafeleri nasıl belirlediği sorulduğunda bazı sıcaklıklar arasındaki mesafeyi sayısal farklarına göre belirlediğini söylerken (1°, 2°, 4°, 5°), bazıları arasındaki mesafeyi yaklaşık olarak belirlediğini dile getirmiştir (5°, 11°). Şekil 6'da görüldüğü gibi aralıkları ölçeklendirmede hatalar yapmıştır. Aşağıda sunulan alıntıda görüldüğü gibi Buse ölçeklendirme konusunda başta doğru bir düşünceyle ölçeklendirmeye çalışmıştır. Ancak karıştırarak yanlışlık yapmış sonra ise 5° ve 11° arasındaki sayısal farkı hesaplamadan yaklaşık olarak hesaba katmıştır. Ayrıca sıcaklıkları yalnızca sayısal olarak ifade etmiş, °C sembolünü kullanarak ifade etmemiş, matematiksel dil kullanmamıştır.

Araştırmacı: Sıcaklık değerlerini dikey eksene yazarken aralıkları nasıl belirlediğini açıklar mısın?

Buse: 1'den 2'ye bir basamak arttığı için bir basamak, burada da 2'den 4'e iki basamak arttığı için iki basamak bırakacaktım. Karıştırmışım bir basamak olmuş. Burada da 5'ten 11'e arasında fazla sayı olduğu için büyük bir mesafe bıraktım. Aralıkları belirlerken arasındaki sayıların farkına dikkat ettim.

Diğer taraftan, Tablo 7'de sunulduğu gibi, Buse'nin görüşmeler sırasında Hava Durumu etkinliğinde sunulan veriler için çizilebilecek diğer grafiğin sütun grafiği olduğu belirtmiş ve görüşmeler esnasından Şekil 8'de sunulan sütun grafiklerini çizmiştir.



Şekil 8. Buse'nin Birebir Görüşmelerde Tercih Etmiş Ve Çizmiş Olduğu Diğer Uygun Grafik Türü

Görüşmeler sırasında Buse, Hava Durumu etkinliğinde sunulan veriler için çizilebilecek diğer bir grafiğin sütun grafiği olmasının nedeni olarak sütun grafiğinde artış ve azalışı gösterebileceğini belirtmiştir.

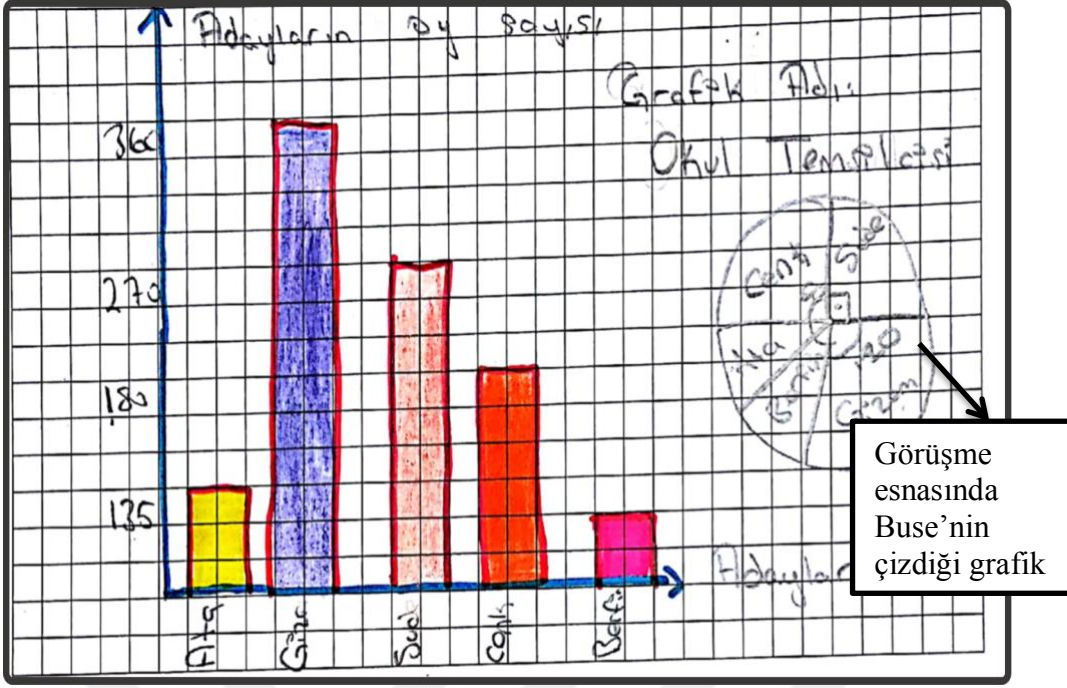
Araştırmacı: Bu soruda, bu verilere göre başka bir grafik çizebilir miydin?

Buse: Sütun grafiği de çizilebilirdi. Ama iki tane çizilirdi. Hem geceyi hem de gündüzü ayrı çizerdik.

Araştırmacı: Neden bu verilere uygun olarak sütun grafiği çizilebilirdi?

Buse: Artış ve azalışları göstermek için.

Buse'nin Öğrenci Temsilcisi etkinliği için tercih ettiği grafik türü, Şekil 9'da görüldüğü gibi verilere uygun olarak çizilebilecek olan grafik türlerinden sütun grafiği olmuştur. Şekil 9'da aynı zamanda Buse'nin görüşmeler esnasında çizmiş olduğu grafik (daire grafiği) de görülmektedir.



Şekil 9. Buse'nin Öğrenci Temsilcisi Etkinliğinde Tercih Ettiği Ve Çizdiği Grafik

Buse seçtiği grafik türünü neden seçtiğini açıklama konusunda zorluk yaşamıştır. Şekil 10 ve takip eden alıntıda görüldüğü gibi etkinlik kâğıdında ve birebir görüşmeler sırasında sütun grafiğini neden tercih ettiği ile ilgili doğru ve yeterli bir açıklama sunamamıştır. Tercih ettiği grafiğin veriler için neden uygun olabileceğini açıklamak yerine grafiği nasıl çizdiğini anlatmıştır.

Soru: Neden bu tip bir grafik çizmeyi tercih ettin? Gerekçeleri ile açıklayınız

Yukarıdaki etkinlikte sütun grafiğe seçimin nedeni öğrencilerin aldığı oy sayılarını daha çok anlasılır olması çizerken renkli kalem kullandım ve cetvelden yardım aldım renklilikten kullanmamın nedeni sütunların bir birine karışmamasıydı.

Şekil 10. Buse'nin Çizdiği Grafiği Tercih Etme Sebebine Yönelik Açıklaması

Buse'ye araştırmacı tarafından "Neden bu grafiği tercih ettin?" sorusu sorulduğunda Buse; "Aldığı sayıları daha düzgün gösterebilirim diye tercih ettim." şeklinde yanıt vermiştir. Diğer taraftan, Buse'nin grafiği çizerken bazı hataları olduğu

görülmüştür. Dikey ekseninde 0'ın gösterimini yapmamıştır. Başlangıç noktası olarak belirlediği 135'i belirlediği aralıklara göre uygun bir noktadan başlatamamıştır. 135-180 arası ve 180-270 arası sayısal fark farklı olmasına karşın eşit aralık bırakmış, 180-270 arası ve 270-360 arası sayısal fark eşit olmasına karşın farklı uzunlukta aralık bırakmıştır. Buse birimler arası mesafeleri belirlerken ise nasıl bir yol izlediğini görüşmeler sırasında "135'ten 180'e az bir şey olduğu için az boşluk bıraktım. 180'den 270'e daha az olduğu için bu kadar boşluk bıraktım. 270'ten 360'a fazla olduğu için çok boşluk bıraktım. Bu şekilde yaptım." şeklinde açıklamıştır. Buse'nin yanıtından da görüldüğü gibi Buse, sayısal bir işlem yapmak yerine yaklaşık olarak belirleme yapıp ona göre ölçeklendirmede bulunmuştur. Grafiği çizerken sütunlar arasında eşit mesafe bırakmamıştır. Ancak eksenleri doğru adlandırmıştır. Grafiği adlandırma konusunda ise kısmen zorluk yaşamıştır. Çünkü Buse'ni grafiğe verdiği Okul Temsilcisi adı bağlamı tam karşılamamaktadır. Ayrıca alıntıda sunulduğu gibi, Buse birebir görüşmelerde bu adı seçme nedeni için grafikteki verilerin okuldaki herkesi temsil ettiğini göz önünde bulundurmıştır. Buse'ye araştırmacı tarafından "Grafiği, okul temsilcisi olarak adlandırmışsın. Neden böyle adlandırdın?" diye sorulduğunda Buse; "Çünkü bu sadece öğrencileri temsil etmiyor. Okuldaki herkesi temsil ediyor." şeklinde cevap vermiştir.

Buse, görüşmeler esnasında Öğrenci Temsilcisi etkinliği için uygun olabilecek bir alternatif grafik çizmesi istendiğinde, Şekil 9'da görüldüğü gibi uygun olabilecek daire grafiğini tercih etmiş ve çizmiştir. Nedeni olarak 360°'lik daire diliminde gösterebileceğini belirtmiştir.

Araştırmacı: Bu soruda, bu verilere uygun başka bir grafik çizilebilir miydi? Neden?
 Buse: Çizgi grafiği çizilmezdi ama pasta grafiği çizilirdi. Burada artış ve yükseliş olmadığı için çizgi grafiği çizilmezdi. Daire grafiği çizilebilir çünkü 360°'lik dilimde ne kadar oy aldığımı yazabilirim.

Buse'nin tüm etkinliklerde grafik çizme sürecinde yaptığı hatalar ve yaşadığı zorluklar Tablo 8'de özetlenmektedir.

Tablo 8. Buse'nin Grafik Çizme Sürecinde Yaşadığı Zorluklar Ve Yaptığı Hatalar

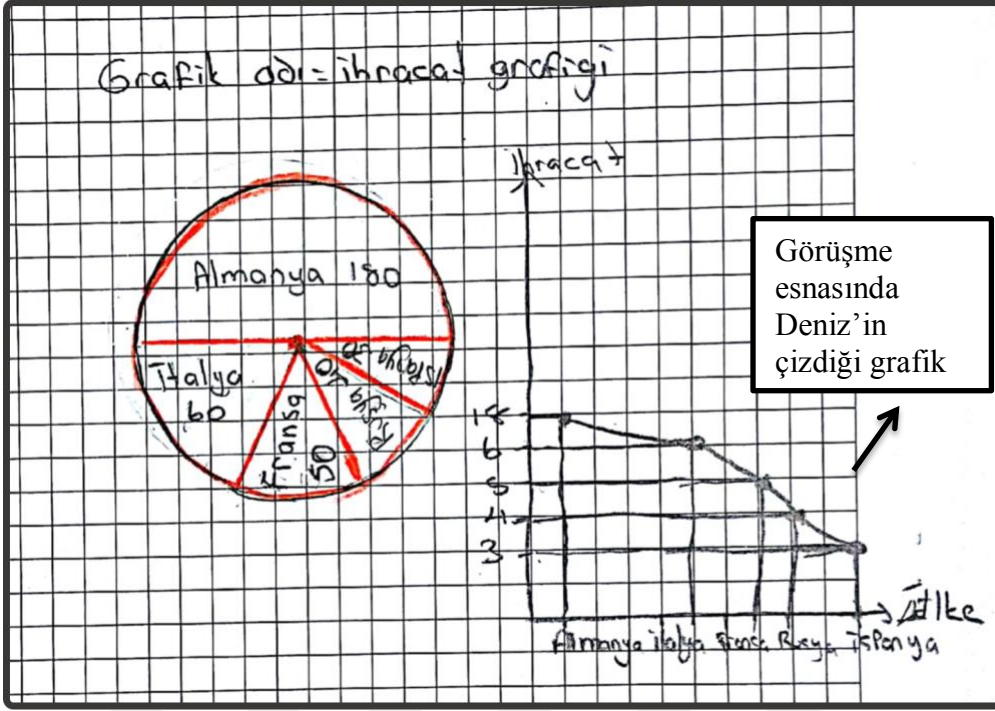
Öğrenci Temsilcisi	Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz?	Ekmek İsrafi	Hava Durumu
<ul style="list-style-type: none"> • Seçtiği grafiği neden seçtiğini açıklamada zorluk • Sütun grafiğini hatalı çizmede ölçeklendirme hatası • Grafiği adlandırmada kısmi zorluk 	<ul style="list-style-type: none"> • (en) Uygun grafik türünü belirlemede zorluk • Sütun grafiğinde başlangıç noktasını hatalı belirleme • Dikey eksende 0'ı göstermeme • Daire dilimlerine hatalı ayırma • Eksenleri adlandırmada kısmi zorluk • Ölçeklendirme hatası 	<ul style="list-style-type: none"> • (en) Uygun grafik türünü belirlemede zorluk • Seçtiği grafiği neden seçtiğini açıklamada zorluk • Daire grafiğinde daire dilimlerine hatalı ayırma • Hatalı ölçeklendirme • Grafiği adlandırmada zorlanma 	<ul style="list-style-type: none"> • Seçtiği grafiği neden seçtiğini açıklamada zorluk • Sütun ve Çizgi grafiğinde dikey eksende 0'ı göstermeme, • Başlangıç noktasını hatalı belirleme • Ölçeklendirme hatası

Deniz'in Grafik Çizme Sürecine Ait Bulguları

Deniz'in grafik çizme süreci incelendiğinde, Tablo 6'da görüldüğü gibi, Deniz, grafik çizme etkinliklerinden Öğrenci Temsilcisi, Ekmek İsrafi ve Hava Durumu etkinliklerinde sunulan verilere en uygun grafik türü olarak çizgi grafiğini, Hangi Ülkeye Ne Kadar Satıyoruz? etkinliğinde sunulan veriler için daire grafiğini çizmiştir. Deniz Hava Durumu ve Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz? etkinliklerinde sunulan verilere en uygun olan grafik türünü seçmiştir. Ekmek İsrafi ve Öğrenci Temsilcisi etkinliklerinde ise verilen verilere uygun olmayan grafik türünü seçerek çizmiştir.

Diğer taraftan Deniz'in tamamen doğru çizebildiği bir grafik olmadığı, yani doğru grafik türlerini tercih etse bile, grafik çizimlerinde çeşitli hatalar yaptığı görülmüştür. Deniz grafik çizimlerinde ölçeklendirme hataları, matematiksel sembol kullanımı eksiklikleri (açıların ve sıcaklıkların dereceleri gibi), başlangıç noktası belirleme hataları ve dikey eksende 0'ı göstermeme gibi hatalar yapmıştır.

Şekil 11'de Deniz, Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz? etkinliğinde en uygun grafik türü olan daire grafiğini tercih etmiştir. Şekil 11'de aynı zamanda Deniz'in birebir görüşmelerde uygun olabilecek ikinci grafik türü olarak belirleyip çizdiği çizgi grafiği de görülmektedir.



Şekil 11. Deniz'in Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz? Etkinliği İçin Tercih Ettiği Ve Çizdiği Grafikler

Şekil 12'de görüldüğü gibi Deniz grafiği seçme nedeni sorulduğunda nedenini açıklamak yerine nasıl çizdiğini anlatmıştır. Deniz neden o grafiği tercih ettiğini açıklamada zorluk yaşamış ve geçerli bir açıklama sunamamıştır.

Soru: Neden bu tip bir grafik çizmeyi tercih ettin? Gerekçeleri ile açıklayınız

Öncelikle Hepsinin toplamını aldım. 36 da 18 se 36a kaçtır diye doğru orantı yaptım. Hepsine Aynı İsleni uyguladıktan sonra daire çizdim. Çıkan sonuçlara göre daire grafiğini buldum Hemsini yerine yazdım.

Şekil 12. Deniz'in Çizdiği Grafiği Tercih Etme Sebebine Yönelik Açıklaması

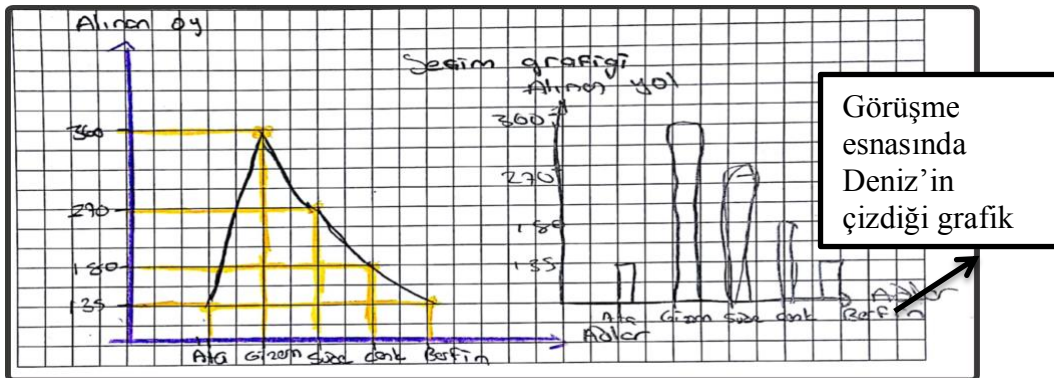
Aşağıda sunulan alıntıda görüldüğü gibi, birebir görüşmeler esnasında ise Deniz sadece çizdiği grafiğin daha uygun olacağını düşündüğünü belirtmiş olduğu bir açıklama sunmuştur. Görüşmeler esnasında Deniz'e araştırmacı tarafından sorulan "Neden bu grafiği tercih ettin?" sorusuna Deniz; "Bunun daha uygun olacağını

düşündüm. İhracat sayılarını belirlemek için.” şeklinde verdiği yanıtın da yeterli ve doğru bir açıklama olmamıştır.

Deniz, daire grafiğini çizmek için, yaptığı işlemlerde açılarını işlemsel olarak doğru hesaplamıştır ancak matematiksel bir ifade kullanarak dereceleri sembollerle belirtmemiş sadece sayısal olarak yazmıştır. Şekil 11’de görüldüğü gibi açılarını hesapladığı daire dilimlerini görünüş itibarıyla doğru boyutlandırmıştır. Deniz görüşmeler sırasında çizmiş olduğu grafiğini uygun şekilde adlandırması istendiğinde kısmen zorluk yaşamıştır. Deniz çizdiği grafiğe İhracat Grafiği adını vermiştir. Ancak verdiği bu ad bağlamı yansıtamayıp çok genel kalmış ve grafikteki verilerin 2017 yılına ait olması durumunu yansıtmamıştır.

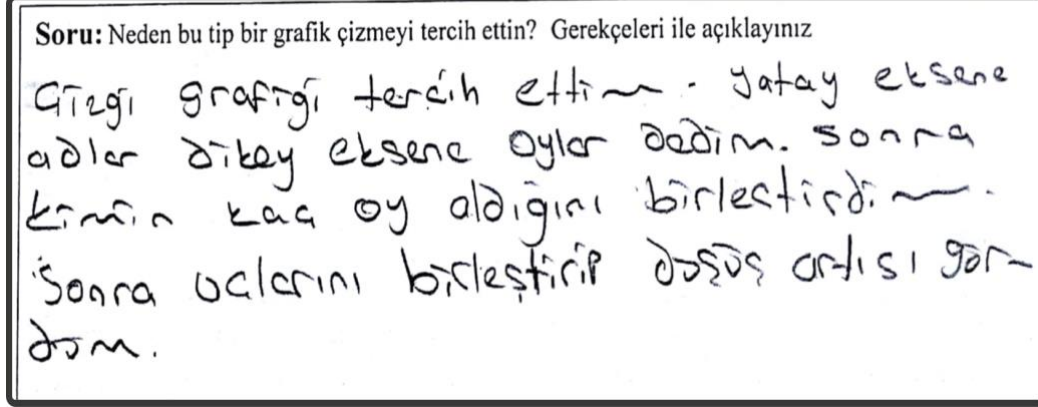
Deniz, görüşmeler esnasında Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz? etkinliği için alternatif çizebileceği grafik olarak Şekil 11’de görüldüğü gibi sunulan veriler için uygun olmayacak çizgi grafiğini tercih etmiştir ve çizmiştir. Araştırmacı tarafından Deniz’e “Bu soruda başka bir grafik çizebilir miydin?” şeklinde sorulduğunda Deniz; “Evet. Çizgi grafiği de olurdu.” şeklinde yanıt vermiştir. Araştırmacı tarafından Deniz’e bu grafiği seçme nedeni sorulduğunda ise Deniz; “Para miktarının daha fazla, daha az olduğunu göstermek uygun olurdu.” şeklinde açıklama yapmıştır.

Deniz; Öğrenci Temsilcisi etkinliğinde ise uygun grafik türü olan daire grafiğini belirleyememiş, etkinlikteki verileri temsil etmede uygun olmayacak bir grafik türü olan çizgi grafiğini seçmiştir. Şekil 13’te Deniz’in etkinlikler sırasında ve görüşmeler sırasında çizdiği grafikler bulunmaktadır.



Şekil 13. Deniz’in Öğrenci Temsilcisi Etkinliğinde Tercih Ettiği Ve Çizdiği Grafik Türleri

Deniz'in grafik seçiminin yanlış olmasının yanında grafik türünü neden seçtiğini açıklamada zorluk yaşamış Şekil 14'te görüldüğü gibi grafiği seçme nedenini açıklayamamıştır. Deniz tercih etmiş olduğu çizgi grafiğinin neden daha uygun olan grafik türü olduğunu açıklamak yerine grafiği nasıl çizdiğini açıklamıştır.



Şekil 14. Deniz'in Çizdiği Grafiği Tercih Etme Sebebine Yönelik Açıklaması

Aşağıda sunulan alıntıda da görüldüğü gibi, Deniz görüşmeler sırasında da çizgi grafiğini tercih etme sebebini, artışı göstermek amacıyla olduğunu belirtmiştir. Görüşmeler sırasında Deniz'e araştırmacı tarafından "Neden bu grafiği tercih ettin?" diye sorulduğunda Deniz; "Hangi kişinin ne kadar oy aldığını göstermek için bunu seçtim. Artışımı gösterdim. O yüzden tercih ettim." Şeklinde yanıt vermiştir.

Şekil 13'te görüldüğü gibi Deniz'in grafik seçiminin yanlış olmasının yanında, Deniz çizgi grafiğinin çiziminde de hatalar yapmıştır. Alıntıda da görüldüğü gibi diğer sayısal verileri yerleştirirken de doğru bir ölçeklendirme yapamamıştır.

Araştırmacı: Alınan oy eksenine sayıları yazarken aralıkları nasıl belirlediğini açıklar mısın?

Deniz: 135'ten 180'e fazla bir fark olmadığı için az bir boşluk bıraktım. 180'den 270'e daha fazla yükseldiği için daha fazla boşluk bıraktım. 270'ten 360'a çıkarken de daha fazla yükselme olduğu için daha fazla boşluk bıraktım.

Diğer taraftan, tercih etmiş olduğu grafik yanlış olmasına ve çiziminde de hatalar yapmasına rağmen eksenleri doğru adlandırmıştır. Çizdiği grafiği adlandırma konusunda ise zorluk yaşamıştır. Grafiği "Seçim Grafiği" şeklinde adlandırmıştır. Verdiği ad etkinliğin bağlamını tam yansıtamamaktadır. Deniz'in adlandırması, öğrencilerin okul temsilciliği seçimine ait oy dağılımını gösteren bir grafik olduğu anlamını yansıtamamaktadır.

Deniz, görüşmeler esnasında “Öğrenci Temsilcisi” etkinliği için uygun olabilecek alternatif bir grafik çizmesi istendiğinde Şekil 13’te görüldüğü gibi sütun grafiği tercih etmiş ve çizmiştir. Sütun grafiği tercih etme nedeni olarak ise artış ve azalışı gösterebileceğini belirtmiştir. Görüşmeler sırasında Deniz’e “Bu soruda, bu verilere uygun başka bir grafik çizilebilir miydi? Neden?” diye sorulduğunda, Deniz; “Sütun grafiği uygun olur. Onda da artış azalışı gösterebiliriz. Kimin daha az oy aldığını, kimin daha çok oy aldığını gösterebiliriz.” şeklinde yanıtlamıştır.

Deniz’in tüm etkinliklerde grafik çizme sürecinde yaptığı hatalar ve yaşadığı zorluklar Tablo 9’da özetlenmektedir.

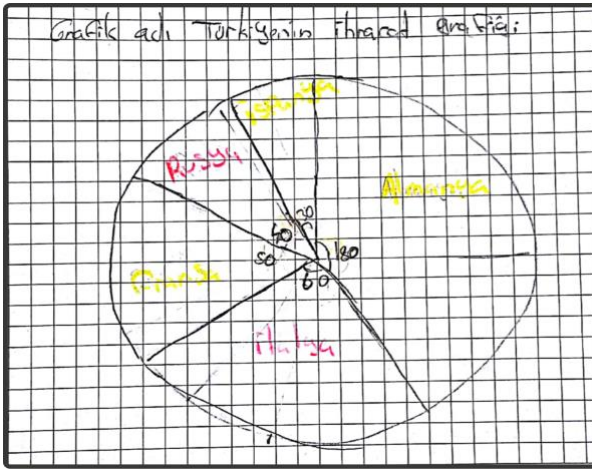
Tablo 9. Deniz’in Grafik Çizme Sürecinde Yaşadığı Zorluklar Ve Yaptığı Hatalar

Öğrenci Temsilcisi	Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz?	Ekmek İsrافی	Hava Durumu
<ul style="list-style-type: none"> • (en) Uygun grafik türünü belirlemede zorluk • Seçtiği grafiği neden seçtiğini açıklamada zorluk • Başlangıç noktasını hatalı belirleme • Dikey eksende 0’ı göstermeme • Grafiği adlandırmada kısmi zorluk • Ölçeklendirme hatası 	<ul style="list-style-type: none"> • (Alternatif) Uygun grafik türünü belirlemede zorluk • Grafiği adlandırmada kısmi zorluk • Grafik seçiminin nedeni açıklamada zorluk/yetersizlik • Matematiksel yazım, matematiksel dil • Derecelere dikkat Etmeme 	<ul style="list-style-type: none"> • Uygun grafik türünü belirlemede zorluk • Seçtiği grafiği neden seçtiğini açıklamada zorluk • Daire grafiği çiziminde daire dilimlerine hatalı ayırma • Hatalı Ölçeklendirme • Grafiği adlandırmada zorlanma 	<ul style="list-style-type: none"> • Seçtiği grafiği neden seçtiğini açıklamada zorluk • Çizgi grafiğini hatalı çizme • Sütun grafiğini hatalı çizme • Dikey eksende 0’ı göstermeme • Grafiği adlandırmada kısmi zorluk • Ölçeklendirme hatası

Ömer’in Grafik Çizme Sürecine Ait Bulguları

Ömer’in grafik çizme süreci incelendiğinde; Tablo 6’da görüldüğü gibi, Ömer grafik çizme etkinliklerinden Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz? ve Ekmek İsrافی etkinliklerinde daire grafiğini, Hava Durumu etkinliğinde sütun grafiğini, Öğrenci Temsilcisi etkinliğinde ise çizgi grafiğini, verilere en uygun çizilebilecek grafik türü olarak belirlemiş ve grafikleri çizmiştir. Ömer Hangi Ülkeye Ne Kadar Satıyoruz?, Hava Durumu ve Ekmek İsrافی etkinliklerinde verilere uygun çizilebilecek grafik türlerini doğru belirlemiştir. Fakat, Öğrenci Temsilcisi etkinliğinde verilere uygun olmayan bir grafik türü belirlemiştir.

Diğer taraftan, Ömer'in de tercih ettiği grafiklerde tamamen doğru çizebildiği bir grafik olmadığı yani grafiklerin çizimlerinde çeşitli hatalar yaptığı görülmüştür. Ömer çizimlerinde ölçeklendirme hataları, matematiksel sembol kullanımı eksiklikleri (açıların ve sıcaklıkların dereceleri gibi), daire dilimlerini açılara uygun boyutlandırmada hatalar, başlangıç noktası belirleme hataları ve dikey eksende 0'ı göstermeme gibi hatalar yapmıştır. Şekil 15'te sunulduğu gibi Ömer, Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz? etkinliğinde en uygun grafik türü olan daire grafiğini tercih etmiştir. Bu etkinlik için görüşmelerde alternatif grafik çizmesi istendiğinde çizemeyeceğini belirtmiştir.



Şekil 15. Ömer'in Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz? Etkinliği İçin Tercih Ettiği Ve Çizdiği Grafik Türü

Şekil 16'da sunulan açıklama da görüldüğü gibi nedenini açıklamada geçerli bir açıklama sunamamıştır. Ömer grafiği seçme nedeni sorulduğunda nedenini açıklamak yerine grafiği çizerken yaşadığı işlemsel zorlukları anlatmıştır.

Soru: Neden bu tip bir grafik çizmeyi tercih ettin? Gerekçeleri ile açıklayınız

Daire (Pasta) grafiği = yani bu etkinlik akılcısı biraz zor tek tek bilme
 oradan sonra yazma ve lan gerekler sonucu ama uygun olduğunu
 düşünüyorum. Dereceyi bulupken zorlandım ülke alman ya da diğer
 ülkeler kolaydı

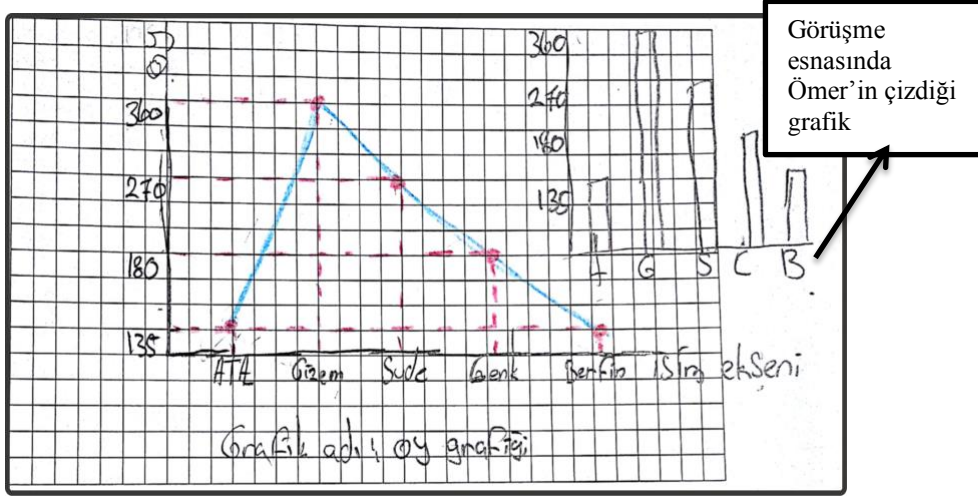
Şekil 16. Ömer'in Çizdiği Grafiği Tercih Etme Sebebine Yönelik Açıklaması

Aşağıda sunulan alıntıda görüldüğü gibi Ömer, görüşmeler sırasında etkinlikte 18 bin verisine dayanarak yüzdeleri istediğini tahmin ettiğini söylemiştir. Ömer'in açıklamaları, Ömer'in toplam verinin verilmesinden dolayı daire grafiğine yöneldiğini göstermektedir. Birebir görüşmeler esnasında Ömer'in verdiği yanıt yeterli bir açıklama olmamış ve Ömer'in yalnızca 18 bin verisine odaklandığını göstermiştir. Görüşmeler sırasında Ömer'e araştırmacı tarafından sorulan "Neden bu grafiği tercih ettin?" sorusuna Ömer; "Hocam, yüzdeleri sorduğu için daire grafiği..." şeklinde yanıt vermiştir. Bunun üzerine araştırmacı; "Yüzdeleri sorduğunu nasıl düşündün?" diye sorduğunda Ömer; "Çünkü hocam, on sekiz bin diyordu, bunun yüzdesine daire grafiği daha uygundu." Şeklinde bir açıklama yapmıştır.

Ömer grafiği çizmeden önce açılımları belirlemek için yaptığı işlemlerde, açılımları işlemsel olarak doğru hesaplamıştır, ancak matematiksel bir ifade kullanarak dereceleri sembolle belirtmemiş sadece sayısal olarak yazmıştır. Şekil 15'te görüldüğü gibi Ömer'in açılımlara ayırdığı daire dilimleri görünüş itibarıyla doğru boyutlandırılmamıştır.

Ömer görüşmeler sırasında çizmiş olduğu grafiği uygun şekilde adlandırması istendiğinde kısmen zorluk yaşamıştır. Grafiğe Türkiye'nin İhracat Grafiği adını vermiştir ancak verdiği bu ad bağlamı tam olarak yansıtmamaktadır. Verdiği ad çok genel kalmış ve grafikteki verilerin 2017 yılına ait olması durumunu yansıtmamıştır. Ayrıca Ömer, aşağıdaki alıntı da sunulduğu gibi, görüşmeler sırasında Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz? etkinliği için alternatif grafik çizmesi istendiğinde çizemeyeceğini çünkü daire grafiğinin bu etkinliği açıkça anlattığını ifade etmiştir. Görüşmeler sırasında araştırmacı tarafından Ömer'e; "Bu etkinliğe uygun başka bir grafik çizebilir miydin?" diye sorulduğunda Ömer; "Ben çizemezdim." Şeklinde cevap vermiştir. Araştırmacı bunun nedenini açıklamasını istediğinde ise "Daire grafiği açıkça anlatıyor. Başka bir grafik çizmeme bence gerek yok." Şeklinde cevap vermiştir.

Ömer Öğrenci Temsilcisi etkinliğinde ise en uygun grafik türü olan daire grafiğini belirleyememiş, etkinlikteki verileri temsil etmede uygun olmayacak bir grafik türü olan çizgi grafiğini seçmiştir. Şekil 17'de Ömer'in etkinlikler sırasında ve görüşmeler sırasında çizdiği grafikler bulunmaktadır.



Şekil 17. Ömer'in Öğrenci Temsilcisi Etkinliğinde Tercih Ettiği Ve Çizdiği Grafik Türleri

Ömer'in grafik seçiminin yanlış olmasının yanında, Ömer bu grafik türünü neden seçtiğini açıklamada zorluk yaşamış Şekil 18'de görüldüğü üzere etkinlik kâğıdında yazdığı ifadelerle grafiği seçme nedenini açıklayamamıştır. Ömer grafiği tercih etme nedenini belirtememiş ve bunun yerine grafiği hangi sırayla çizdiğini dile getirmiştir.

Soru: Neden bu tip bir grafik çizmeyi tercih ettin? Gerekçeleri ile açıklayınız

Çizgi Grafiği, yani bu etkinliğe tam uygun değildi ama çizim ilk önce bir yatay bir dikey eksen sonra isimleri alta oy sayılarını dikey eksene çizdim ve bir tane çizdim.

Şekil 18. Ömer'in Çizdiği Grafiği Tercih Etme Sebebine Yönelik Açıklaması

Ömer'in yazılı açıklamalarından anlaşıldığı üzere aslında çizdiği grafiğin tam uygun olmadığını düşünse de yine de çizgi grafiği çizmiş olduğunu belirtmiştir. Diğer taraftan, aşağıda sunulan alıntıda görüldüğü gibi Ömer, görüşmeler sırasında ise artan veya azalan nicelikleri göstermek için çizgi grafiğini tercih ettiğini belirtmiştir. Ömer'e görüşmeler sırasında araştırmacı tarafından "Neden bu grafiği tercih ettin?" diye sorulduğunda Ömer; Artan veya azalan, ne kadar oy aldığını kullanmak için gösterdim." şeklinde cevap vermiştir.

Şekil 17’de görüldüğü gibi grafik seçimi yanlış olmasının yanında Ömer grafik çiziminde de hatalar yapmıştır. Dikey ekseninde 0’ı göstermemiş ve başlangıç noktası olarak 135 değerini belirlemiş, belirlediği 135 değerini yerleştirirken uygun bir ölçeklendirme kullanmamıştır. Alıntıda da görüldüğü gibi, Ömer sayıların büyük olmasından dolayı sığmayacağını düşünerek bu şekilde sayıları yerleştirdiğini ifade etmiştir. Görüşmeler sırasında Ömer’e grafik çizimi ile ilgili araştırmacı tarafından “Alınan oy eksenine sayıları yazarken nasıl belirlediğini açıklar mısınız?” diye sorulduğunda Ömer; “İkişer boşluk bıraktım. Boşlukları saysam sığmazdı. Sığmadığı için böyle yaptım.” Şeklinde cevap vermiştir.

Tercih etmiş olduğu grafik yanlış olmasına ve çiziminde ölçeklendirme hatası yapmasına rağmen eksenleri doğru adlandırmıştır. Çizdiği grafiği adlandırma konusunda ise zorluk yaşamıştır. Görüşmeler sırasında grafiği “Oy Grafiği” şeklinde adlandırmıştır. Verdiği bu ad etkinliğin bağlamını tam yansıtamamaktadır. Ömer’in grafiğe verdiği isim, öğrencilerin okul temsilciliği seçimine ait oy dağılımını yansıtan bir grafik olduğunu belirtmemektedir.

Ömer’in tüm etkinliklerde grafik çizme sürecinde yaptığı hatalar ve yaşadığı zorluklar Tablo 10’da özetlenmektedir.

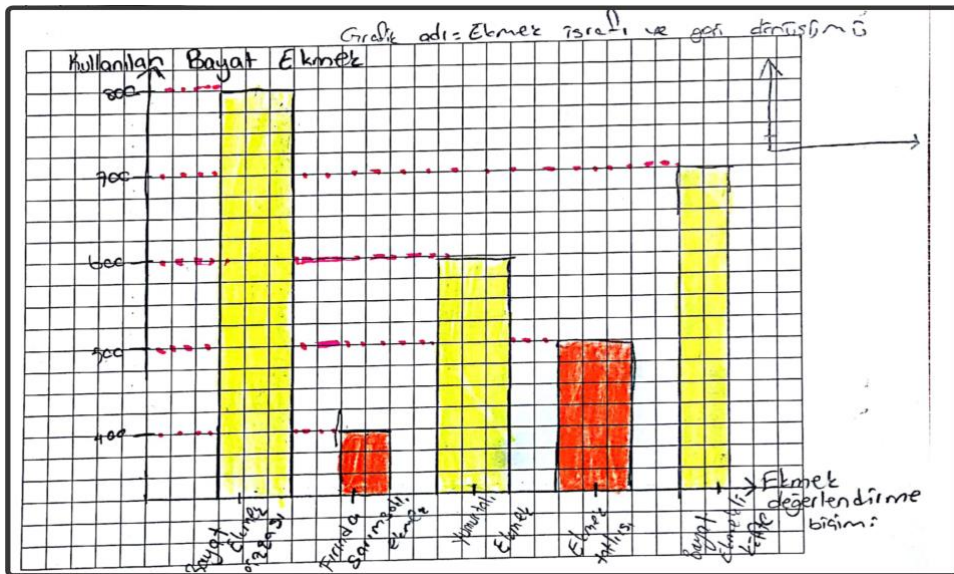
Tablo 10. Ömer’in Grafik Çizme Sürecinde Yaşadığı Zorluklar Ve Yaptığı Hatalar

Öğrenci Temsilcisi	Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz?	Ekmek İsrافی	Hava Durumu
<ul style="list-style-type: none"> • Uygun grafik türünü belirlemede zorluk Seçtiği grafiği neden seçtiğini açıklamada zorluk • Çizgi ve sütun grafiğinde ölçeklendirme hatası • Grafiği adlandırmada zorluk 	<ul style="list-style-type: none"> • (Alternatif) Uygun grafik türünü belirlemede zorluk • Grafik seçiminin nedeni açıklamada zorluk/yetersizlik • Matematiksel yazım, matematiksel dil • Daire grafiğinde, derecelere dikkat etmeme • Daire dilimlerine hatalı ayırma • Grafiği adlandırmada zorluk 	<ul style="list-style-type: none"> • Uygun grafik türünü belirlemede zorluk • (Alternatif) uygun grafiği belirlemede zorluk • Seçtiği grafiği neden seçtiğini açıklamada zorluk • Daire grafiğinde daire dilimlerine hatalı ayırma • Sütun grafiğini çizmede ölçeklendirme hatası • Grafiği adlandırmada zorlanma 	<ul style="list-style-type: none"> • Seçtiği grafiği neden seçtiğini açıklamada zorluk • Sütun grafiğini hatalı çizmede ölçeklendirme hatası • Grafiği adlandırmada kısmi zorluk

Ömer, görüşmeler esnasında Öğrenci Temsilcisi etkinliği için alternatif grafik çizmesi istendiğinde Şekil 17’de görüldüğü gibi sütun grafiği çizebileceğinin belirtmiş ve çizmiştir. Sütun grafiği tercih etme sebebi olarak yine artış ve azalışı gösterebileceğini belirtmiştir. Görüşmeler sırasında Ömer’e, araştırmacı tarafından “Bu soruda bu verilere uygun başka bir grafik çizebilir miydin? Neden?” sorusu sorulduğunda, Ömer “Sütun grafiği de çizilebilirdi. O da artan veya azalan, ne kadar aldıklarını onda da gösterebilirdik.” şeklinde cevap vermiştir.

Sevgi’nin Grafik Çizme Sürecine Ait Bulgular

Sevgi’nin grafik çizme süreci incelendiğinde, Tablo 6’da görüldüğü gibi, Sevgi grafik çizme etkinliklerinden Öğrenci Temsilcisi etkinliğinde daire grafiğini, Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz? etkinliğinde ve Ekmek İsrafi etkinliğinde sütun grafiğini, Hava Durumu etkinliğinde ise çizgi grafiğini, verilen verilere en uygun grafik türü olarak tercih etmiş ve çizmiştir. Sevgi’nin etkinliklerde tablo verilerine uygun olabilecek grafik türlerini belirlediği yani doğru tercihler yaptığı görülmektedir. Ancak Sevgi grafik türünü neden seçtiğini açıklamada ve grafikleri adlandırmada zorluklar yaşamıştır. Sevgi’nin etkinlik kâğıtlarında çizdiği grafiklere bakıldığında ise çizimlerinde de çok fazla hatası olmadığı görülmüştür. Ölçeklendirmede kısmen zorlanmış, matematiksel sembol kullanımında (açıların ve sıcaklıkların dereceleri gibi) eksiklikleri olmuştur. Şekil 19’da sunulduğu gibi Sevgi, Ekmek İsrafi etkinliğinde en uygun grafik türü olan sütun grafiğini tercih etmiştir.



Şekil 19. Sevgi’nin Ekmek İsrafi Etkinliği İçin Tercih Ettiği Ve Çizdiği Grafik Türü

Şekil 20’de sunulan açıklamada görüldüğü gibi Sevgi, ilk olarak grafiği çizme nedenini açıklamak yerine nasıl çizdiğini belirtmiştir ve grafiği seçme nedenini açıklamada zorlanmıştır.

Soru: Neden bu tip bir grafik çizmeyi tercih ettin? Gerekçeleri ile açıklayınız

Grafiği çizerken kuru ve kececi baya kullandım. Çizgilerin düz olması için ise cetvel kullandım. Bu grafikte yapılan yemeklerde ne kadar ekmek kullanıldığını belirlemek için bu grafiği çizmeyi tercih ettim.

Şekil 20. Sevgi’nin Çizdiği Grafiği Tercih Etme Sebebine Yönelik Açıklaması

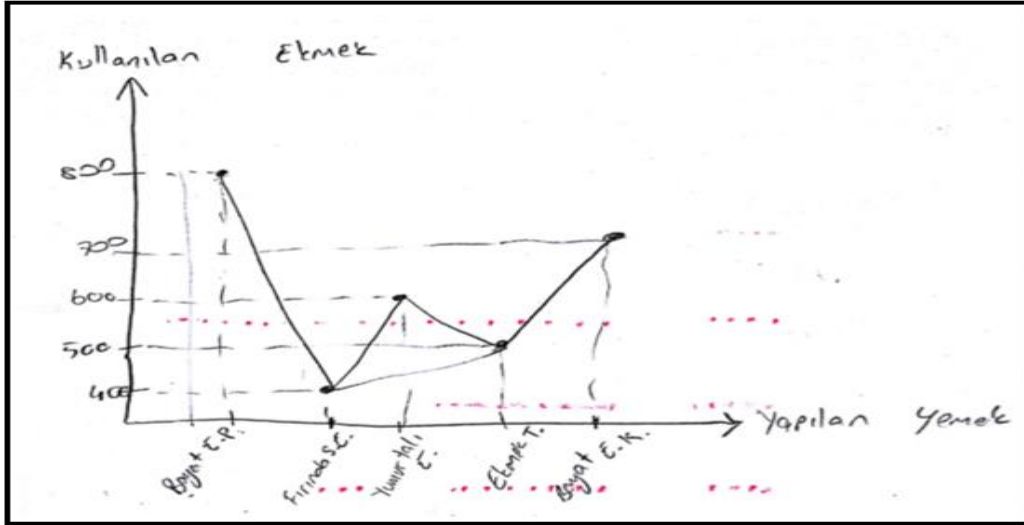
Aşağıda sunulan alıntıda da görüldüğü gibi Sevgi’nin, birebir görüşmeler esnasında grafiği neden çizdiğine dair yaptığı yeterli olamamıştır. Sevgi grafiği çizme nedenini açıklamak yerine grafikte hangi verileri gösterdiğini ifade etmiştir. Görüşmeler sırasında Sevgi’ye araştırmacı tarafından “Neden bu grafiği tercih ettin?” sorusu sorulduğunda, Sevgi; “Bu grafikte ekmek israfında hangi yemeklerin yapıldığını göstermek için.” şeklinde cevap vermiştir.

Şekil 19’da da görüldüğü gibi Sevgi, başlangıç noktasını doğru belirlemede hata yapmış ve dikey eksende 0’ın gösterimini yapmamıştır. Bunun dışında kullanılan bayat ekmek miktarına ait sayısal veriler arasındaki ölçeklendirme doğrudur. Aşağıdaki alıntıda sunulduğu gibi dikey eksendeki aralıkları belirlerken sayılar arasındaki farka dikkat ettiği anlaşılmaktadır. Görüşmeler sırasında Sevgi’ye araştırmacı tarafından “Dikey eksendeki sayılar arasındaki aralıkları nasıl belirledin?” sorusu sorulduğunda, Sevgi; “Hepsinin arasında 100 fark olduğu için hepsini eşit yapmaya çalıştım.” şeklinde cevap vermiştir.

Çizdiği sütunlar için başlangıç noktası belirlemede ve sütunları eşit genişlikte çizmede hataları vardır. Bunun dışında sütunlar arası mesafeleri belirlemede hatası yoktur. Eşit mesafe bırakmıştır. Grafiğe uygun ad vermede zorluk yaşamıştır. Grafiği Ekmek İsrafı ve Geri Dönüşümü şeklinde adlandırmıştır. Sevgi’nin verdiği bu ad etkinliğin bağlamını ve grafikte bulunan bayat ekmek kullanımını verilerini yansıtamamıştır.

Şekil 19’da eksenleri adlandırmada da zorluk yaşamadığı, doğru bir adlandırma yaptığı görülmesine rağmen görüşmelerde yaptığı açıklamalarda eksenleri tayin etmede zorluk yaşadığı görülmüştür. Eksenleri adlandırma nedeni sorulduğunda doğru bir açıklama yapamayıp, eksenleri nasıl belirlediğini dile getirmiştir. Ayrıca aşağıda sunulan alıntıdan da anlaşılacağı üzere sayısal verileri yatay eksene yazamayacağı şeklinde yanlış bir düşünceye sahiptir. Görüşmeler sırasında Sevgi’ye araştırmacı tarafından “Eksenleri; kullanılan bayat ekmek ve ekmek değerlendirme biçimi şeklinde adlandırmışsın. Nden bu şekilde adlandırdın?” sorusu sorulduğunda, Sevgi; “Sayıları buraya (yatay eksen) yazsaydım artışı azalışı gösteremezdim. O yüzden sayıları buraya (dikey eksen) yazdım.” şeklinde cevap vermiştir.

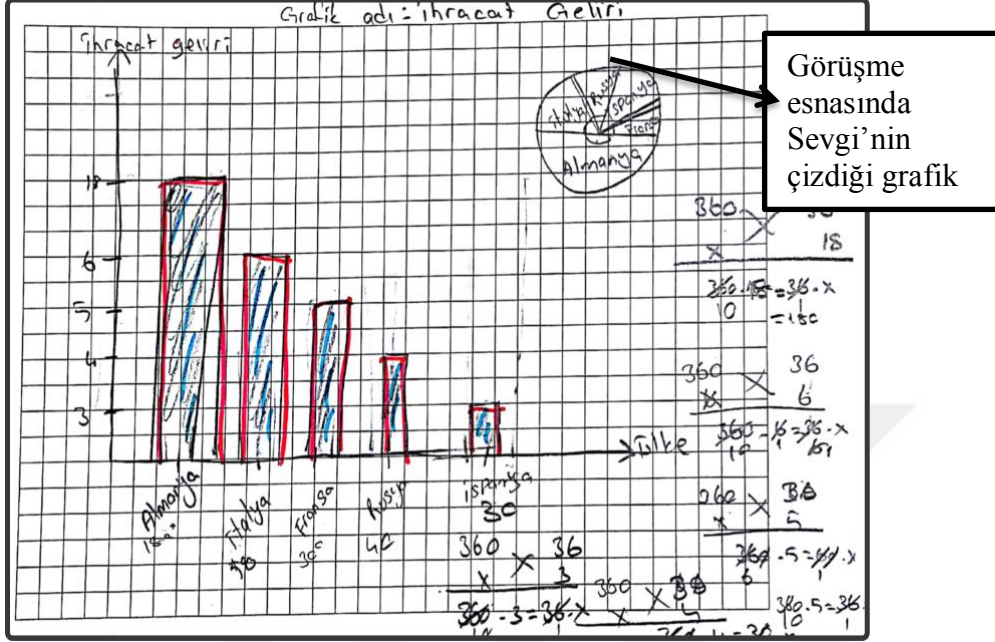
Şekil 21’de sunulduğu üzere Sevgi, görüşmelerde alternatif olarak uygun olabileceğini düşündüğü grafik türü olan çizgi grafiği çizmiştir. Alternatif olarak uygun gördüğü grafik türü ise bu etkinlikte sunulan veriler için uygun bir grafik türü değildir. Sevgi, alternatif grafiği belirlemede zorluk yaşamıştır.



Şekil 21. Sevgi’nin Görüşmelerde Tercih Etmiş Ve Çizmiş Olduğu Diğer Uygun Grafik Türü

Sevgi, bir diğer grafik olarak çizgi grafiği tercih etme nedeni için artış azalışı gösterebileceğini belirtmiştir. Görüşmeler sırasında Sevgi’ye araştırmacı tarafından “Bu soruda, bu verilere göre başka bir grafik çizebilir miydin?” sorusu sorulduğunda, Sevgi; “Çizgi grafiği çizilirdi.” şeklinde cevap vermiştir. Araştırmacı bunun nedenini sorduğunda ise Sevgi; “Kullanılan bayat ekmek miktarının artış azalışını gösterebilirdik.” şeklinde açıklama yapmıştır.

Sevgi, Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz etkinliğinde Şekil 22’de sunulduğu gibi uygun olabilecek grafik türlerinden birini (sütun grafiği), görüşmelerde ise bu etkinlikteki veriler için en uygun grafik türünü (daire grafiği) belirleyip çizebilmiştir.



Şekil 22. Sevgi'nin Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz? Etkinliği İçin Tercih Ettiği Ve Çizdiği Grafik Türleri

Sevgi Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz? etkinliğinde çizdiği grafiğin nedenini açıklamada zorluk yaşamıştır. Şekil 23'te de sunulduğu gibi grafiği neden çizdiğini açıklamak yerine grafiği nasıl çizdiğini anlatmıştır. Grafik türü belirleme nedenini açıklayamamıştır.

Soru: Neden bu tip bir grafik çizmeyi tercih ettin? Gerekçeleri ile açıklayınız

İhracattaki geliri göstermek için sütun grafiğini tercih ettim. Renklendirmek için renkli kalem kullandım. Düz olması için cetvel kullandım. Buna en uygun grafiğin bu olduğunu düşünüyorum.

Şekil 23. Sevgi'nin Çizdiği Grafiği Tercih Etme Sebebine Yönelik Açıklaması

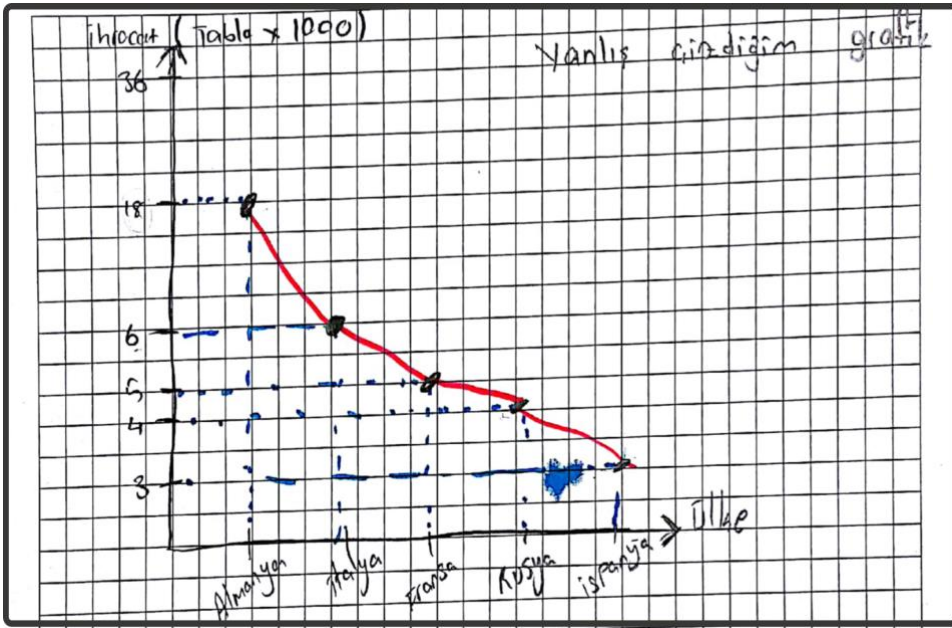
Fakat, Sevgi'nin birebir görüşmeler sırasında sütun grafiğini tercih etme nedeni için yaptığı açıklama ise aşağıda alıntıda sunulduğu gibi sütun grafiğinde ihracat gelir miktarının fazla olduğu yerleri belirtebileceği için bu grafiği seçtiğini ifade etmiştir. Görüşmeler sırasında Sevgi'ye araştırmacı tarafından “Neden bu grafiği tercih ettin?” sorusu sorulduğunda, Sevgi;” Burada daha iyi anlatacağımı düşündüm. İhracattaki gelir miktarının nerede daha fazla olduğunu burada daha iyi gösterebileceğimi düşündüm.” şeklinde cevap vermiştir.

Şekil 22’de de görüldüğü gibi Sevgi, başlangıç noktasını doğru belirlemede hata yapmış ve dikey eksende 0’ın gösterimini yapmamıştır. Ölçeklendirme yaparken başlangıç noktasını doğru belirleyememiştir. İhracat gelirleri için sayısal verileri dikey eksene yerleştirirken 3-4-5-6 arasında eşit mesafe bırakırken 6-18 arası belirlediği mesafe, ölçeklendirmede hata yaptığını göstermektedir. Eksenleri adlandırmada kısmen zorluk yaşamıştır. Sevgi'nin yatay eksen için belirlediği adlandırma uygun olmasına rağmen dikey eksene yalnızca İhracat Geliri yazıp Bin TL olduğunu belirtmemesi tablodaki sayısal veriler ile grafikteki sayısal verilerin uyumsuz olmasına neden olmuştur. Bunun dışında sütunların boyutları ve aralarındaki mesafeleri belirlemede zorluk yaşamış her bir sütunun genişliğini farklı belirlemiş ve aralarındaki mesafelerin eşit olup olmasına dikkat etmemiştir. Grafiği adlandırmada kısmen zorluk yaşamıştır. Görüşmeler esnasında grafik için belirlediği İhracat Grafiği adı tamamen yanlış olmamasına karşın bağlamı tam olarak yansıtmamakta, verilerin 2017 yılına ait olduğunu belirtmemektedir.

Sevgi, görüşmeler esnasında Hangi Ülkeye Ne Kadar Satıyoruz? etkinliği için uygun olabilecek başka bir grafik çizip çizemeyeceği sorulduğunda ilk olarak çizilemeyeceğini belirtse de nedeni sorulduğunda daire grafiği çizilebileceğini söylemiştir ve Şekil 22’de görüldüğü gibi daire grafiği çizmiştir. Görüşmeler sırasında Sevgi'ye araştırmacı tarafından “Bu soruda bu verilere uygun başka bir grafik çizebilir miydin? Neden?” sorusu sorulduğunda, Sevgi; “Hayır. Çizgi grafiğinde gösterilemediği için daire grafiğinde de... evet daire grafiğinde gösterilebilir. Çünkü daire grafiğinde de ne kadar yapıldığını bölümlere ayırarak gösterebiliriz.” şeklinde cevap vermiştir.

Ayrıca Şekil 24’te sunulduğu gibi Sevgi etkinlik kâğıdında ise ilk olarak bu etkinlik için uygun olmayan çizgi grafiğini çizmiştir. Etkinlikler sırasında yanlış

çizdiğini düşünüp araştırmacıdan (öğretmenden) yedek kâğıt istemiş ve sonra tekrar doğru olduğunu düşündüğü sütun grafiği çizmiştir



Şekil 24. Sevgi'nin Etkinlikler Sırasında Yanlış Çizdiğine Karar Verdiği Grafik

Şekil 25'te ve alıntıda Sevgi'nin bu grafiğin neden yanlış olduğunu düşünmesine ilişkin açıklamaları sunulmuştur.

Soru: Neden bu tip bir grafik çizmeyi tercih ettin? Gerekçeleri ile açıklayınız

İhracattaki geliri çizgi grafikte gösteremeyeceğim için yanlış çizdiğimi düşünüyorum. Bu yüzden sütun grafiği kullanmayı tercih ettim.

Şekil 25. Sevgi'nin Çizdiği Grafiğin Neden Yanlış Olduğuna İlişkin Açıklaması

Görüşmeler sırasında Sevgi'ye araştırmacı tarafından "İlk başta çizgi grafiği tercih etmenin sebebi neydi?" sorusu sorulduğunda, Sevgi; "Artış azalışı gösterebileceğimi düşündüm ama sonradan böyle olmayacağını düşündüm. Artış azalışı gösteremezdim, bu şekilde. İhracattaki geliri söylemiş çünkü..." şeklinde bir açıklama yapmıştır.

Sevgi'nin tüm etkinliklerde grafik çizme sürecinde yaptığı hatalar ve yaşadığı zorluklar Tablo 11'de özetlenmektedir.

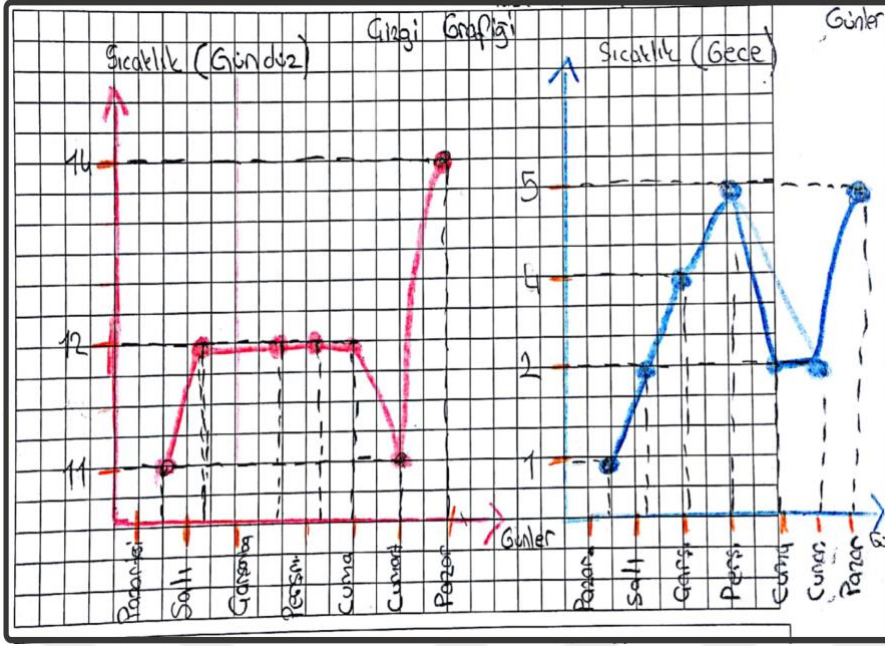
Tablo 11. Sevgi'nin Grafik Çizme Sürecinde Yaşadığı Zorluklar Ve Yaptığı Hatalar

Öğrenci Temsilcisi	Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz?	Ekmek İsrafi	Hava Durumu
<ul style="list-style-type: none"> • Grafik seçiminin nedeni açıklamada zorluk/yetersizlik • Grafiği adlandırmada zorluk • Ölçeklendirme hatası 	<ul style="list-style-type: none"> • Grafik seçiminin nedeni açıklamada zorluk/yetersizlik • Sütun grafiğini hatalı çizmede hatalı ölçeklendirme • Daire grafiğini hatalı çizmede derecelere dikkat etmeme • Daire dilimlerine hatalı ayırma • Matematiksel yazım, matematiksel dil • Eksenleri adlandırmada zorluk • Grafiği adlandırmada zorlanma 	<ul style="list-style-type: none"> • (Alternatif) uygun grafiği belirlemede zorluk • Grafik seçiminin nedeni açıklamada zorluk/yetersizlik • Sütun grafiğini hatalı çizme de hatalı ölçeklendirme • Eksenleri adlandırmada zorluk • Grafiği adlandırmada zorlanma 	<ul style="list-style-type: none"> • Grafik seçiminin nedeni açıklamada zorluk/yetersizlik • Çizgi grafiğini hatalı çizme • Grafiği adlandırmada kısmi zorluk

İlkay'ın Grafik Çizme Sürecine Ait Bulgular

İlkay'ın grafik çizme süreci incelendiğinde, Tablo 6'da görüldüğü gibi, İlkay grafik çizme etkinliklerinden Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz? ve Ekmek İsrafi etkinliklerinde daire grafiğini, Öğrenci Temsilcisi etkinliğinde sütun grafiğini ve Hava Durumu etkinliğinde çizgi grafiğini, verilere en uygun olabilecek grafik türü olarak belirlemiş ve çizmiştir. Görüşmeler sırasında ise alternatif olarak başka bir grafik çizebilmesi istendiğinde iki etkinlikte (Hangi Ülkeye Ne Kadar Satıyoruz? ve Ekmek İsrafi) zorluk yaşamış ve grafikleri çizmemiştir. Etkinlik kâğıtları incelendiğinde İlkay'ın tamamen doğru çizebildiği bir grafik türü olmadığı ve çizdiği grafiklerde çeşitli hatalar olduğu görülmüştür. Çizimlerinde ölçeklendirme hataları, matematiksel sembol kullanımı eksiklikleri (açıların ve sıcaklıkların dereceleri gibi), daire dilimlerini açılmasına uygun boyutlandırmada hatalar, işlemsel hatalar (daire grafiğinde açıları hesaplamada hata) ve başlangıç noktası belirleme hataları yapmıştır.

Şekil 26'da sunulduğu gibi İlkay, Hava Durumu etkinliğinde en uygun grafik türü olan çizgi grafiğini tercih etmiştir.



Şekil 26. İlkay'ın Hava Durumu Etkinliği İçin Tercih Ettiği Ve Çizdiği Grafik Türü

İlkay'ın Hava Durumu etkinliği için tercih ettiği grafik türü uygun bir grafik türüdür. Fakat İlkay gece ve gündüz sıcaklıkları için iki ayrı grafik çizmiş, verileri tek bir grafik üzerinde göstermemiştir. Diğer taraftan çizdiği grafiklerde de hatalar yapmış ve grafiği tercih etme nedenini Şekil 27'de ve takip eden alıntıda sunulduğu gibi doğru açıklayamamıştır. Grafiği çizme nedenini açıklamak yerine kaç grafik çizdiği, grafiklerde neleri gösterdiğini ve hava durumunun artış ve azalışını gösterdiğini belirtmiştir.

Soru: Neden bu tip bir grafik çizmeyi tercih ettin? Gerekçeleri ile açıklayınız

Bu soruda ağız grafi kullandım. Çünkü bu soruya en uygunuydu. 2 tane ayrı ayrı grafik çizdim. Biri gündüz sıcaklığı iken diğeri gece sıcaklığını göstermektedir.

↑ Sıcaklık (Gece)

Şekil 27. İlkay'ın Çizdiği Grafiği Tercih Etme Sebebine Yönelik Açıklaması

İlkay'ın görüşmeler esnasında grafiği tercih etme nedenine ilişkin verdiği yanıt “Hava durumunun artışını ve eksilişini göstermek için bunu kullandım.” şeklinde olmuştur.

Şekil 26’da görüldüğü gibi İlkay grafiği hatalı çizmiştir. Dikey eksenlerde 0’ın gösterimini yapmamış, başlangıç noktasını doğru tayin edememiş, ölçeklendirmeyi doğru yapamamış ve grafikte günlere karşılık gelen sıcaklıkları doğru noktada eşleştirememiştir. Görüşmeler sırasında ölçeklendirmeyi nasıl yaptığına ilişkin açıklamasında da alıntıda sunulduğu gibi sayısal değerler arasında farkı doğru belirlemiş ancak grafikte yerleştirirken yaklaşık olarak belirlediği mesafeler belirlemiştir. Görüşmeler sırasında İlkay’a araştırmacı tarafından “Dikey eksende sıcaklıkları yerleştirirken aralıkları nasıl belirledin?” sorusu sorulduğunda, İlkay; “Bunların (12 ve 14) arasında iki sayı olduğu için fazla boşluk bıraktım. Bunların (11 ve 12) arasında sadece bir sayı olduğu için az boşluk bıraktım. Düzenli olmasına dikkat ettim.” şeklinde cevap vermiştir.

İlkay’ın eksenleri adlandırması doğrudur. Fakat, dikey eksen adlandırırken matematiksel sembol kullanımına dikkat etmemiş °C şeklinde belirtmeden yalnızca Sıcaklık yazmıştır. Yatay eksen adlandırmada zorluk yaşamamış, doğru adlandırmıştır. Ayrıca eksenleri adlandırma nedeni sorulduğunda ise alıntıda görüldüğü gibi yeterli ve doğru bir açıklama yapamamıştır. Görüşmeler sırasında İlkay’a araştırmacı tarafından “Dikey eksen sıcaklık, yata eksen de günler olarak adlandırmışsın. Neden böyle adlandırdığını açıklar mısın?” sorusu sorulduğunda, İlkay; “Çünkü bu eksene (yatay eksen) günleri yazdım. Buraya (dikey eksen) da sıcaklıkları yazdım.” şeklinde cevap vermiştir.

İlkay, Hava Durumu etkinliği için görüşmeler sırasında uygun bir ad vermesi istendiğinde zorluk yaşamış, etkinlik için Çizgi Grafiği adını vermiştir. Grafiğe uygun bir ad vermesi istendiğinde grafik türünün adını vermiştir.

İlkay görüşme esnasında Hava Durumu etkinliği için çizebileceği bir diğer grafik olarak sütun grafiğini tercih etmiştir. Gece ve gündüz sıcaklıkları için iki ayrı sütun grafiği çizmiştir. İlkay, çizilebilecek diğer grafiğin sütun grafiği olması nedenini açıklamakta zorluk yaşamıştır. Görüşmeler sırasında sütun grafiğini tercih etme

Şekil 29’da görüldüğü gibi İlkay’ın Ekmek İsrafi etkinliği için çizdiği grafik uygun olmasına karşın grafiğin çiziminde, hesaplamalarda ve grafiği adlandırmada zorluk yaşamış ve hatalar yapmıştır. Ayrıca Şekil 30’da sunulduğu gibi grafiği neden çizdiği sorusuna grafiği nasıl çizdiğini anlatarak yanıt vermiştir. Grafiği çizme nedenini açıklamada zorluk yaşamış, doğru ve yeterli bir açıklama yapamamıştır. İlkay grafiği tercih etme nedenini açıklamak için kullandığı ifadeler anlamlı olmamakla birlikte grafiği çizerken yaptığı işlemleri kâğıdın hangi tarafına yaptığını da belirtmiştir.

Soru: Neden bu tip bir grafik çizmeyi tercih ettin? Gerekçeleri ile açıklayınız

Bu soruda daire grafi kullandım. Sayfanın diğer tarafına ise işlemi yaptım. İlk başta bu soruyu okuduğumda daire grafi çizmem gerektiğini öğrendim. Çizme en uygunu bu grafikti diğerleri de olabilir di ama ben bu grafiği kullanmaya gerek duydum.

Şekil 30. İlkay’ın Çizdiği Grafiği Tercih Etme Sebebine Yönelik Açıklaması

Görüşmeler sırasında İlkay’a araştırmacı tarafından “Neden bu grafiği tercih ettin?” sorusu sorulduğunda, İlkay; “Bu soruyu okuduğumda daire grafiği çizmem gerektiğini anladım. İşlemler yaptım, kâğıdın arkasına.” şeklinde cevap vermiştir. Alıntidan görüldüğü gibi İlkay’ın görüşmeler sırasında da grafiği çizme nedenini doğru açıklayamadığı görülmüştür.

Şekil 29’a bakıldığında İlkay’ın Ekmek Tatlısı verisi için hesapladığı açı ölçüsünün yanlış olduğu görülmektedir. İlkay’ın etkinlik kâğıdında yaptığı işlemler incelendiğinde Şekil 31’de görüldüğü üzere, açı ölçüsünü bulmak için kurduğu orantıya göre Ekmek Tatlısı verisi için yaptığı işlemlerden, çarpma ve bölme işlemlerinde hata yapmış ve yanlış açı değeri hesaplamıştır.

Handwritten calculations showing errors in multiplication and division. The first part shows $360 \times 500 = 360.500$. The second part shows a long division of 360 by 185, resulting in 1.945945... with a remainder of 18.

Şekil 31. İlkay'ın Ekmek Tatlısı Verisine Ait Açıyı Hesaplarken Yaptığı İşlem Hatası

Şekil 31'de de görüldüğü gibi İlkay'ın bir açıyı yanlış hesaplaması daire dilimlerini de yanlış boyutlandırmasına ve hatalı çizim yapmasına neden olmuştur.

İlkay grafiği adlandırma konusunda da zorluk yaşamıştır. Görüşmeler sırasında grafiğe uygun bir ad vermesi istendiğinde grafiğe Pasta Grafiği adını vermiştir. İlkay grafiğe uygun ad vermesi istendiğinde zorluk yaşamış ve bağlama uygun olarak bir adlandırma yapamamış, grafik türünün adını vermiştir.

İlkay'ın tüm etkinliklerde grafik çizme sürecinde yaptığı hatalar ve yaşadığı zorluklar Tablo 12'de özetlenmektedir.

Tablo 12. İlkay'ın Grafik Çizme Sürecinde Yaşadığı Zorluklar Ve Yaptığı Hatalar

Öğrenci Temsilcisi	Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz?	Ekmek İsrafi	Hava Durumu
<ul style="list-style-type: none"> • Uygun grafik türünü belirlemede zorluk • Seçtiği grafiği neden seçtiğini açıklamada zorluk • Sütun grafiğini hatalı çizmede ölçeklendirme hatası • Dikey eksende 0'ı göstermeme • Başlangıç noktasını hatalı belirleme • Grafiği adlandırmada zorlanma 	<ul style="list-style-type: none"> • Uygun grafik türünü belirlemede zorluk • Seçtiği grafiği neden seçtiğini açıklamada zorluk • Daire grafiğinde daire dilimlerine hatalı ayırma • Ölçeklendirme hatası • Grafiği adlandırmada zorlanma 	<ul style="list-style-type: none"> • Seçtiği grafiği neden seçtiğini açıklamada zorluk • Daire grafiğinde daire dilimlerine hatalı ayırma (işlemsel hata) • Ölçeklendirme hatası • Grafiği adlandırmada zorlanma 	<ul style="list-style-type: none"> • Seçtiği grafiği neden seçtiğini açıklamada zorluk • Dikey eksende 0'ı göstermeme • Başlangıç noktasını hatalı belirleme • Ölçeklendirme hatası • Grafiği adlandırmada zorlanma

Öğrencilerin Grafik Okuma ve Yorumlama Süreçlerine ve Grafik Yorumlama Sürecindeki Zorluklara Ait Bulgular

Sütun grafiği ve daire grafiğini içeren etkinliklerde, öğrencilerin etkinlik kâğıtlarına ait sorulara verdikleri yazılı yanıtlar ve görüşmeler esnasında yaptıkları açıklamalar doğrultusunda grafik okuma ve yorumlama süreçleri ve düzeyleri analiz edilmiştir. Öğrencilerin grafik okuma ve yorumlama süreçlerinin, kişiye özgü okuma, veriyi okuma, ve veriler arası okuma şeklinde üç durum içerdiği gözlenmiştir. Aynı zamanda veriler arası okuma seviyelerinin ise, çok düşük düzey, düşük düzey ve orta düzey şeklinde değişiklik gösterdiği görülmüştür. Öğrencilerin yazılı etkinlik kâğıtlarının her birinde ortak soru olan 1. soruya ait verilerin ve bu soru için görüşmeler sırasında yapmış oldukları açıklamaların analizi sonucunda, her bir öğrencinin beş etkinlikte sunulan grafikleri veriler arası okuma ve yorumlama düzeyleri ile ilgili elde edilen bulgular Tablo 13’de verilmiştir.

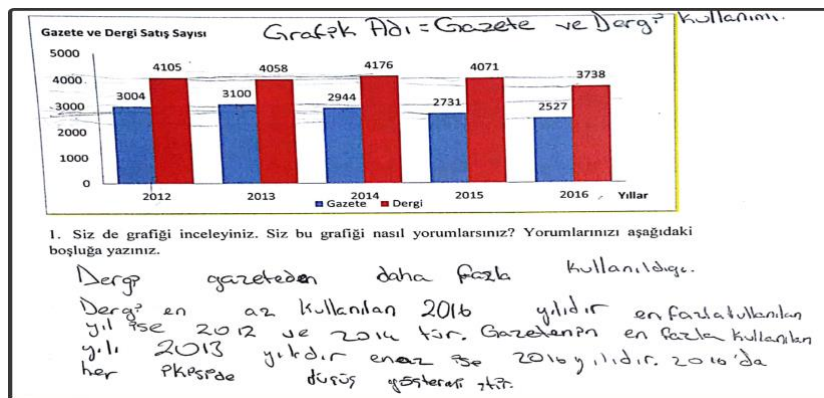
Tablo 13. Öğrencilerin Etkinliklere Göre Veriler Arası Okuma Ve Yorumlama Düzeyleri

Etkinlikler	Hayvansal Üretim	Gazete ve Dergi	Enerji Kaynakları	Kütüphane	İhraç Miktarı ve İhraç Ürünleri
Öğrenciler					
BUSE	Düşük Düzey	Orta Düzey	Orta Düzey	Çok Düşük Düzey	Çok Düşük Düzey
DENİZ	Çok Düşük Düzey	Düşük Düzey	Düşük Düzey	Çok Düşük Düzey	Çok Düşük Düzey
ÖMER	Orta Düzey	Çok Düşük Düzey	Çok Düşük Düzey	Çok Düşük Düzey	Çok Düşük Düzey
SEVGİ	Düşük Düzey	Çok Düşük Düzey	Orta Düzey	Veriler Arası Okuma Yok	Veriler Arası Okuma Yok
İLKAY	Orta Düzey	Çok Düşük Düzey	Düşük Düzey	Düşük Düzey	Düşük Düzey

Buse'nin Grafik Okuma ve Yorumlama Sürecine Ait Bulgular

Buse'nin grafik okuma ve yorumlama süreci incelendiğinde Tablo 13'te sunulduğu gibi, Buse'nin Kütüphane ve İhraç Miktarı ve İhraç Ürünleri etkinliklerinde çok düşük düzeyde, Hayvansal Üretim etkinliğinde düşük düzeyde, Gazete ve Dergi ve Enerji Kaynakları etkinliklerinde ise orta düzeyde veriler arası okuma yaparak grafiği yorumladığı görülmüştür. Buse'nin aynı zamanda veriler arası okuma düzeyinin çok düşük olduğu Kütüphane etkinliğinde kişiye özgü okuma yapmış olduğu da görülmüştür. Genel itibariyle, Buse'nin, sütun grafiklerinde doğrudan verilen verileri okuyabildiğini ancak sütun grafiklerinde sütunların gösterdiği verilere ait sayısal değerleri yaklaşık olarak belirleyebildiği görülmüştür. Buse'nin veriler arası okuyarak grafikleri yorumlama seviyesinin ise çok düşük düzeyden orta düzeye kadar değiştiği görülmüştür.

Aşağıda sunulan Şekil 32'de örneklendirildiği gibi, Buse; Gazete ve Dergi etkinliğinde, sütun grafiğinde sunulan verileri okuyup, genel olarak doğru yorumlamıştır. Buse verileri hem kendi içinde hem de kendi arasında okuyarak yorumlamıştır. Şekil 32'de gösterildiği gibi Buse grafikte verilen gazete ve dergi satış sayıları için veriyi kendi içinde okuyarak, gazete ve derginin en fazla ve en az satış yapıldığı yılları belirtmiştir. Diğer taraftan, 2016 yılı için de, gazete ve dergi satışı arasında karşılaştırma yapabilmıştır. Buse'nin Gazete ve Dergi etkinliğine ait veriler arası okuma düzeyi genel trendi yorumlamadığı, bağlamsal anlamı düşünmediği ve sayısal verileri kullanmadığı için orta düzeydedir.



Şekil 32. Buse'nin Gazete Ve Dergi Etkenliğine İlişkin Grafik Yorumu

Aşağıdaki alıntı Buse'nin görüşme sırasında grafiği yorumlamasını örneklendirmektedir. Alıntıda da görüldüğü gibi Buse; grafikteki gazete ve dergi satış sayısını gösteren verileri gazete ve dergi sayısı olarak okumuş ve dergiler gazeteden fazla kullanılmış şeklinde yorumlamıştır.

Araştırmacı: Verilen grafiği nasıl yorumladın (yorumlar mısın)? Grafik ne anlatıyor/neyi açıklıyor? Neden?

Buse: Buraya baktığımızda kırmızılar dergiymiş, maviler de gazeteymiş. Dergiler baktığımız zaman gazeteden daha fazla kullanılmış. Derginin en az kullanıldığı yıl, 2016 yılıymış. Çünkü böyle getirdiğimizde sayılarla denk geldiğinde derginin 2016 yılında en az kullanıldığını görebiliyoruz. 2012 ve 2014'te aynıdır. En fazla 2014 ve 2012'dedir. Çünkü bunları götürdüğümüzde 4000'e denk geliyor. En fazla 4000'dir.

Buse'nin Gazete ve Dergi Etkinliğinde yer alan grafikteki verileri kullanarak, yani verileri okuyarak cevaplama gereken alt sorularda zorluk yaşamadığı görülmektedir. Şekil 33'te de görüldüğü gibi Buse 2. soruya doğru cevap vermiştir. Ancak Buse cevabını sayısal değerleri hesaplayıp veriler arasındaki farka bakarak değil, iki sütun arasında görsel farka bakarak ve sütunların üzerinden çizgi çizerek bulmuştur. Buse 3. soruyu da doğru cevaplandırmıştır ancak sütunların üzerindeki değerleri göz ardı ederek kendisi yaklaşık değer belirlemiştir. Gazete ve Dergi etkinliğinin alt sorularından 4. soruya bakıldığında Buse'nin sütunların üzerinde yazan sayısal değerleri yine göz ardı ettiği ancak verdiği cevabın kısmen de olsa doğru olduğu görülmektedir. Bu değerleri tam okumadığı için yaklaşık olarak belirlediği sayısal değerler gerçek değerine eşit değildir. Buse'nin bu şekilde sayısal değerleri yaklaşık olarak belirlemesi hatalı yorumlama yapmasına sebep olmuştur.

2. Hangi yılda gazete ve dergi satışı arasındaki fark en fazladır? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

Grafik incelendiği zaman 2015 yılında gazete ve dergi satışlarının farkı fazla olduğu yıldır.

3. 2015 yılından 2016 yılına kadar geçen süreçte gazete satışları nasıl değişmiştir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

Grafik incelendiğinde 2015 yılında gazete satışı sayısı 2000'e daha yakınken 2016 yılında gazete satışı 2500'e yakın olmuştur. Yani 2015'te 2016'dan daha yüksektir.

4. 2012 yılından 2014 yılına kadar geçen süreçte dergi satışları nasıl değişmiştir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

2012 de dergi 4000'den biraz yüksek 2013'te 4000'den biraz düşük 2014'te 4000'den biraz yüksek yani 2012 ve 2014 aynı 2013 2014 ve 2012'den biraz daha düşüktür.

Şekil 33. Buse'nin Gazete Ve Dergi Etkinliğine Ait Sorulara Verdiği Cevaplar

Aşağıdaki alıntıda sunulduğu şekilde Buse'nin birebir görüşmeler sırasında 2. soruya olan cevabını açıklaması istenildiğinde, Buse sütunlardan dikey eksendeki sayısal değerler üzerine çizgiler çizerek bulduğunu belirtmiştir. Buse 3. soruyu nasıl cevapladığını açıklarken kendisi yaklaşık değer belirleyerek 2015 yılında gazete satış sayısının 2016 yılından daha yüksek olduğuna karar verdiğini belirtmiştir. Ayrıca Buse'nin etkinlik kâğıdındaki cevabı ve görüşmeler sırasında da yaptığı yorumlama doğruyken, en son kurduğu cümlede yanlış bir ifadede bulunarak 2015 yılının gazete satış sayısının 2016 yılından daha az olduğunu söylemiştir. Buse 4. soruyu, görüşmeler sırasında etkinlik kağıdındaki cevabıyla paralel şekilde yaklaşık değer belirleyerek yorumlamıştır.

Araştırmacı: 2015 yılında gazete ve dergi sayıları arasındaki farkın en fazla olduğunu yazmışsın. Buna nasıl karar verdiğini açıklar mısın?

Buse: Şimdi bunları böyle getirdim (Sütunlardan dikey eksendeki sayılara çizdiği çizgilerden bahsediyor.). 2500'den 4000'e en fazla arttığı için 2015'tir.

Araştırmacı: 2015 yılından 2016 yılına kadar geçen süre içinde gazete satışlarının 2015'te daha yüksek olduğunu söylemişsin. Buna nasıl karar verdiğini açıklar mısın?

Buse: Grafiği incelediğimizde 2015 yılında gazete satış sayısı 3000'e daha yakın iken 2016 yılında gazete 2500 civarındadır. Yani 2015'te 2016'ya göre daha yükselmiştir. Yani 2015'te azken 2016'da daha yüksektir.

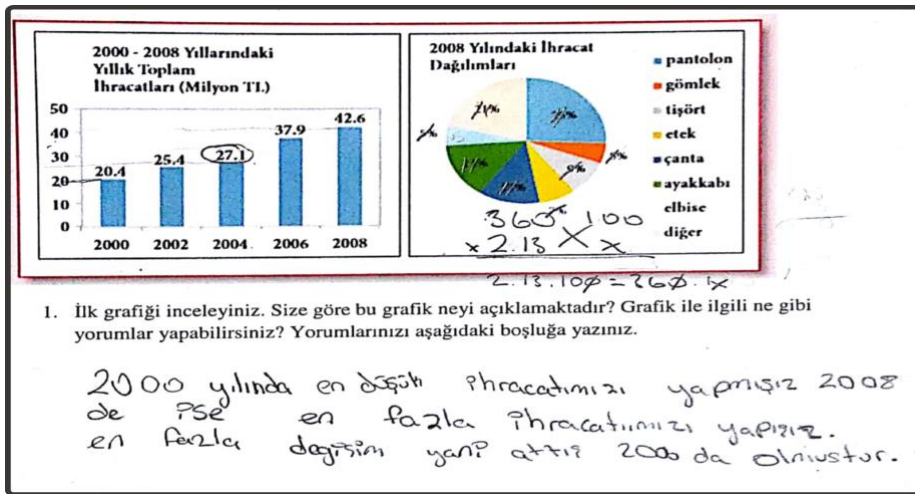
Araştırmacı: 2012 yılından 2014 yılına kadar geçen sürede dergi satışlarının bir artıp bir azaldığına nasıl karar verdin? Açıklar mısın?

Buse: 2012'de dergi 4000'den biraz yüksek. 2013'te 4000. 2014'te 2012'yele aynıdır. Yani 2012 ve 2014'te aynı, 2013'te 2012 ve 2014'e göre biraz daha yüksek.

Buse'den Gazete ve Dergi etkinliğine ait grafiği adlandırması istendiğinde, aşağıdaki alıntıda sunulduğu gibi, Gazete ve Dergi Kullanımı şeklinde adlandırmıştır. Oysaki grafik gazete dergi satışlarını sunmaktadır. Bu nedenle Buse'nin yaptığı adlandırma bağlama uygun olmamıştır. Ayrıca Buse, neden bu şekilde adlandırdığını açıklayamamıştır. Görüşmeler sırasında Buse'ye araştırmacı tarafından "Bu grafiğe uygun bir ad vermek istersen nasıl adlandırırısın? Neden?" sorusu sorulduğunda, Buse; "Gazete ve Dergi Kullanımı" şeklinde cevap vermiş ve nedenini açıklamamıştır.

Buse; İhraç Miktarı ve İhraç Ürünleri etkinliğine ait grafikte veriyi temel düzeyde doğru okuyabilmiştir, ancak veriler arası okuma düzeyi oldukça düşüktür. Çünkü Buse, grafikte sunulan verileri kendi içinde ve kendi arasında okuyamamış, genel trendi yorumlayamamıştır. Şekil 34'te sunulduğu üzere sayısal veriler sunmadan 2000 yılında en düşük ihracatın yapıldığını, 2008'de en fazla ihracatın yapıldığı karşılaştırmasını yapmıştır. 2006 yılında ise en fazla artışın olduğu yorumlamasını

yapmıştır. Tüm yıllar arasında veriyi karşılaştıramamış yalnızca 2000 ve 2008 yıllarına göre karşılaştırmıştır.



Şekil 34. Buse'nin İhraç Miktarı Ve İhraç Ürünleri Etkinliğine İlişkin Grafik Yorumu

Aşağıda alıntıda sunulduğu üzere Buse'nin, İhraç Miktarı ve İhraç Ürünleri etkinliği için birebir görüşmeler sırasında yaptığı açıklamalar doğrultusunda veriler arası okuma düzeyinin çok düşük olduğu görülmektedir. Veriyi okurken yalnızca 2000 ve 2008 yıllarına ait en az ve en fazla durumlarını ele almıştır. Grafikte yer alan diğer yıllar arasında bir karşılaştırma yapmamış ve sayısal veriler belirtmemiştir. Ayrıca Buse; ilk grafik ile ilişkili ikinci grafiği de yorumlamış ve onun için de sayısal ifadeler kullanmadan genel bir yorumlama yapmıştır. Buse veriyi kısmen de olsa doğru okumasına rağmen, veriler arası okuma düzeyi iki grafik için de çok düşük düzeydedir. Buse etkinlik kâğıdında en fazla artışın 2006 yılında olduğunu belirtmesine rağmen görüşmeler sırasında yanlış yorumlamış ve en fazla artışın 2000 yılında olduğunu söylemiştir.

Araştırmacı: Verilen grafiği nasıl yorumladın (yorumlarsın)? Grafik ne anlatıyor/neyi açıklıyor? Neden?

Buse: 2000 yılında en düşük ihracatımız yapılmıştır. 2008'de ise en fazla ihracatımız yapılmıştır. Yani en fazla artış 2000 yılında olmuştur. Bu grafik ihracatımızın miktarını ve yan tarafındaki grafikte de ihracatta üretilen maddeleri anlatıyor. İlk grafikte yılları vermiş. Yılların ihracatının milyonlarını vermiş. Kaç milyon olduğunu söylemiş. İkinci grafik ne kadar olduğunu söylüyor. Mesela pantolonun ne kadar olduğunu, kaç dilimde kullanıldığını söylüyor. En fazla hangisinin satıldığını, en az hangisinin satıldığını söylüyor.

Buse'nin İhraç Miktarı ve İhraç Ürünleri etkinliğinde verilen grafiklere ilişkin sorulardan ilk grafiğe ait 2. ve 3. sorulara yanıt verirken zorluk yaşamadığı, doğru cevapladığı görülürken, hem birinci ve ikinci grafik ile ilişkili 4. soruyu yanıtlamakta

zorluk yaşadığı ve doğru bir cevap veremediği görülmektedir. Şekil 35’te sunulduğu şekilde, Buse etkinliğe ait alt sorulardan 2. ve 3. soruları grafikteki verileri doğru okuyarak doğru cevaplamıştır.

2. İlk grafiğe göre, şirketin 2004 yılındaki toplam ihracatı ne kadardır? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

27.1 grafiği incelediğimizde üst taraftaki yazılara baktığımız zaman 27.1 yazdığı için ben de böyle yazdım

3. İlk grafiğe göre, şirketin ihracatının en az ve en çok olduğu yıllar hangileridir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

en az 2000 en fazla 2008 de ihracat yapmolar.

Şekil 35. İhraç Miktarı Ve İhraç Ürünleri Etkinliğine Ait Alt Sorular

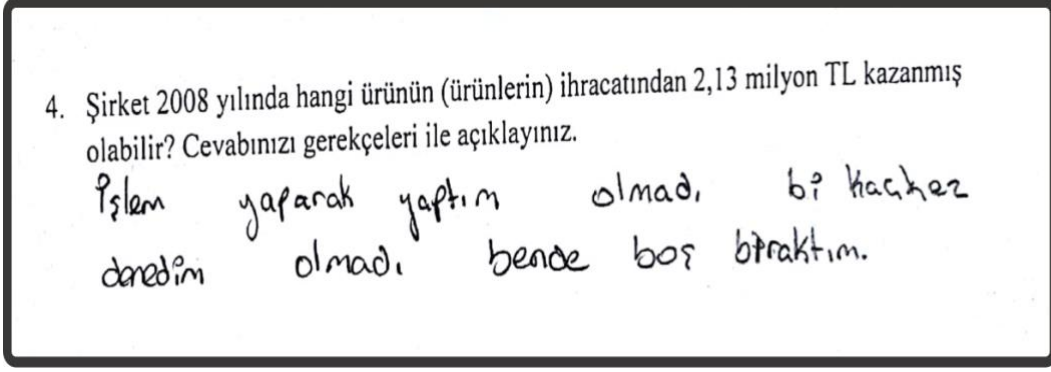
Aşağıda alıntıda sunulduğu şekilde Buse; görüşmeler sırasında 2. ve 3. sorulara verdiği cevapları açıklarken etkinlik kâğıdındaki cevaplarıyla paralel şekilde aynı ifadeleri kullanmıştır. Buse’nin görüşmeler sırasında yaptığı açıklamalar incelendiğinde 2. soru için grafikteki sütunlar üzerinde verilen sayısal değerleri okuyarak cevapladığı görülmüştür. Görüşmeler sırasında Buse’ye araştırmacı tarafından “İlk grafiğe göre şirketin 2004 yılındaki toplam ihracatının ne kadar olduğunu nasıl buldun? Açıklar mısın?” sorusu sorulduğunda, Buse; “2004 yılının üst tarafına baktığımda 27,1 milyon yazdığı için ben orayı tercih ettim.” şeklinde cevap vermiştir.

Aşağıdaki alıntıda sunulduğu şekilde ise Buse 3. soruyu cevaplarırken sütunlar üzerindeki sayısal değerleri okumak yerine sütunları dikey eksendeki sayılara karşılık gelecek şekilde çizgilerle birleştirerek yaklaşık değer üzerinden yorumlamıştır.

Araştırmacı: İlk grafiğe göre, şirketin ihracatının en az ve en çok olduğu yılların hangileri olduğunu nasıl belirledin/nasıl karar verdin? Açıklar mısın?

Buse: Tabloyu inceledim yine. Bunları götürdüm böyle (sütunlara karşılık sayı değerlerini belirlemiştir). En fazla 40, en az da 20 olduğu için en az 2000, en fazla 2008 seçtim.

Buse’nin İhraç Miktarı ve İhraç Ürünleri etkinliğine ait alt sorulardan 4. soruyu cevaplarırken Şekil 36’da sunulduğu üzere birinci grafik olan sütun grafiğinde verileri kullanarak daire grafiği ile ilişki kurmakta zorlandığı ve soruyu doğru yanıtlayamadığı görülmektedir.



Şekil 36. İhraç Miktarı Ve İhraç Ürünleri Etkinliği İkinci Grafiğe Ait Soru

Aşağıda alıntıda sunulduğu gibi Buse görüşmeler sırasında; İhraç Miktarı ve İhraç Ürünleri Etkinliği için ikinci grafiğe ait 4. soruyu neden yapamadığına ilişkin açıklamasında işlemsel olarak zorlandığını dile getirmiştir. İşlemsel olarak doğru sonuca ulaşamaması ise daire grafiğindeki yüzdelerin toplamını 2008 yılındaki toplam ihracat miktarı olarak düşünmesidir.

Araştırmacı: Şirket 2008 yılında hangi ürünün (ürünlerin) ihracatından 2,13 milyon TL kazanmış olduğu sorusunu yapamadığını söylemişsin. Nedenini açıklar mısın?

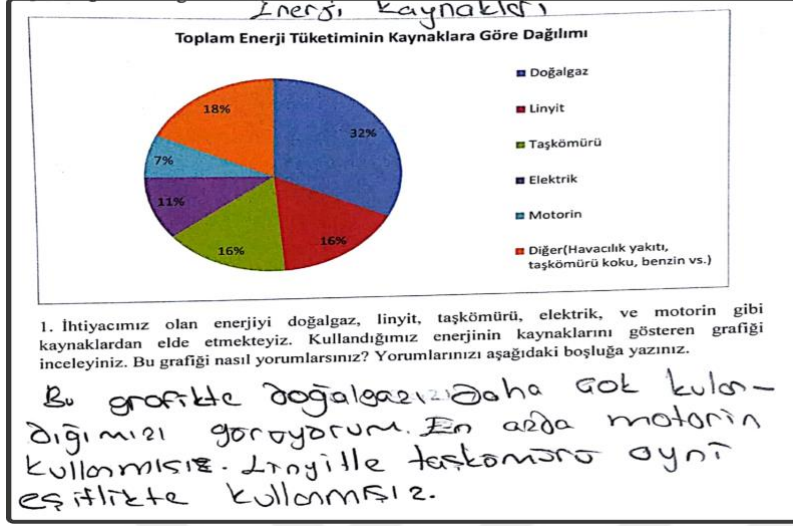
Buse: Doğru orantı yapmıştım. Olmadı. Ben bunların hepsini topladım. 100 çıktı. 360'te 100 ise 2,13'te kaçtır yaptım. Sıfırları sadeleştirdim ilk önce. Sonra 10 ve 2,13 çarptım. 36'ya böldüm ama çok büyük bir rakam çıktığı için onun olamayacağını düşündüm.

Deniz'in Grafik Okuma ve Yorumlama Sürecine Ait Bulgular

Deniz'in Grafik okuma ve yorumlama süreci incelendiğinde, Tablo 13'te sunulduğu gibi, Deniz'in, Gazete ve Dergi, Enerji Kaynakları etkinliklerinde düşük düzeyde, Kütüphane, Hayvansal Üretim, İhraç Miktarı ve İhraç Ürünleri etkinliğinde ise çok düşük düzeyde veriler arası okuma yaparak grafikleri yorumladığı görülmüştür. Genel itibariyle Deniz, grafikte doğrudan verilen verileri okumakta zorluk çekmezken, Deniz'in veriler arası okuma düzeyine dayalı olarak grafik yorumlama düzeyinin çok düşük düzey ile düşük düzey arasında değiştiği görülmektedir.

Deniz'in Enerji Kaynakları etkinliğine ait grafiği yorumlaması Şekil 37'de verilmiştir. Şekil 37'de görüldüğü üzere Deniz etkinlik kâğıdında yüzdeleri belirtmeden ve sayısal değerleri okumadan, herhangi bir matematiksel ifade kullanmadan verileri daha az, daha çok şeklinde genel bir ifade kullanarak yorumlama yapmıştır. Deniz'in grafikteki veriler için doğal gazın daha çok, motorinin en az ve linyitle taşkömürünün eşit kullanıldığını belirterek düşük düzeyde bir veriler arası okuma yaptığı

görülmektedir. Deniz, grafikte sunulan sayısal verileri okumadan görsele bağlı kalarak ve verilerin bağlamsal anlamını düşünmeden yorumlama yapmıştır. Bu sebeple, Deniz'in veriler arası okuyarak grafiği yorumlama düzeyi düşüktür.



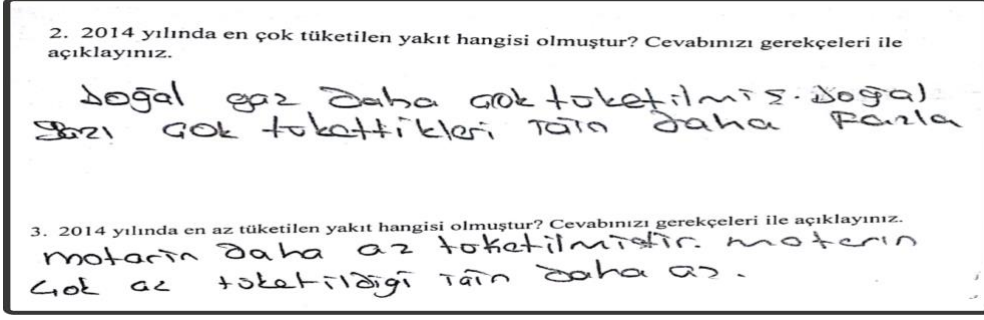
Şekil 37. Deniz'in Enerji Kaynakları Etkinliği Grafiğine İlişkin Yorumu

Deniz'in görüşmeler sırasında grafiği nasıl yorumladığı incelendiğinde, aşağıdaki alıntıda sunulduğu gibi, etkinlik kâğıdında yazdıklarının aksine, yorumlamasında sayısal değerlere yer vermiştir. Ancak yüzde değerlerini belirtmeden yalnızca sayı olarak belirtmiş ve daireyi %100 olan bir bütün olarak değil 360⁰ olan bir bütün olarak yorumlamıştır. Ayrıca Deniz, grafiği yorumlamaktan daha çok grafiğin nasıl çizildiğini açıklamıştır.

Araştırmacı: Verilen grafiği nasıl yorumladın (yorumlar mısın)? Grafik ne anlatıyor/neyi açıklıyor? Neden.

Deniz: 360'lık bir daire çizmişler. Sırasıyla hepsini yazmışlar. Doğalgaz daha çok olduğu için daha büyük çizmişler. Sonra linyitin 16 olduğu için ondan düşük yapmışlar. Sonra taşkömürü eşitmiş linyitle. Eşit bir boşluk vermişler. Elektrik 11 kadar bir şeymiş. 16'la 32'den daha az vermişler. Motorin 7'ymiş. En az olduğu için en az bölgeyi de ona vermişler. Diğer yakıtlar da 18'miş. 16'dan büyük 32'den de biraz küçük.

Deniz'in Enerji Kaynakları etkinliğine ait alt sorulara verdiği cevaplar incelendiğinde Şekil 38'de sunulduğu gibi 2. ve 3. soruları doğru cevaplamıştır ancak sayısal değer belirtmeden görsele dayalı olarak cevaplandırmıştır.



Şekil 38. Enerji Kaynakları Etkinliğine Ait Alt Sorular

Deniz'in görüşmeler sırasında 2. ve 3. soruları nasıl cevapladığı alıntıda sunulduğu gibidir. Alıntıdan da görüldüğü gibi, Deniz etkinlik kâğıdında yazdıklarına benzer şekilde sayısal değer kullanmadan daire dilimlerini boyutlarına göre görsele dayalı bir yorumlama yapmıştır. Deniz'in verdiği cevaplar doğrudur ancak Deniz sayısal değerler kullanmamış, daire grafiğinin yüzde değerlerinden bahsetmemiştir.

Araştırmacı: 2014 yılında en çok tüketilen yakıtın doğalgaz olduğunu söylemişsin. Buna nasıl karar verdiğini açıklar mısın?

Deniz: Doğalgazı en çok tükettiğini gördüm. Çünkü en fazla yer burada var. En fazla yeri buradaymış. Ayrıldığı alan.

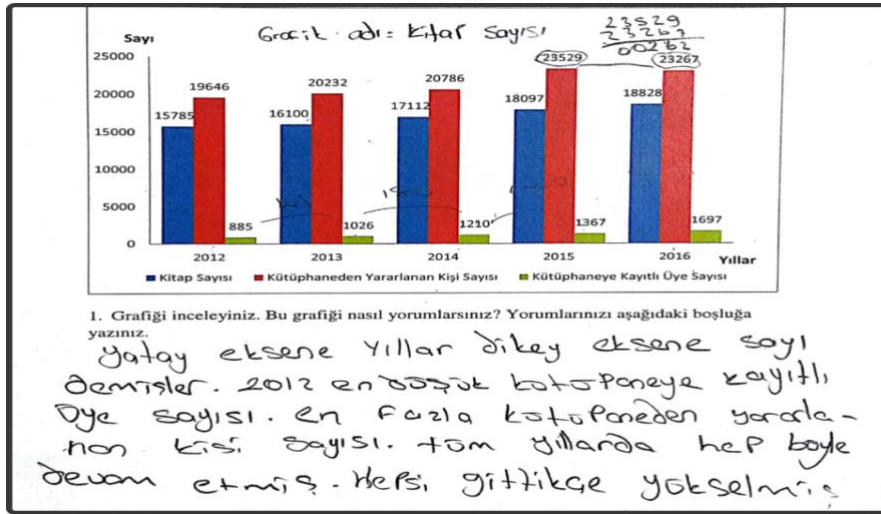
Araştırmacı: 2014 yılında en az tüketilen yakıtın motorin olduğunu söylemişsin. Buna nasıl karar verdiğini açıklar mısın?

Deniz: Çünkü motorin daha az alan almış. Öbürlerinden daha az alan aldığı için motorin dedim.

Deniz'in görüşmeler sırasında Enerji Kaynakları etkinliğine ait grafik için yeni bir adlandırma yapmamış, aşağıdaki alıntıda sunulduğu gibi etkinliğin kendi adını söylemiştir. Görüşmeler sırasında Deniz'e araştırmacı tarafından "Bu grafiğe bir ad vermek istersen nasıl adlandırırısın? Neden? Sorusu sorulduğunda, Deniz; "Enerji kaynakları, çünkü enerjiyle alakalı dağılım yapmışlar. O yüzden enerji kaynakları..." şeklinde cevap vermiştir.

Deniz, Kütüphane etkinliğinde de Şekil 39'da sunulduğu gibi sütunların karşılık geldiği sayısal değerleri belirtmeden grafiği görsele dayalı olarak yorumlamıştır. Deniz'in grafiği yorumlarken yalnızca 2012 yılında kütüphaneye kayıtlı üye sayısının en düşük, kütüphaneden yararlanana kişi sayısının en fazla olduğunu belirttiği görülmektedir. Diğer yılları ise 2012 yılına bakarak genelleme yaparak tüm yıllarda bu şekilde devam ettiğini belirtmiştir. Deniz grafiği yorumlarken genel trendi yorumlayamamış, sayısal verileri kullanmadan görsele dayalı yorumlama yapmış ve

verilerin bağlamsal anlamını düşünmemiştir. Bu nedenle Deniz'in veriler arası okuyarak grafiği yorumlama düzeyi çok düşüktür.



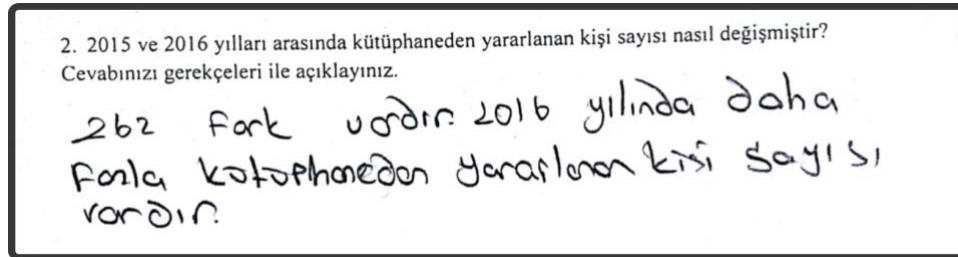
Şekil 39. Deniz'in Kütüphane Etkinliğine İlişkin Grafik Yorumu

Aşağıda sunulan alımtıda görüldüğü gibi Deniz görüşmeler sırasında da Kütüphane Etkinliğine ait grafiğin nasıl çizildiğini anlatmış ve grafiği genel olarak sayısal değerler belirtmeden yorumlamıştır.

Araştırmacı: Verilen grafiği nasıl yorumladın (yorumlar mısın)? Grafik ne anlatıyor/neyi açıklıyor? Neden.

Deniz: Yatay eksene yıllar demiş. Çünkü 2012, 2013 diye sırasıyla yazmışlar. Dikey eksene de sayısını yazmışlar, ne kadar olduğunu. Bu grafik, kitap sayısı, kütüphaneden yararlanan kişi sayısı ve kütüphaneye kayıtlı kişi sayısını anlatıyor.

Deniz'in Kütüphane etkinliğine ait alt sorulara verdiği cevaplar Şekil 40'ta sunulmuştur. Şekil 40'ta görüldüğü gibi Deniz'in 2. sorudaki sayısal hesaplaması doğru iken, yorumlarken kullandığı ifade yanlış olmuştur. 2016 yılından kütüphaneden yararlanan kişi sayısı daha azken Deniz; daha fazla olarak yorumlamıştır.



Şekil 40. Deniz'in Kütüphane Etkinliğine Ait 2. Soruya Verdiği Cevap

Deniz'in görüşmeler sırasında 2. soruyu nasıl cevapladığını açıklaması istendiğinde ise aşağıda sunulan alıntidan da görüldüğü üzere, Deniz soruya doğru cevap vermiş ve etkinlik kâğıdında kullandığı yanlış ifadeyi fark edip cevabını düzeltmiştir.

Araştırmacı: 2015 ve 2016 yılları arasında kütüphaneden yararlanan kişi sayısının azaldığını nasıl belirledin? Açıklar mısın?
Deniz: 2015'te 23529'muş. 2016'da 23267'ymiş. Birbirinden çıkardım ve 262 fark buldum. Yani azalmış. Ben kâğıdımda 2016 yılında daha fazladır diye yazmışım ama yanlış yazmışım. 2016'da daha azdır.

Deniz'in Şekil 41'de sunulduğu gibi Kütüphane etkinliğine ait alt sorulardan 3. soruya yaklaşık hesaplama yaparak, 4. soruya sayısal değer belirtmeden ve 5. soruya yine sayısal değer belirtmeden doğru cevap verdiği görülmüştür.

3. Kütüphaneye kayıtlı üye sayısı 2013 yılından 2014 yılına göre nasıl değişmiştir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

180 civarında bir fark olmuştur. Kütüphaneye kayıtlı üye sayısı fazla artmıştır.

4. Hangi yıllar arasında kütüphaneye kayıtlı üye sayısı en fazla artmıştır? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

2015 ile 2016 yılı arasında kütüphaneye üye sayısı daha fazla artış olmuştur.

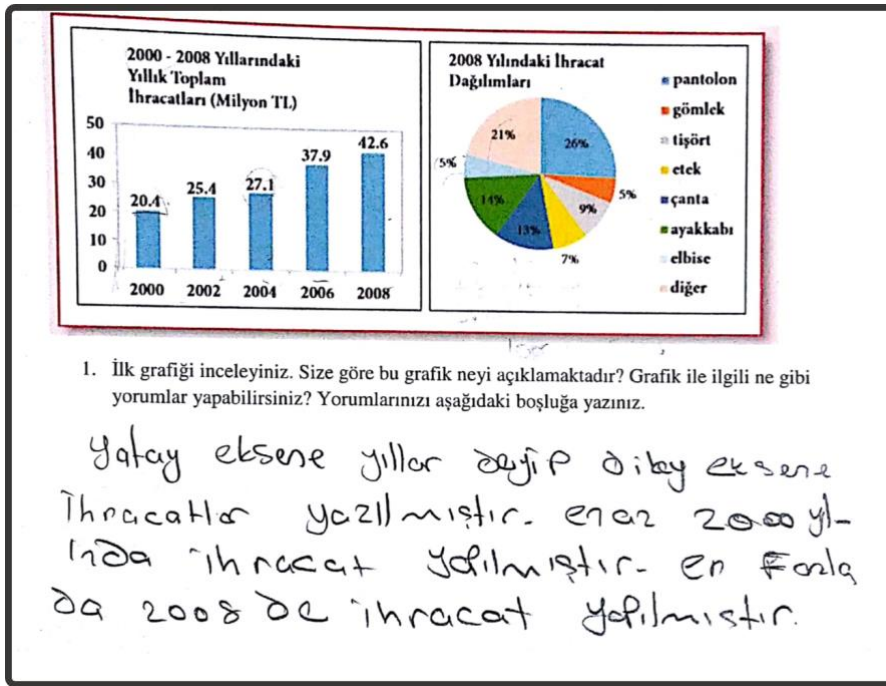
5. 2012-2016 yılları arasında kütüphanedeki kitap sayısı nasıl değişmiştir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

Artmıştır. Çünkü 2012'den 2016 doğru daha fazla artış olmuştur.

Şekil 41. Deniz'in Kütüphane Etkinliğine Ait Alt Sorulara Verdiği Cevaplar

Deniz; görüşmeler sırasında da Kütüphane etkinliğine ait 3., 4. ve 5. sorulara, etkinlik kâğıdındaki cevaplarına ek olarak sayısal değerler de kullanarak doğru cevaplar vermiştir. Deniz'in Kütüphane etkinliğine ait grafiğe uygun bir ad vermesi istendiğinde alıntıda sunulduğu gibi yaptığı adlandırma grafiğe uygun olmamıştır. Grafikteki yalnızca kitap sayısı verisine odaklanarak bağlamı tam yansıtmayan bir adlandırma yapmıştır. Görüşmeler sırasında Deniz'e araştırmacı tarafından "Bu grafiğe uygun bir ad/başlık vermek istersen ne olurdu? Neden?" sorusu sorulduğunda, Deniz; "Kitap sayısı olur. Çünkü kitaplarla alakalıdır." şeklinde cevap vermiştir.

Deniz'in İhraç Miktarı ve İhraç Ürünleri etkinliği incelendiğinde Şekil 42'de sunulduğu gibi herhangi bir sayısal değer sunmadan görsele dayalı olarak yorumlamıştır. Grafikteki en az, en fazla ihracat yapılan yılları sayısal değer kullanmadan belirtmiştir. Grafikte sunulan verileri sayısal veriler kullanmadan görsele dayalı olarak en az ve en fazla şeklinde karşılaştırmış, genel trendi yorumlayamamış, verilerin bağlamsal anlamını düşünmemiştir. Bu nedenle veriler arası okuma çok düşük düzeydedir.



Şekil 42. Deniz'in İhraç Miktarı Ve İhraç Ürünleri Etkinliğine İlişkin Grafik Yorumu

Deniz'in görüşmeler sırasında grafiği nasıl yorumladığını açıklaması istendiğinde ise aşağıda alıntıda sunulduğu gibi Deniz grafiğin eksen adlarını okumuş grafikteki sayısal verileri okumadan, veriler arası karşılaştırma yapmadan yalnızca genel bir şekilde 2000 ve 2008 yılları arasındaki ihracatı anlattığını söylemiştir. Deniz; birinci grafiğin 2008 yılına ilişkin verisiyle ilişkili oluşturulan ikinci grafiği ise kısmen doğru okumuştur. Sayısal değerleri belirtmiştir.

Araştırmacı: Verilen grafiği nasıl yorumladın (yorumlar mısın)? Grafik ne anlatıyor/neyi açıklıyor? Neden?

Deniz: Yatay eksene yılları vermiş. Dikey eksene de ihracat sayısını vermiş. Yani 2000 yılı ile 2008 yılındaki ihracat sayılarını artışı anlatıyor. Çünkü hem grafikte üstünde yazıyor hem de yıllar yatay eksende verilmiş. Dikey eksende de sayılar verilmiş. İkinci grafik de 2008 yılında ihracat dağılımı demiş. Pantolonlar maviyle %26 olarak gösterilmiş. En fazla buymuş. Gömlek de 5'miş. Gömlek en az olanmış. Tişört de 5'miş. Etek 7'ymiş. Bu grafik ihracatların ne kadar aldığını anlatıyor.

Deniz'in İhraç Miktarı ve İhraç Ürünleri etkinliğine ait alt sorulara verdiği cevaplar incelendiğinde Şekil 43' te sunulduğu gibi, Deniz ilk grafiğe ait 2. ve 3. soruları doğru cevaplandırmıştır. Deniz etkinlik kağıdında 2. soruyu sütunlar üzerinde verilen sayısal değerleri kullanarak yorumlamıştır, fakat 3. soruda sayısal bir değer belirtmeden yorumlamıştır.

2. İlk grafiğe göre, şirketin 2004 yılındaki toplam ihracatı ne kadardır? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

27,1 Cunku bu kadar bi gelir elde edilmiştir. ve 2000-2002 yılına göre fazla 2006-2008 yılına göre az.

3. İlk grafiğe göre, şirketin ihracatının en az ve en çok olduğu yıllar hangileridir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

2000 yılı en az cunku en az ihracat bu yılda yapılmıştır. 2008 yılında da en fazla cunku en çok ihracat + bu yılda yapılmıştır.

Şekil 43. Deniz'in İhraç Miktarı Ve İhraç Ürünleri Etkinliği Sütun Grafiğine Ait Alt Sorulara Verdiği Cevaplar

Deniz görüşmeler sırasında 2. ve 3. soruları nasıl cevapladığını açıklarken, aşağıda alıntılarda sunulduğu gibi, sütunların üzerindeki sayısal değerleri okuyarak doğru cevaplandırmıştır.

Araştırmacı: İlk grafiğe göre, şirketin 2004 yılındaki toplam ihracatı ne kadar olduğunu nasıl buldun? Açıklar mısın?

Deniz: Burada zaten üzerinde yazıyordu sütun grafiğine göre. Ona göre belirledim.

Araştırmacı: İlk grafiğe göre, şirketin ihracatının en az ve en çok olduğu yılların hangileri olduğunu nasıl belirledin/nasıl karar verdin? Açıklar mısın?

Deniz: 2000 yılı en azdır. Çünkü en az ihracatı o yılda yapmıştır. 2008 yılı da en fazladır. Orada da en fazla ihracatı yapmıştır. Yine burada sayıları yazıyordu zaten. Burada (2000 yılı) 20,4 yaptı. 2008 yılında da 42,8 ihracat yapmış.

Deniz'in İhraç Miktarı ve İhraç Ürünleri etkinliğindeki birinci ve ikinci grafikte ilişkili olan 4. soruyu Şekil 44'te sunulduğu şekilde yanlış cevapladığı görülmüştür. Deniz'in yaptığı sayısal hesaplamalar bütünü ifade eden 42,6 değerini 8'e bölmesi daire grafiğindeki yüzdelik dilimleri boyut olarak ve sayısal olarak hesaba katmadan eşit olarak düşündüğünü göstermektedir.

4. Şirket 2008 yılında hangi ürünün (ürünlerin) ihracatından 2,13 milyon TL kazanmış olabilir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

Etek olacağını düşünün iki grafiğe bakarak Etek olacağını belirledim. Çünkü ilk grafikte 42,6 olduğu için dairedede 8 bolmosları 42,6 seboldüm 5,2 felan çıktı buna göre de etek diye belirledim.

$$\begin{array}{r} 42,6 \overline{) 80} \\ \underline{400} \\ 260 \\ \underline{240} \\ 80 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 80 \\ \underline{400} \\ 400 \end{array}$$

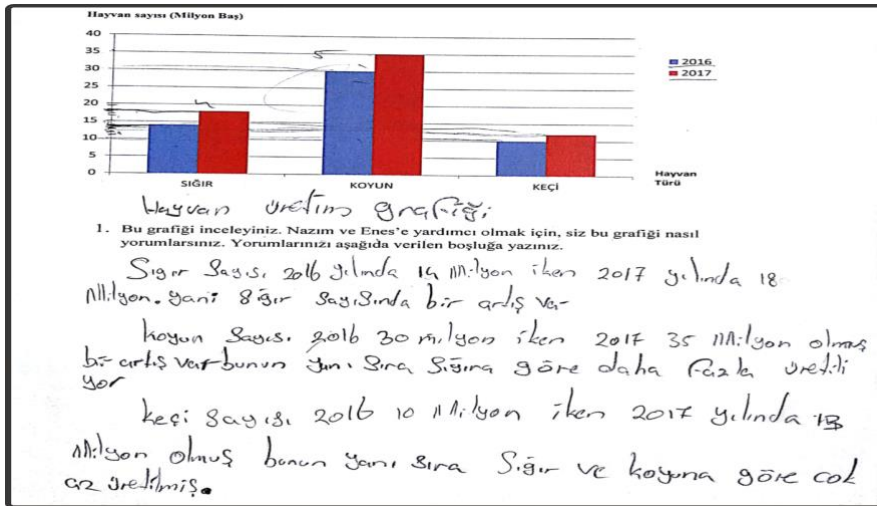
Şekil 44. Deniz'in İhraç Miktarı Ve İhraç Ürünleri Etkinliği Daire Grafiğine Ait Alt Soruya Verdiği Cevap

Deniz görüşmeler sırasında yaptığı açıklama da ise, aşağıdaki alıntıda sunulduğu gibi etkinlik kâğıdındaki cevabıyla aynı şekilde yaptığı işlemi açıklamış ve yüzde hesabı yapmadan bulduğu 5,2 değerine göre yaklaşık olarak yorumlama yapıp cevabın etek olduğunu belirtmiştir. Görüşmeler sırasında Deniz'e araştırmacı tarafından "Şirketin 2008 yılı için etek ürününün ihracatından 2,13 milyon TL kazanmış olduğunu nasıl belirledin?" sorusu sorulduğunda, Deniz; "İki grafiğe bakarak etek olduğunu düşündüm. Çünkü ilk grafikte 42,6 olduğu için 42,6'yı 8'e böldüm. 5,2 çıktı. Buna göre de etek diyebildim." şeklinde cevap vermiştir.

Ömer'in Grafik Okuma ve Yorumlama Sürecine Ait Bulgular

Ömer'in grafik okuma ve yorumlama süreci incelendiğinde Tablo 13'te sunulduğu gibi, Ömer'in Hayvansal Üretim etkinliğinde orta düzeyde, Gazete ve Dergi, Enerji Kaynakları, Kütüphane ve İhraç Miktarı ve İhraç Ürünleri etkinliklerinde ise çok düşük düzeyde veriler arası okuma yaparak grafikleri yorumladığı görülmüştür. Aynı zamanda Ömer'in çok düşük düzeyde veriler arası okuma yaptığı, iki grafikte kişiye özgü okumada yapmış olduğu görülmüştür. Ömer, grafikte doğrudan verilen verileri okumakta zorluk çekmezken ve genellikle sayısal değerlere dayalı olarak okurken, Ömer'in genel olarak veriler arası okuyarak grafiği yorumlama düzeyi çok düşüktür.

Hayvansal Üretim etkinliği incelendiğinde Şekil 45'te sunulduğu gibi Ömer'in veriler arası okuması orta düzeydedir. Ömer, grafiği yorumlarken sığır, koyun ve keçi sayılarına ait verileri, kendi içinde yıllara göre okumuş ve sığır, keçi ve koyun sayıları arasındaki sayısal verileri karşılaştırarak verileri okumuştur. En fazla ve en az değerleri belirleyebilmiştir. Ömer grafiği yorumlarken sayısal verilerden faydalansa da genel trendi yorumlayamamış, verilerin bağlamsal anlamını düşünmemiştir. Bu nedenle veriler arası okuma orta düzeydedir.



Şekil 45. Ömer'in Hayvansal Üretim Etkinliğine İlişkin Grafik Yorumu

Aşağıdaki alıntı da sunulduğu gibi, Ömer'in görüşmeler sırasında da grafiği, etkinlik kâğıdında yazdıklarıyla benzer şekilde sayısal değerler kullanarak doğru yorumlamıştır. Ömer sütunları karşılık gelen sayısal değerler ile eşleştirerek belirlemiştir. Keçi üretimi için ise kişisel yorum katarak “hiç üretilmemiş” diyebileceğini belirtmiştir. Ayrıca Ömer yorumlama yaparken 2017 yılından bahsederken bir kez yanlışlıkla 2018 demiştir.

Araştırmacı: Verilen grafiği nasıl yorumladın (yorumlar mısın)? Grafik ne anlatıyor/neyi açıklıyor? Neden?

Ömer: Sayıların aralarına çizgiler çizdim. Çünkü tam 15 olmadığı için ne kadar olduğunu bulmak için. Sığır (2016) 14 çıktı. Yani 14 milyon üretilmiş. 2018 (2017) yılında 18 milyon üretilmiş. Yani bir yıl arasında artış olmuş. Koyunda müthiş bir artış var. Sığır göre fena bir yetiştiricilik var. 2016 yılında 30, 2017 yılında 35 üretilmiş. Keçi sayısına zaten hiç üretilmemiş gibi de diyebiliriz. Bu grafik sığır, koyun ve keçinin üretim miktarlarını anlatıyor.

Ömer Hayvansal Üretim etkinliğine ait alt soruları Şekil 46'da sunulduğu gibi doğru cevaplandırmıştır. Ömer soruları grafik üzerindeki sayısal değerleri okuyarak cevaplandırmıştır.

2. Hangi hayvan sayısındaki artış bir önceki yıla göre en fazla olmuştur? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız

koyun sayısı. Neden mi? Çünkü 30 Ar 2016-2017 yılları arasında 4 milyon artmış. Keçi sayısı 18 Ar 2016-2017 yılları arasında 3 milyon artmış. Koyun ise 5 milyon artmış. Yani koyun

3. Büyük baş hayvanlardan olan Sığır sayısı, 2017 yılında 2016 yılına göre nasıl değişmiştir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

2016 yılında 14 milyon üretirken 1 yıl içerisinde 4 milyon daha fazla üretilmiş yani 18 milyon olmuş. Müthiş bir artış.

Şekil 46. Ömer'in Hayvansal Üretim Etkinliğine Ait Alt Sorulara Verdiği Cevaplar

Ömer'in görüşmeler sırasında da Hayvansal Üretim etkinliğine ait alt soruları alıntıda sunulduğu gibi etkinlik kağıdında yazdıkları ile aynı şekilde sayısal değerleri kullanarak doğru cevaplandırmıştır.

Araştırmacı: Hangi hayvan sayısındaki artış bir önceki yıla göre en fazla olmuştur? sorusuna kağıdında; tüm koyun sayısının bir önceki yıla göre en fazla artış gösterdiğini belirtmişsin. Buna nasıl karar verdiğini açıklar mısın?

Ömer: Hepsi diğer yıllara göre artmış da. Koyun daha fazla arttığı için ilgimi o çekti. 2016'da 30 milyon, 2017'de 35 milyona yükseldiği için koyun ilgimi çekti.

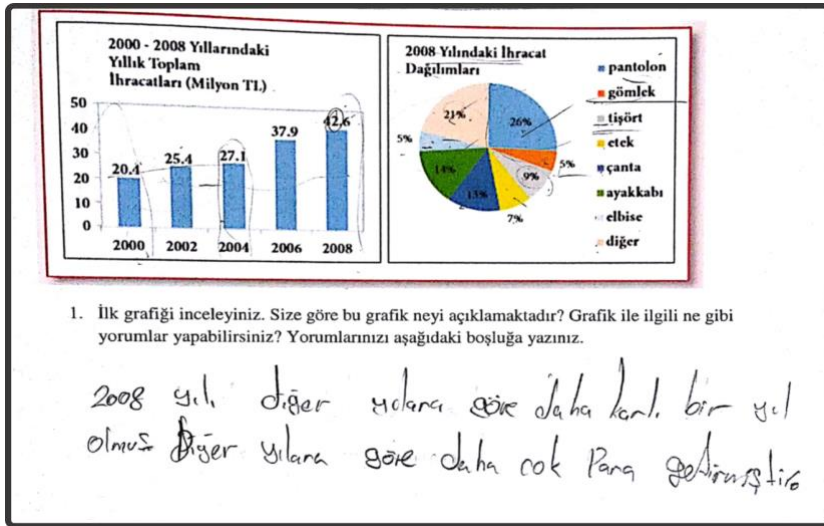
Araştırmacı: Büyük baş hayvanlardan olan sığır sayısı 2017 yılında 2016'ya göre nasıl değişmiştir? sorusuna kâğıdında, sığır sayısının 2017 yılında 2016 yılına göre artış olduğunu belirtmişsin. Buna nasıl karar verdiğini açıklar mısın?

Ömer: İlk başta 14 milyon üretiyorlar. Sonra 18 milyon üretiyorlar. Yani artış olmuş.

Ömer'in Hayvansal Üretim etkinliğine ait grafiğe yaptığı adlandırma kısmen uygundur. Aşağıdaki alıntıda sunulduğu gibi, Ömer'in Hayvan Üretim Grafiği olarak verdiği ad, grafiğin 2016 ve 2017 yıllarına ait hayvansal üretimi gösterdiği anlamını tam olarak karşılayamamıştır. Görüşmeler sırasında Ömer'e araştırmacı tarafından "Bu grafiğe bir ad vermek istersen nasıl adlandırırısın? Neden?" sorusu sorulduğunda, Ömer; "Hayvan üretim grafiği olabilir. Hayvan üretimini göstermiş. Çünkü soruda zaten vermiş. Ben yine de yazayım." şeklinde cevap vermiştir.

Ömer'in Şekil 47'de sunulduğu gibi İhraç Miktarı ve İhraç Ürünleri etkinliğine ait grafikte veriler arası okumasının çok düşük düzeyde olduğu ve verileri kişiye özgü okuduğu görülmektedir. Veriyi okurken sayısal değerler belirtmeden görsele dayalı yalnızca 2008 yılının diğer yıllara göre daha kârlı olduğu yorumunda bulunmuştur. Ömer yalnızca 2008 yılına odaklanmış ve diğer yıllarla ilgili herhangi bir sayısal değer

belirtmemiş veya tüm yıllar arasında bir karşılaştırma yapamamıştır. Ömer'in, 2008 yılında diğer yıllara göre daha çok para geldiği ve daha kârlı bir yıl olduğunu belirtmesi kişiye özgü yorumladığını da göstermektedir. Ömer sayısal veriler kullanmadığı, veriyi kendi içinde karşılaştırmadığı, genel trendi yorumlamadığı ve verilerin bağlamsal anlamını düşünmediği görülmüştür. Bu nedenle veriler arası okuma çok düşük düzeydedir.



Şekil 47. Ömer'in İhrac Miktarı Ve İhrac Ürünleri Etkinliğine İlişkin Grafik Yorumu

Aşağıdaki alıntıda Ömer'in görüşme sürecinde grafiği nasıl yorumladığı sunulmaktadır. Bu alıntıdan da görüldüğü gibi Ömer, görüşmeler esnasında da etkinlik kâğıdında yazılandan daha fazla yorum yapamamıştır ve veriler arası okuma düzeyi oldukça düşüktür. Hatta Ömer, görüşmeler sırasında grafiği yorumlarken yanlış okumuştur. İhrac miktarı ve ihrac ürünleri grafiği için maliyet fiyatlarının gösterildiğini söylemiştir. Etkinliğe ait ikinci grafiği yorumlarken ise sayısal değerleri kullanmadan görsele bağlı olarak okumuştur ve kişiye özgü ifadelerle yer vermiştir.

Araştırmacı: Verilen grafiği nasıl yorumladın (yorumlar mısın)? Grafik ne anlatıyor/neyi açıklıyor? Neden?

Ömer: Önce baktım. 2000 yılıyla 2008 yılları arasında maliyet fiyatları gösterilmiş. Baktım bir artış var. Kârlı bir iş. İkinci grafikte de satılan şeyler var. En fazla pantolon satılmış. Gömlek en az satılmış gibi. Hiç satılmamış hatta. Çünkü dilimlerine bakarak söyledim.

Ömer'in etkinliğe ait alt sorulara verdiği cevapları incelendiğinde, Ömer'in 2. ve 3. soruları grafikteki sayısal değerleri okuyarak doğru cevaplamış olduğu görülmektedir. Ömer, etkinlikteki ikinci grafik ile ilişkili olan 4. soruyu ise herhangi bir

sayısal işlem yapmadan grafiğin yalnızca yüzdelerine bakarak ve kişisel yorum yaparak cevaplandırmıştır. Elbise ve gömleğin yüzdelerinin eşit olduğunu doğru okumuş ancak yaklaşık değer belirleyip 1,5 milyondan küçük olacağı yorumunu yaparak küçük bir değere sahip olacaklarını belirtmiştir. Tişörtün ise büyük bir değer olabileceği tahminini yürüterek cevap vermiştir (bkz. Şekil 48)

2. İlk grafiğe göre, şirketin 2004 yılındaki toplam ihracatı ne kadardır? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

21.1. Milyon TL

3. İlk grafiğe göre, şirketin ihracatının en az ve en çok olduğu yıllar hangileridir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

2000 ve 2008 yılları arasındadır
2000 yılında 20.4 Milyon TL iken
2008 yılında 42.6 Milyon TL olmuş

4. Şirket 2008 yılında hangi ürünün (ürünlerin) ihracatından 2,13 milyon TL kazanmış olabilir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

Tişörtleri kazanmıştır çünkü elbise ile gömlek
eski ve küçük olsa olsa 1.5 Milyon TL
den büyükler alınacağı için bence tişört

Şekil 48. Ömer'in İhraç Miktarı Ve İhraç Ürünleri Etkinliğine Ait Alt Sorulara Verdiği Cevaplar

Ömer'in İhraç Miktarı ve İhraç Ürünleri etkinliğine ait alt soruları görüşmeler esnasında nasıl cevapladığını aşağıdaki alıntıda sunulmuştur. Alıntıdan da görüldüğü gibi, Ömer 2. ve 3. sorulara grafipteki sayısal değerleri okuyarak doğru cevap vermiştir. Fakat Ömer, ikinci grafiğe ait 4. soruyu doğru cevaplandıramamıştır. Herhangi bir sayısal hesaplama yapmadan görsele bağlı olarak daire dilimlerinin boyutuna bakarak tahmini olarak cevaplandırmıştır.

Araştırmacı: İlk grafiğe göre, şirketin 2004 yılındaki toplam ihracatı ne kadar olduğunu nasıl buldun? Açıklar mısın?

Ömer: Üzerinde yazıyordu. Oradan belirledim.

Araştırmacı: İlk grafiğe göre, şirketin ihracatının en az ve en çok olduğu yılların hangileri olduğunu nasıl belirledin/nasıl karar verdin? Açıklar mısın?

Ömer: En az 2000 yılı, en çok olduğu da 2008 yılıydı. 2000 yılında 20,4 milyonken, 2008 yılında 42,6 milyon. 22,2 milyon artış var.

Araştırmacı: Şirket 2008 yılında tişört ürünün (ürünlerin) ihracatından 2,13 milyon TL kazanmış olduğunu nasıl belirledin? Açıklar mısın?

Ömer: Baktım. 2,13'ü pantolondan kazanamaz dedim. Pantolon daha fazlaydı. Rahat bir 5 milyon kazanır dedim. Diğerlerinden de kazanamazdı. Ben ona tişört dedim. Hem orta yani, 9. Diğerlerine baktım. Dilimleri büyük ona göre belirledim.

Sevgi'nin Grafik Okuma ve Yorumlama Sürecine Ait Bulgular

Sevgi'nin grafik okuma ve yorumlama süreci incelendiğinde, Tablo 13'te sunulduğu gibi, Sevgi'nin Hayvansal Üretim etkinliğinde düşük düzeyde, Gazete ve Dergi etkinliğinde çok düşük düzeyde ve Enerji Kaynakları etkinliğinde orta düzeyde veriler arası okuma yaparak grafikleri yorumladığı görülmüştür. Sevgi'nin Kütüphane ve İhraç Miktarı ve İhraç Ürünleri etkinliklerinde ise veriler arası okuma yapmadığı görülmüştür. Sevgi'nin veriler arası okumaya dayalı grafik yorumla düzeyinin genel olarak çok düşük düzeyde olduğu görülmüştür.

Şekil 49'da sunulduğu gibi, Sevgi'nin Enerji Kaynakları etkinliğinde veriler arası okuma düzeyi orta düzeydedir. Sevgi grafiği; sayısal değerleri kullanmadan en az, en fazla ve eş enerji ifadelerini kullanarak yorumlamıştır. Sevgi en fazla enerjinin doğal gaz için kullanıldığını, taş kömürü ve linyit için eş enerji kullanıldığını ve motorinde de en az enerji kullanıldığını sayısal bir değer belirtmeden sadece görsele dayalı olarak karşılaştırması orta düzeyde veriler arası okuma yaptığını göstermektedir. Fakat Sevgi bağlamı tam anlamamış ve yanlış okumuştur. Diğer bir deyişle, enerji tüketiminin kaynaklara göre dağılımını, kaynaklar (doğalgaz, linyit, taşkömürü, elektrik, motorin, diğer) için kullanılan enerji olarak okumuştur.

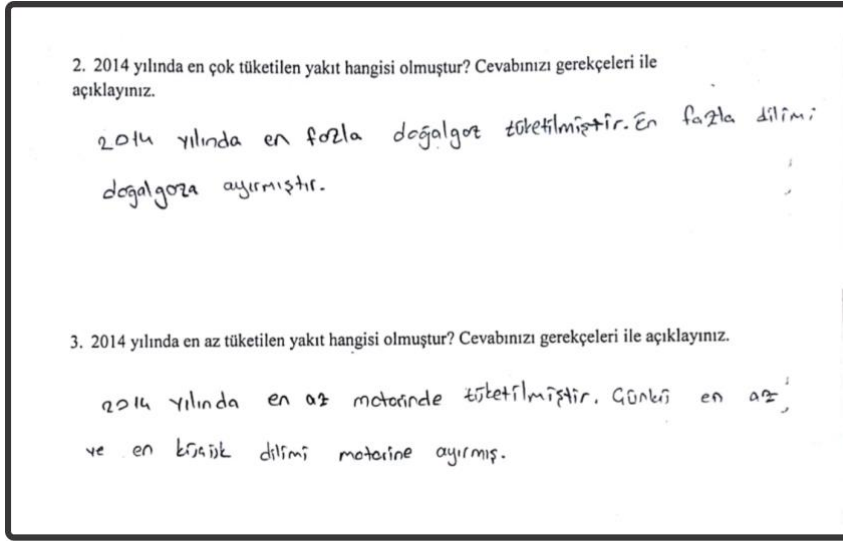


Şekil 49. Sevgi'nin Enerji Kaynakları Etkinliğine İlişkin Grafik Yorumu

Sevgi görüşmeler sırasında da etkinlik kağıdında yazdıklarına benzer şekilde sayısal değerler kullanmadan görsele dayalı olarak yorumlamıştır. Sevgi'nin yorumu aşağıdaki alıntıda sunulmuştur. Görüşmeler sırasında Sevgi'ye araştırmacı tarafından "Verilen grafiği nasıl yorumladın? Grafik neyi anlatıyor/açıklıyor? Neden?" sorusu

sorulduğunda, Sevgi; “En fazla doğal gaz için kullanılmış. Taşkömürü ve linyit için eşit miktarda kullanmış. En az motorinde. Bu grafik enerji kaynaklarının kullanım miktarını gösteriyor.” şeklinde cevap vermiştir.

Sevgi Enerji Kaynakları etkinliğine ait alt soruları, Şekil 50’de sunulduğu gibi sayısal değerleri okumadan yalnızca görsele dayalı olarak, yani daire dilimlerinin boyutlarına bakarak doğru cevaplandırmıştır.



Şekil 50. Sevgi'nin Enerji Kaynakları Etkinliğine Ait Alt Sorulara Verdiği Cevaplar

Sevgi'nin Enerji Kaynakları Etkinliğine ait alt sorulara görüşmeler sırasında verdiği cevaplar alıntıda sunulduğu gibidir. Sevgi 2. soruyu etkinlik kağıdındaki cevabıyla benzer şekilde sayısal değer kullanmadan daire dilimlerinin boyutlarına göre, 3. soruyu ise sayısal değerleri okuyup, yüzdelik dilimi belirterek cevaplandırmıştır.

Araştırmacı: 2014 yılında en çok üretilen yakıtın Doğalgaz olduğunu söylemişsin. Buna nasıl karar verdiğini açıklar mısın?

Sevgi: Doğalgazda en fazla parçayı oraya ayırmış.

Araştırmacı: 2014 yılında en az tüketilen yakıtın Motorin olduğunu söylemişsin. Buna nasıl karar verdiğini açıklar mısın?

Sevgi: En azı da motorin için ayırmış.

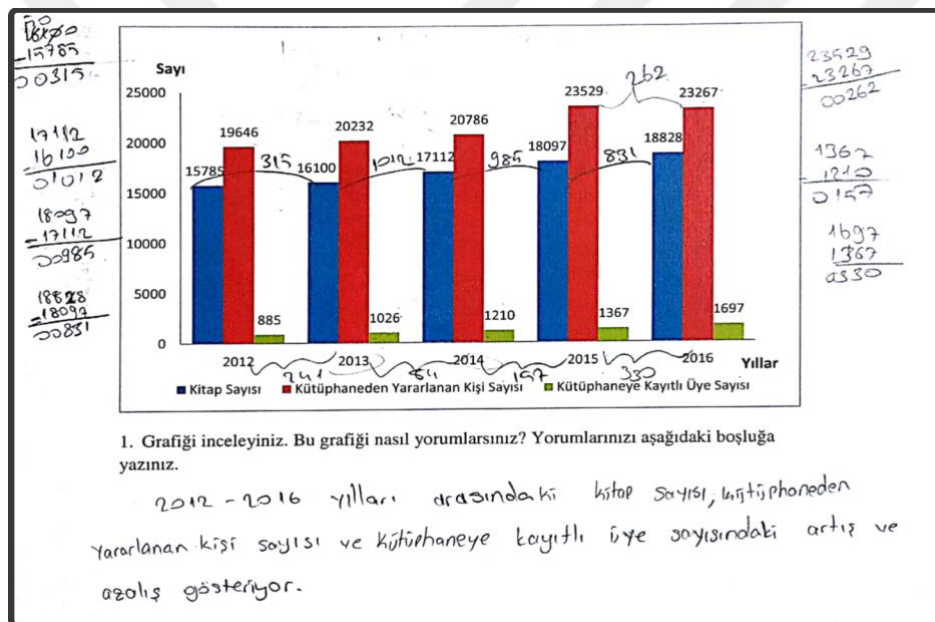
Araştırmacı: Hangi enerji kaynakları eşit miktarda tüketilmiştir? Nedenini açıklar mısın?

Sevgi: Linyitle taşkömürü. Çünkü ikisi de %16 verilmiş.

Sevgi'nin Enerji Kaynakları etkinliğine ait grafiği adlandırması alıntıda sunulduğu gibi uygun olmamıştır. Grafikteki veriler toplam enerji tüketiminin kaynaklara göre dağılımını gösterirken Sevgi'nin; Enerji Tüketim Miktarı olarak adlandırması bağlama uygun olmamıştır. Görüşmeler sırasında Sevgi'ye araştırmacı

tarafından “Bu grafiğe bir ad vermek istersen nasıl adlandırırısın? Neden?” sorusu sorulduğunda, Sevgi; “Enerji tüketim miktarı. Çünkü hangi enerjinin ne kadar fazla ne kadar az olduğunu göstermiş.” şeklinde cevap vermiştir.

Sevgi'nin Kütüphane etkinliğine ait grafikteki yorumunda Şekil 51'de sunulduğu gibi Sevgi grafiği yorumlamak yerine grafikte hangi verilerin yer aldığını belirtmiştir. Sevgi'nin grafikte sunulan verileri hem kendi içinde hem arasında yorumlayamadığı, sayısal verileri sunarak veya sunmadan, görsele dayalı olarak bir karşılaştırma yapmadığı, yıllara göre karşılaştırma yapmadığı genel trendi yorumlamadığı ve verilerin bağlamsal anlamını düşünmediği görülmektedir. Bu nedenle veriler arası okuma yoktur.



Şekil 51. Sevgi'nin Kütüphane Etkinliğine Ait Grafik Yorumu

Sevgi'nin Kütüphane etkinliğinde yer alan grafiği görüşmeler sırasındaki yorumlaması da aşağıdaki alıntıda sunulduğu gibi etkinlik kağıdıyla benzer şekildedir ve görüşmeler esnasında da veriler arası okuma yapmamıştır. Sevgi, grafikte sunulan verilerin neler olduğunu belirtmiştir.

Araştırmacı: Verilen grafiği nasıl yorumladın (yorumlar mısın)? Grafik ne anlatıyor/neyi açıklıyor? Neden?

Sevgi: 2012-2016 yılları arasında, kitap sayısı, kütüphaneye kayıtlı üye sayısı, kütüphaneden yararlanan kişi sayısını göstermiş. Kitap sayısını maviyle, kütüphaneden yararlanan kişi sayısını kırmızıyla, kütüphaneye kayıtlı üye sayısını yeşille göstermiş.

Şekil 52’de sunulduğu gibi, Sevgi Kütüphane etkinliğine ait tüm alt soruları, sayısal verileri doğru okumaya dayalı olarak doğru cevaplandırmıştır.

2. 2015 ve 2016 yılları arasında kütüphaneden yararlanan kişi sayısı nasıl değişmiştir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

2015 yılında 23529 kişi kütüphaneden yararlanmış. 2016 yılında 23267 kişi kütüphaneden yararlanmış. 2015 yılında 2016 yılına göre 262 kişi daha fazla yararlanmış.

3. Kütüphaneye kayıtlı üye sayısı 2013 yılından 2014 yılına göre nasıl değişmiştir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

2013 yılında 1026 kişi kayıtlı üye iken 2014 yılında 84 kişi artarak 1210 kayıtlı üye olmuştur.

4. Hangi yıllar arasında kütüphaneye kayıtlı üye sayısı en fazla artmıştır? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

Kütüphaneye kayıtlı üye sayısı en fazla 2013 - 2014 yılında 330 artarak olmuştur.

5. 2012 -2016 yılları arasında kütüphanedeki kitap sayısı nasıl değişmiştir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

2012 yılından 2013 yılına kadar 315 kitap artmıştır. 2013 yılından 2014 yılına kadar 1012 kitap artmış. 2014 yılından 2015 yılına kadar 985 kitap artmıştır. 2015 yılından 2016 yılına kadar 831 kişi kitap artmıştır. En fazla artış 2013 yılından 2014 yılına kadar olmuştur.

Şekil 52. Sevgi'nin Kütüphane Etkinliğine Ait Grafik Yorumu

Aşağıdaki alıntıda sunulduğu gibi, Sevgi Kütüphane adlı etkinliğe ait alt soruları da görüşmeler sırasında etkinlik kağıdında yazdıklarına benzer şekilde, yani sayısal değerleri doğru okuyarak ve doğru sayısal hesaplamalar yaparak cevaplandırmıştır.

Araştırmacı: 2015 ve 2016 yılları arasında kütüphaneden yararlanan kişi sayısının azaldığını nasıl belirledin? Açıklar mısın?

Sevgi: 2013'te kütüphaneden yararlanan kişi sayısı 23529, 2016'daki 23267. İkisini birbirinden çıkardım. 262 buldum. En fazla 2015 yılındadır.

Araştırmacı: Kâğıdında, kütüphaneye kayıtlı üye sayısı 2013 yılından 2014 yılına göre artmış demişsin. Kütüphaneye kayıtlı üye sayısı arttığını nasıl belirledin? Açıklar mısın?

Sevgi: 2013'te 1026, 2014'te 1210. Yine ikisini birbirinden çıkardım, 84 buldum. 2014 yılında 2013 yılına göre artmış.

Araştırmacı: Kâğıdında, 2012-2016 yılları arasında kütüphanedeki kitap sayısı artmış demişsin. Kütüphanedeki kitap sayısının arttığını nasıl karar verdiğini (nasıl belirlediğini, açıklar mısın?)

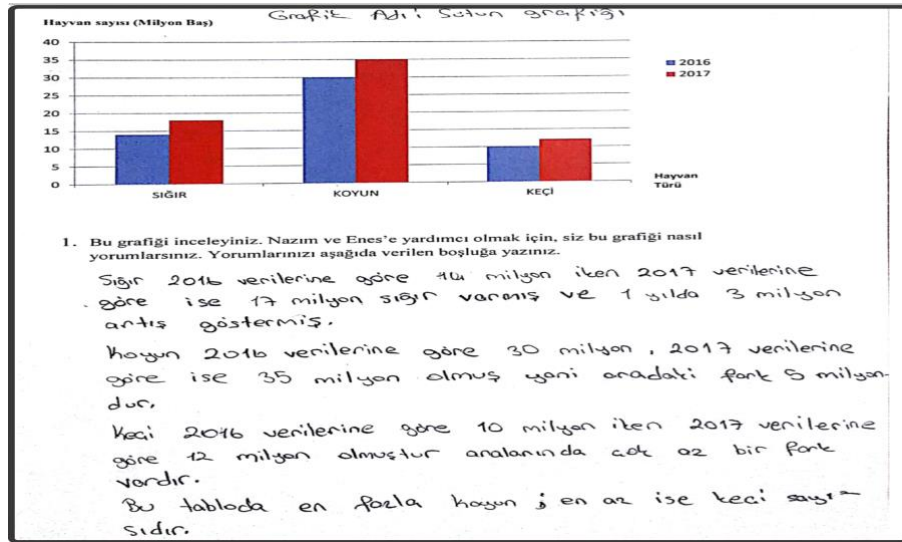
Sevgi: Hepsini birbirinden çıkardım. 2013'ten 2012'yi çıkardım, 315 buldum. 2014'ten 2013'ü çıkardım, 1012 buldum. 2015'ten 2014'ü çıkardım, 985 buldum. 2016'dan 2015'inkini çıkardım, 831 buldum. En fazla artış 2013-2014 yılları arasında olmuş. Hepsini birbirinden çıkardım. En fazla artış 1012 olarak 2013-2014 yılında çıktı.

Sevgi görüşmeler sırasında alıntıda sunulduğu gibi Kütüphane etkinliği için uygun bir adlandırma yapamamıştır. Görüşmeler sırasında Sevgi'ye araştırmacı tarafından “Bu grafiğe uygun bir ad vermek istersen ne olurdu? Neden?” sorusu sorulduğunda, Sevgi; “Bir şey gelmiyor aklıma.” şeklinde cevap vermiştir.

İlkay'ın Grafik Okuma ve Yorumlama Sürecine Ait Bulgular

İlkay'ın grafik okuma ve yorumlama süreci incelendiğinde, Tablo 13'te sunulduğu gibi, İlkay'ın Hayvansal Üretim etkinliğinde orta düzeyde, Enerji Kaynakları, Kütüphane ve İhraç Miktarı ve İhraç Ürünleri etkinliklerinde düşük düzeyde, Gazete ve Dergi etkinliğinde ise çok düşük düzeyde veriler arası okuma yaparak grafiği yorumladığı görülmüştür. İlkay grafikte doğrudan verilen verileri okumakta zorluk çekmezken ve genel olarak sayısal değerlere dayalı bir okuma yaparken, veriler arası okuma düzeyine bağlı olarak grafik yorumlama düzeyinin orta düzey ve çok düşük düzey arasında değiştiği görülmektedir.

İlkay Hayvansal Üretim etkinliğinde Şekil 53'te sunulduğu gibi grafiği yorumlarken sayısal değerleri kullanmış, sığır, koyun ve keçi sayılarını kendi içinde yıllara göre ve verileri kendi arasında yani sığır keçi ve koyun sayıları arasında karşılaştırma yaparak veriyi okumuştur. En az ve en fazla değerleri belirtmiştir. İlkay'ın grafikte sunulan verilerde genel trendi yorumlayamadığı ve verilerin bağlamsal anlamını düşünmediği görülmüştür. Bu nedenle İlkay'ın Hayvansal Üretim etkinliğine ait yorumlamasında veriler arası okuması orta düzeydedir.



Şekil 53. İlkay'ın Hayvansal Üretim Etkinliğine Ait Grafik Yorumu

İlkay görüşmeler sırasında ise Hayvansal Üretim etkinliğini yorumlarken aşağıda alıntıda sunulduğu gibi sayısal değerler kullanmadan genel bir şekilde yorumlamıştır. En az ve en fazla değerleri belirtmiştir. Görüşmeler sırasında İlkay'a verilen grafiği nasıl yorumladın (yorumlar mısın)? Grafik neyi anlatıyor/neyi açıklıyor?

Neden?” sorusu sorulduğunda, İlkey; “Grafiğe baktım. En fazla olanı, en az olanı yazdım. Bu sığır, koyun, keçinin ne kadar satıldığını anlatıyor.” şeklinde cevap vermiştir.

İlkey’in Hayvansal Üretim etkinliğine ait alt soruları Şekil 54’te sunulduğu gibi sayısal değerler okuyarak doğru cevaplandırmıştır.

2. Hangi hayvan sayısındaki artış bir önceki yıla göre en fazla olmuştur? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız

koyunda en fazla olmuştur çünkü 2016'da 30 milyon iken 2017 35 milyon olmuştur ve en fazla koyun artmıştır.

3. Büyük baş hayvanlardan olan Sığır sayısı, 2017 yılında 2016 yılına göre nasıl değişmiştir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

Sığır 2017 yılında 17 milyon iken 2016 yılında 14 milyondur. Yani bir önceki yıla göre artış göstermektedir.

Şekil 54. İlkey’in Hayvansal Üretim Etkinliğine Ait Alt Sorulara Verdiği Cevaplar

İlkey görüşmeler sırasında Hayvansal Üretim etkinliğine ait alt soruları alıntıda sunulduğu gibi etkinlik kağıdıyla benzer şekilde sayısal değerleri okuyarak doğru cevaplandırmıştır.

Araştırmacı: Hangi hayvan sayısındaki artış bir önceki yıla göre en fazla olmuştur? Kağıdında tüm koyun sayısının bir önceki yıla göre en fazla artış gösterir demişsin. Buna nasıl karar verdiğini açıklar mısın?

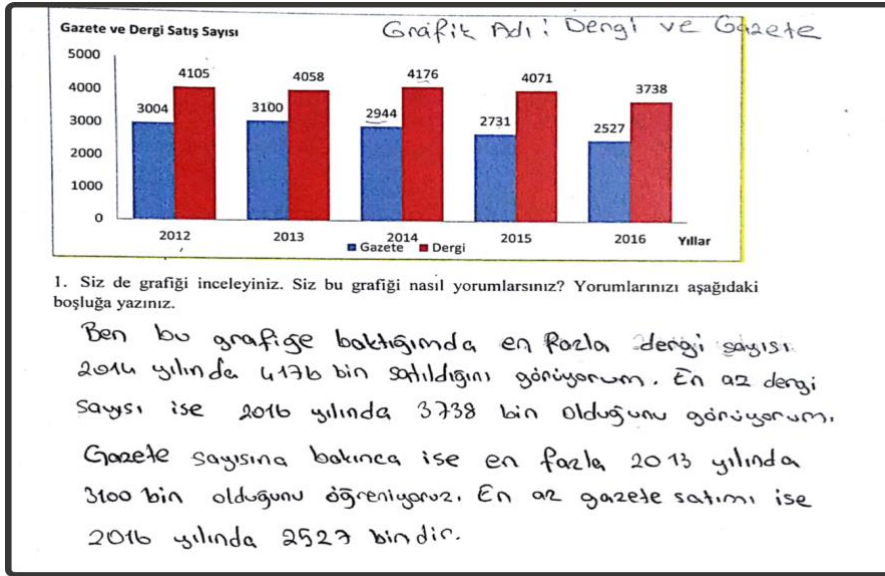
İlkey: Çünkü koyuna baktığımız zaman 30’dan 35’e çıkıyordu. Onun için en fazla bunu belirledim.

Araştırmacı: Büyük baş hayvanlardan olan sığır sayısı 2017 yılında 2016’ya göre nasıl değişmiştir? Kağıdında sığır sayısının 2017 yılında 2016 yılına göre artış olduğunu söylemişsin. Buna nasıl karar verdiğini açıklar mısın?

İlkey: Çünkü 14 milyonen, 17 milyona çıkmış. Bir artış göstermiş.

Diğer taraftan, aşağıdaki alıntıda sunulduğu gibi İlkey görüşmeler sırasında Hayvansal Üretim etkinliğine ait grafiği adlandırmada zorluk yaşamıştır. Grafikteki verilere uygun bir ad vermek yerine grafiğin türünü ad olarak belirlemiştir. İlkey’a araştırmacı tarafından “Bu grafiğe bir ad vermek istersen nasıl adlandırırın? Neden?” sorusu sorulduğunda İlkey; “Sütun grafiği derdim. Çünkü sütun grafiği olduğu için.” cevabını vermiştir.

İlkay Gazete ve Dergi etkinliğinde yer alan grafiği Şekil 55’de sunulduğu gibi sayısal değerleri okuyarak doğru yorumlamıştır. Verileri kendi içinde gazete ve dergi satış sayısının en fazla ve en az olduğu yılları belirlemiş ancak gazete ve dergi sayısı arasında karşılaştırma yapmadan verileri okumuştur. İlkay’ın sayısal verileri okumasına ve veriyi kendi içinde karşılaştırmasına rağmen veriler arasında karşılaştırma yapmadığı, genel trendi yorumlamadığı, verilerin bağlamsal anlamını düşünmediği görülmektedir. Bu nedenle İlkay’ın Gazete ve Dergi etkinliğinde veriler arası okuma düzeyi çok düşük düzeydedir.



Şekil 55. İlkay’ın Gazete Ve Dergi Etkinliğine Ait Grafik Yorumu

Aşağıda alıntıda sunulduğu gibi görüşmeler sırasında İlkay, Gazete ve Dergi etkinliğine ait grafiği sayısal değerlerden bahsetmeden genel olarak ifade etmiştir. Görüşmeler sırasında İlkay’a araştırmacı tarafından “Verilen grafiği nasıl yorumladın (yorumlar mısın)? Grafik ne anlatıyor/neyi açıklıyor? Neden?” sorusu sorulduğunda, İlkay; “Bu grafik gazete ve dergiyi söylüyordu. Yükselişini artışı göstermiş. Ne kadar satıldığını göstermiş.” şeklinde cevap vermiştir.

Şekil 56’da sunulduğu gibi, İlkay Gazete ve Dergi etkinliğine ait alt soruların 2. sorusunda sayısal verileri kullanmış ancak verilerin tamamının farkını hesaplamadığı için yanlış çıkarım yapmıştır. Bu sebeple gazete ve dergi satış farkının en fazla olduğu yılı 2015 yılı yerine 2014 yılı olarak belirtmiştir. İlkay 3. ve 4. soruları sayısal değerleri okuyarak doğru cevaplandırmıştır.

2. Hangi yılda gazete ve dergi satışı arasındaki fark en fazladır? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

2014 yılında gazete sayısı 2944 iken dergi sayısı 4176 olmuştur bu yüzden en fazla fark bu yılda olmuştur.

3. 2015 yılından 2016 yılına kadar geçen süreçte gazete satışları nasıl değişmiştir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

2015 yılında daha fazla iken 2016 yılında düşüş olmuştur. 2015 = 2731 iken 2016 = 2527 olmuştur.

4. 2012 yılından 2014 yılına kadar geçen süreçte dergi satışları nasıl değişmiştir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

Hep bir artış ve azalış içindedir. 2013 yılında bir azalış olmuş ama 2014 yılında artmıştır.

Şekil 56. İlkay'ın Gazete Ve Dergi Etkinliğine Ait Alt Sorulara Verdiği Cevaplar

İlkay Gazete ve Dergi etkinliğine ait alt sorulara aşağıda alıntıda sunulduğu gibi etkinlik kâğıdıyla benzer şekilde cevaplandırmıştır. İlkay 2. soruyu yanlış cevaplarırken, 3. ve 4. soruları sayısal değerleri okuyarak doğru cevaplandırmıştır.

Araştırmacı: 2014 yılında gazete ve dergi sayıları arasındaki farkın en fazla olduğunu yazmışsın. Buna nasıl karar verdiğini açıklar mısın?

İlkay: Baktığımda sayılara, en çok fark bunda vardı. O yüzden bunu dedim.

Araştırmacı: 2015 yılından 2016 yılına kadar geçen süre içinde gazete satışlarının "2015'te daha fazla iken 2016 yılında düşüş olmuş demişsin. "Buna nasıl karar verdiğini açıklar mısın?

İlkay: Baktım burada (2015 yılı gazete sütunu) 2731 TL iken, burada (2016 yılı gazete sütunu) 2527 TL'ymiş. Bir azalış gördüm. Onun için öyle yazdım.

Araştırmacı: 2012 yılından 2014 yılına kadar geçen sürede dergi satışlarının bir artıp bir azaldığına nasıl karar verdin? Açıklar mısın?

İlkay: 2013 yılına baktım. Dergi burada fazlayken bir düşmüş, sonra bir daha yükselmiş. Onun için bir artış bir yükseliş olduğunu söyledim.

Araştırmacı: 2012 yılından 2016 yılına kadar gazete satış sayısı nasıl değişmiştir? Neden?

İlkay: Yine bir düşmüş, bir artmış. Sayılara baktığımız zaman hocam, 3004'ken burada 3100 olmuş. Sonra yine bir düşmüş. Sonra bir daha düşmüş. Sonra daha da düşmüş. Yani bir artış bir azalış var.

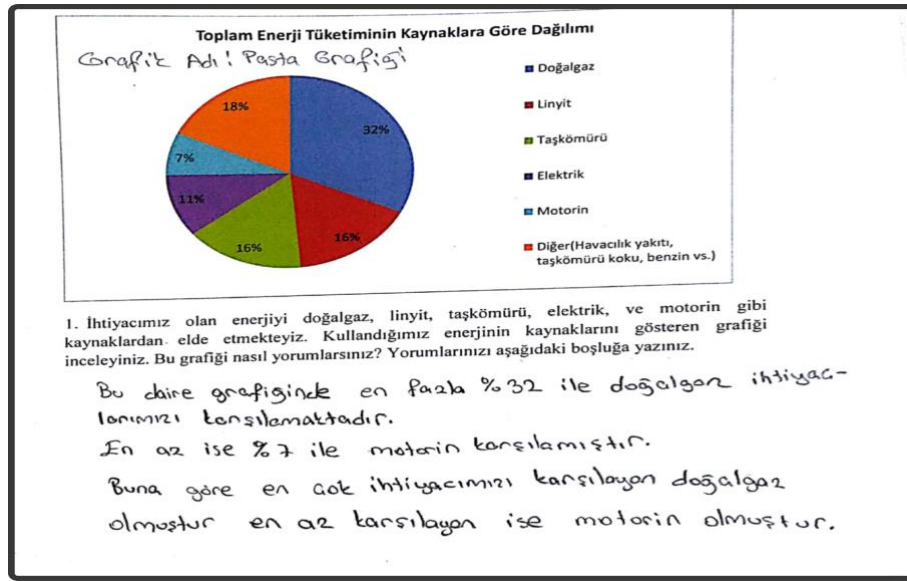
Araştırmacı: 2012 yılından 2016 yılına kadar dergi satış sayısı nasıl değişmiştir? Neden?

İlkay: Yine bir artmış. Bir eksilmiş. Yine sayılarına baktığım zaman bir yükselmiş, bir azalmış.

İlkay görüşmelerde alıntıda sunulduğu gibi Gazete ve Dergi etkinliğine ait grafiği kısmen uygun olarak adlandırmıştır ancak yaptığı adlandırma bağlamı tam olarak yansıtmamaktadır. Görüşmeler sırasında İlkay'a araştırmacı tarafından "Bu

grafığe uygun bir ad vermek istersen nasıl adlandırırısın? Neden?” sorusu sorulduğunda, İlkay; “Dergi ve gazete. Çünkü bu tabloda bunları veriyor.” şeklinde cevap vermiştir.

İlkay Enerji Kaynakları etkinliğini ait grafiğı yorumlarken Şekil 57’de sunulduğu gibi sayısal değerleri kullanmıştır ancak yalnızca en az ve en fazla değerleri belirtmiş, diğer veriler arasında bir karşılaştırma yapmamıştır. İlkay’ın veriler arasında karşılaştırma yapmadığı ve verilerin bağlamsal anlamını düşünmediğı görülmektedir. Bu nedenle veriler arası okuma düzeyi düşük düzeydedir.



Şekil 57. İlkay’ın Enerji Kaynakları Etkinliğine İlişkin Grafik Yorumu

İlkay görüşmeler sırasında da grafiğı yorumlarken alıntıda sunulduğu gibi etkinlik kağıdıyla benzer şekilde genel bir yorumlama yapmıştır. En az ve en fazla değerlerden sayısal verileri kullanmadan bahsetmiştir. Görüşmeler sırasında İlkay’a araştırmacı tarafından “Verilen grafiğı nasıl yorumladın (yorumlar mısın)? Grafik neyi anlatıyor/neyi açıklıyor? Neden?” sorusu sorulduğunda, İlkay; “Bu grafik toplam enerji tüketimini anlatıyordu. Ben bunu yüzdelerine bakarak karar verdim. Öyle yorumladım. En fazla doğalgazdı. En az ise motorindi.” şeklinde cevap vermiştir.

İlkay Enerji Kaynakları etkinliğine ait alt soruları Şekil 58’de sunulduğu gibi sayısal verileri okuyarak doğru cevaplandırmıştır.

2. 2014 yılında en çok tüketilen yakıt hangisi olmuştur? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

En çok doğalgaz olmuştur çünkü doğalgazı %32 harcadık diğerlerini %32 den az harcadığımızdır.

3. 2014 yılında en az tüketilen yakıt hangisi olmuştur? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

Motorin en az ihtiyacımızı karşılamıştır. Çünkü %7 ile karşılamak diğerleri bu sayıya göre daha fazla ihtiyacımızı karşılamıştır.

Şekil 58. İlkay'ın Enerji Kaynakları Etkinliğine Ait Alt Sorulara Verdiği Cevaplar

İlkay görüşmeler sırasında Enerji Kaynakları etkinliğine ait soruları alıntıda sunulduğu gibi yalnızca sayısal değeri belirterek doğru cevaplandırmıştır.

Araştırmacı: 2014 yılında en çok üretilen yakıtın Doğalgaz olduğunu söylemişsin. Buna nasıl karar verdiğini açıklar mısın?

İlkay: Çünkü %32.

Araştırmacı: 2014 yılında en az tüketilen yakıtın Motorin olduğunu söylemişsin. Buna nasıl karar verdiğini açıklar mısın?

İlkay: Çünkü %7

Araştırmacı: Hangi enerji kaynakları eşit miktarda tüketilmiştir? Nedenini açıklar mısın?

İlkay: Taşkömürü ve linyit. Çünkü ikisi de %16 tüketilmiş.

İlkay görüşmelerde Enerji Kaynakları etkinliğine ait grafiği adlandırmada zorluk yaşamıştır. Grafiği adlandırırken grafikteki verilere değil grafiğin türüne odaklanmıştır. Görüşmeler sırasında İlkay'a araştırmacı tarafından "Bu grafiğe bir ad vermek istersen nasıl adlandırırın? Neden?" sorusu sorulduğunda, İlkay; "Pasta grafiği. Çünkü dilimlere ayrılmış, pastaya benzediği için." şeklinde cevap vermiştir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırmanın bulguları, araştırma problemlerinin sırasına bağlı olarak alan yazındaki araştırma sonuçlarıyla karşılaştırılarak tartışılmıştır. İlk olarak, öğrencilerin grafik çizme süreçleri ve grafik çizme sürecindeki hatalarına ait bulguların tartışması sunulurken, daha sonra öğrencilerin grafik yorumlama süreçleri ile ilgili tartışma sunulmaktadır.

Öğrencilerin Grafik Çizme Süreçleri ve Grafik Çizme Sürecindeki Hatalarına Ait Tartışma

Bu çalışmanın bulguları, ilk olarak, çalışmaya katılan beş öğrencinin grafik çizme süreçlerinde, verilen tablo verilerine uygun grafikleri belirleme becerilerinin aynı düzeyde olmadığını ortaya koymuştur. Beş öğrenciden üçü (Buse, Sevgi ve İlkay), yazılı etkinlik kâğıtlarında dört etkinlikte de sunulan tüm verilere uygun olabilecek grafik türlerini belirlerken, iki öğrenci bazı etkinliklerde sunulan tablo verilerine uygun olabilecek grafik türlerini doğru belirleyemeyip, uygun olmayan grafik türlerini çizmiştir. Etkinlik sonrası birebir görüşmelerde de öğrencilerden her bir etkinlik için uygun olabilecek alternatif grafik çizmeleri istendiğinde öğrencilerin alternatif olarak uygun olan grafik seçme, uygun olmayan grafik seçme veya hiçbir alternatif grafik sunamama durumları görülmüştür. Öğrencilerin sütun grafiği veya daire grafiği çizmeyi gerektiren etkinliklerde çizgi grafiği çizdikleri, çizgi grafiği çizmeyi gerektiren etkinliklerde sütun grafiği kullandıkları görülmüştür. Diğer taraftan ise, beş öğrencinin verilere uygun olarak düşündükleri grafikleri çizme ve çizdiği grafiği tercih etme nedenini açıklama süreci ile ilgili bulguları, beş öğrencinin de birbirine yakın düzeylerde olduğuna işaret etmiştir. Öğrencilerin grafik tercihleri ve tercih ettikleri grafik çizim süreçleri değerlendirildiğinde, beş öğrencinin de doğru bir şekilde grafikleri çizme konusunda başarılı denilebilecek bir düzeyde olmadığını göstermiştir. Öğrenciler grafik çizim süreçlerinde benzer hatalar yapmışlardır. Aynı zamanda, beş öğrenci hiçbir etkinlikte, neden o grafik türünü belirlediğine yönelik doğru ve yeterli bir açıklama getirmemiştir. Öğrenciler açıklamalarında genellikle neden o grafiği tercih ettiklerini değil, tercih ettikleri o grafiği nasıl çizdiklerine yönelik süreçlerini açıklamışlardır. Aynı zamanda, görüşmeler esnasında da bana öyle uygun geldi, daha

uygun olabileceğini düşündüm gibi genel ifadeler kullanmışlardır. Diğer taraftan, bazı öğrencilerin sütun grafiği, çizgi grafiğine benziyor şeklindeki açıklamaları sütun grafiğinin alternatifinin çizgi grafiği olduğu yönünde bir algıları olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin uygun grafik türü belirleyememelerine ve tercih ettikleri grafiklerin nedenini açıklayamamalarına yönelik bulgu, Güven, Öztürk ve Özmen'in (2015) çalışmasında yer alan ortaokul öğrencilerinin grafik türü belirlemede zorlandıkları ve başarısız seçimler yaptıkları, grafik çizimlerinin ise ayrıntılı olmayan basit düzeyde çizimler yaptıkları bulgusu ile benzerlik göstermektedir. Çalışmanın bu bulguları öğrencilerin grafik çizimlerini öğrenirken, verilen verileri yorumlamadan, verilerin hangi bağlamda ne anlattığını düşünmeden ezbere çizdiklerine işaret etmektedir. Bu bulgunun sebeplerinden biri konunun öğretim süreci ile ilgili olarak açıklanabilir. Matematik ders kitaplarında verileri uygun grafik ile gösterime, grafikler arası geçiş yapmaya, ne zaman ve hangi durumlarda, hangi grafiğin çizilmesinin uygun olacağına dair örneklere yer verilmektedir. Ancak bu örneklerden önce grafikler konusu işlenirken verilen etkinliklerde, Tablodan yaralanarak bir çizgi grafiği oluşturalım veya Bir daireyi dilimlerine ayırarak gösterelim şeklindeki ifadelerle yer verilmesi de öğrencilerin grafik türü belirlemede başarısız olmalarına sebep olan etkenlerdendir. Ayrıca öğretim ortamlarında hep aynı tür örneklere yer verilmesi de öğrencilerin düşünmeyip muhakeme yapmadan verilen yönergeye göre hareket etmelerine ve ezbere bir yol izlemelerine sebep olmaktadır. Diğer bir sebep ise, öğretmenlerin öğrenme ortamlarında hep aynı tür örneklere yer vermesi, öğrencileri hangi grafiği çizmeleri konusunda yönlendirmesi ile ilgili olarak açıklanabilir. Tercih ettikleri grafiğin nedenini açıklayamamalarına ilişkin bulgunun sebepleri arasında ise öğrencilerin muhakeme yapmadan kendilerini doğru ifade edemedikleri gösterilebilir. Buna ek olarak ve öğrenme ortamlarında verilen örneklerin nedenini açıklamaya ilişkin olmaması da öğrencilerin de alışık olmadıkları bir durumdur. Öğrenciler veri türlerini kesikli veya sürekli olarak ayırt edemediklerinden uygun grafik türü belirlemede ve bunun nedenini açıklamada sorun yaşamaktadırlar.

Diğer taraftan, bu bulgunun diğer bir sebebi de öğrencilerin grafik türü belirlemede zorlanmalarının nedeni olarak veri türlerinin kesikli veya sürekli olup olmaması durumunu ayırt edemeyip Artış-Azalış, Toplam gibi belirli kalıplara dayanarak tercih yapmaları olarak gösterilebilir. Bulgular, öğrencilerin beş öğrencinin de doğru veya yanlış olarak, çizgi grafiğini tercih ettiklerinde, bu grafiği tercih etme

sebebi olarak artış ve azalışı göstermek ifadesini kullandığını göstermiştir. Ortaokul ders kitaplarında ve müfredatında kesikli veri ve sürekli veri ayrımına dikkat çekilmediğinden öğrenciler grafik tercihlerinde verinin türüne göre seçim yapamamaktadırlar.

İkinci olarak, bulgular, beş öğrencinin de verilen verilere uygun grafik türü belirleyerek grafik çizmede yeterli beceriye sahip olmamakla birlikte, üç farklı tür grafiğin çizim sürecinde de hatalar yapmakta ve zorluk yaşamakta olduğunu göstermiştir. Alan yazındaki çalışmaların bulgularına benzer olarak (Güven ve diğerleri, 2015; Sezgin-Memnun, 2013; Tekerek ve Cebesoy, 2017; Yılmaz ve Ay, 2016), bu çalışmaya katılan öğrencilerin verilen bilgiler doğrultusunda çizdikleri grafiklerin tüm değişkenleri içermediği de görülmektedir.

Beş öğrencinin de etkinliklerde verilen tablo verilerine uygun olan çizgi grafiğini tercih edip grafiği çizerken noktaları doğru belirleyip birleştirmede hata yaptıkları ve sayısal verileri yerleştirirken birimler arası mesafeleri göz ardı ederek hatalı çizimler yaptıkları görülmüştür. Bu çalışmaya katılan öğrencilerin yaşadıkları bu zorluklar, ulusal alan yazında öğrencilerin çizgi grafiği çizme becerilerini inceleyen çalışmaların bulguları ile benzerlik göstermektedir. Sezgin-Memnun'un (2013) çalışmasının bulguları da çizgi grafiği çiziminde öğrencilerin noktaları belirlemede sorun yaşamayıp, birleştirilmesi aşamasında hatalar yaptıklarını, grafik türü belirlemede zorluklar yaşadıklarını göstermiştir. Tekerek ve Cebesoy (2017) çalışmasında ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi kapsamında çizgi grafiği çizmede zorlandıkları bulgularını elde etmiştir. Yayla ve Özsevgeç (2014) de farklı sınıf düzeylerinde yer alan ortaokul öğrencilerinin çizgi grafiği çizme ve yorumlama becerilerini sınıf düzeylerine göre incelediği çalışmasında, öğrencilerin özellikle eksenleri etiketleme ve noktaları birleştirme konusunda zorlandıklarını ortaya koymuştur. Ulusal alan yazında ve bu çalışmada benzer bulguların elde edilmesi öğrencilerin grafik çizme konusunda yaşadıkları zorlukların öğretimden kaynaklı olabileceğini düşündürmektedir. Öğrenme ortamlarında grafik çizme örneklerine yeterince yer verilmemesi ve öğrencilerin gerek tahtada gerekse defterlerinde çizdikleri grafikler için birimler arası mesafelerin uygunluğu, noktaları doğru yerleştirme gibi grafik çizme becerilerinin düzeltilmesi yönünde herhangi bir dönüt verilmemesinden kaynaklı olabilmektedir.

Öğrencilerin çizgi grafiğinde yaptıkları hatalara benzer şekilde, tercih ettikleri sütun grafiği çizerken grafik çiziminde hatalar yaptıkları, sayısal verileri dikey eksene yerleştirirken birimler arası mesafeleri doğru belirleyemedikleri ve sütunlar arası mesafeleri de doğru belirleyemedikleri görülmüştür. Daire grafiği çizme sürecinde ise öğrencilerin işlemsel hatalar yaptıkları, matematiksel ifade kullanımına dikkat etmedikleri ve daire dilimlerinin boyutlarına doğru karar veremedikleri bulguları elde edilmiştir. Elde edilen bu bulgunun sebebi öğrencilerin Matematik dersinde daire, daire dilimi ve açılar konularında ön bilgi eksikliğinden kaynaklı olabileceği görülmektedir. Öğrencilerin daire dilimlerinin yaklaşık olarak da olsa hangi boyutlarda olabileceğini tahmin edememesi özellikle 90°'lik dilimi belirleme konusunda hata yapmaları, öğrencilerin daire, daire dilimi ve açılara ait konularda yeterli ön bilgiye sahip olmadıklarını düşündürmektedir. Matematiksel ifade kullanımındaki eksiklikler için öğrenme ortamında öğrencilerin matematiksel dil kullanımı konusunda yeterli şekilde bilgilendirilmedikleri sebebi yer alabilir.

Çalışmanın bulguları çalışmaya katılan bir öğrencinin (İlkay) grafik çizme etkinliklerinin tümünde grafiği adlandırmada zorluk yaşadığını; iki öğrencinin (Ömer ve Sevgi) üç grafiği adlandırmada zorluk yaşayıp, bir grafikte kısmi zorluk yaşadığını; bir öğrencinin (Deniz) üç grafiği adlandırmada kısmi zorluk yaşayıp bir grafikte zorluk yaşadığını ve bir öğrencinin (Buse) de iki grafiği adlandırmada kısmi zorluk yaşayıp, bir grafikte zorluk yaşadığını ve bir grafiği adlandırmada zorluk yaşamadığını göstermiştir. Elde edilen bu bulgular Yılmaz ve Ay'ın (2017) öğrencilerin histogram için sahip olmaları gereken bilgi ve yeterlilikleri incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada uygun grafik türü belirlemede, grafiğe uygun ad vermede ve uygun grafik türünü belirleyebildikleri halde grafiği adlandırmada zorluk yaşadıkları bulguları ile benzerlik göstermektedir. Bu çalışmaya katılan öğrencilerin grafiği adlandırmada zorluk yaşamalarını sebebinin, tablolarla verilen verilerden yalnızca birine odaklanmalarından veya bağlamı doğru anlayamamalarından kaynaklı olduğu görülmüştür.

Yılmaz ve Ay (2016) da çalışmasında elde edilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin veri türlerini ayırt edebilmeleri ve uygun veri türüne ait grafik türü belirlemenin önemini vurgulamışlardır. Bu doğrultuda ders etkinlikleri günlük hayat durumlarından yola çıkılarak hazırlanan veri setleri ile oluşturulmalıdır.

Öğrencilerin Grafik Okuma ve Grafik Yorumlama Süreçlerine ve Grafik Yorumlama Sürecindeki Hatalara Ait Tartışma

Çalışmanın bulguları, bu çalışmanın katılımcısı olan beş öğrencinin istatistik yapma sürecinde, verileri basit düzeyde okuyabildiklerini, fakat yüksek düzeyde veriler arası okuma yapamadan grafikleri yorumladıklarını göstermiştir. Öğrencilerin veriler arası okuma becerileri kendi içinde çok düşük düzey, düşük düzey ve orta düzey şeklinde düzeylenmiştir.

Öğrencilerin verilen tüm etkinliklerde grafiklere ait verileri yorumlarken, tek bir düzeyde kalmamış olduğu, veriler arası okuma düzeylerinin çok düşük düzey, düşük düzey ve orta düzey arasında değişmiş olduğu görülmüştür. Öğrencilerin grafik yorumlama süreçleri genel olarak değerlendirildiğinde ise, veriler arası okuma becerilerinin düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Başka bir deyişle, veriler arası okuma, veriyi kendi içinde değerlendirme ve grafiğin genel trendini yorumlayabilme becerilerinin düşük düzeylerde kaldığı görülmüştür. Öğrencilerin veriler arası okuma düzeylerinin düşük olmasına sebep olarak veriyi kendi içinde ve farklı veriler arasında karşılaştırma yaparak değerlendirememesi ve genel trendi göre bir yorumlama yapamaması olarak gösterilebilir. Alan yazında yapılan çalışmalar incelendiğinde de benzer bulgular elde edildiği görülmüştür (Curcio ve Artzt, 1997; Erbilgin, Arıkan ve Yabancı, 2015). Sezgin-Memnun (2013) da çalışmasında ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin çizgi grafiğine ait veriyi okuma ve yorumlamada zorlandıklarını belirtmiştir. Bestgen (1980) çalışmasında öğrencilerin verilen tablo veya grafiklerde yorumlama yaparken bilginin doğrudan değil de işlemler yaparak dönüştürülmesi gerektiği durumlarda zorlandıkları bulgusunu elde etmiştir. Diğer taraftan bir öğrenci (Buse) bir etkinlikte sunulan grafiği, bir öğrenci (Ömer) de iki etkinlikte sunulan grafikleri kişiye özü okuma eğilimi göstermiştir. Aoyama (2007) çalışmasında öğrencilerin grafik yorumlamada kendine özgü yorumlamalar yaptıkları bulgusunu elde etmiştir. Yanık, Özdemir ve Çevirgen (2017) ortaokul Matematik ders kitaplarını inceledikleri çalışmasında, ortaokul Matematik ders kitaplarında veri işleme öğrenme alanına ait bazı sonuçlar elde etmişlerdir. Veri işleme öğrenme alanına ait bu sonuçlar; veri işleme öğrenme alanına ilişkin kazanımlardan beşinci sınıf müfredatında araştırma problemi oluşturma bileşenine çok az yer verildiği, altıncı sınıf müfredatında veri toplama bileşenine çok az yer verildiği ve yedinci sınıf müfredatında araştırma problemi

oluşturma ve veri toplama bileşenlerine hiç yer verilmediğini göstermiştir. Bunun yanı sıra sekizinci sınıfa gelindiğinde ise yalnızca veri analizi bileşenine yer verilmesi sonuçları bu çalışmada elde edilen öğrencilerin yüksek düzeyde grafik yorumlayamamalarını sebep olacak niteliktedir. Ayrıca Yanık ve diğerlerinin (2017) çalışmasının Matematik ders kitaplarında bulunan etkinliklerden gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirilebilecek türden olanlara daha az yer verilmesi bu çalışmadan elde edilen öğrencilerin yüksek düzeyde grafik yorumlayamaması durumuyla bağdaştırılabilir. Öğrencilerin kişiye özđü yorumlama yapmasının nedeni öğrencilerin kişiisel görüşlerini de ortaya koymak istemesi olarak yorumlanabilir.

Diğer taraftan, bu çalışmanın bulguları her bir etkinlikte öğrencilerin grafikte açıkça sunulan verileri okumaya dayalı alt soruları cevaplarken çoğunlukla doğru cevaplandırıdıkları, sadece birkaç soruda yanlış cevaplandırıdıkları göstermiştir. Öğrencilerden bir tanesi özellikle grafik verilerini okumaya dayalı soruları yanıtlarken bazı sorularda sayısal verileri göz ardı ederek yaklaşık değerleri okuma eğiliminde olmuştur. Bu eğilimi de onun bazı sorularda hatalı cevaplar vermesine neden olmuştur.

Çalışmanın bulguları öğrencilerin grafiklerdeki sayısal değerleri genel olarak doğru okudukları ancak buna rağmen verileri ayrıntılı bir biçimde yorumlayamadıkları yönündedir. Benzer şekilde Yılmaz ve Ay (2016) sekizinci sınıf öğrencileriyle olan çalışmasında öğrencilerin grafikteki değerleri okumakta ancak ayrıntılı yorumlamalarda bulunamadığı şeklinde benzer bulgular elde etmiştir. Öğrencilerin grafikleri ayrıntılı olarak yorumlayamamasına sebep olarak grafikteki yalnızca bir değerine odaklanıyor olmaları gösterilebilir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde çalışmanın bulgularından elde edilen sonuç ve önerilere yer verilecektir.

Sonuçlar

Bu bölümde öğrencilerin grafik çizme süreçlerine ve grafik çizme sürecindeki hatalara ait sonuçlar ve öğrencilerin grafik okuma ve grafik yorumlama süreçleri ve grafik yorumlama sürecindeki zorluklara ait sonuçlara yer verilecektir.

Öğrencilerin Grafik Çizme Süreçlerine ve Grafik Çizme Sürecindeki Hatalara Ait Sonuçlar

Bu çalışmada genel akademik başarı düzeyi ve matematik başarı düzeyi yüksek olan beş ortaokul yedinci sınıf öğrencisiyle çalışılmış ve matematik başarısı yüksek olan bu öğrencilerin istatistiksel okuryazarlıkları hakkında, grafik çizme ve verilen grafikleri yorumlama süreçleri incelenerek bilgi edinilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada öğrencilerin grafik çizme süreçlerine ait bulgulara göre elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur:

- Beş ortaokul yedinci sınıf öğrencisinin çizgi grafiği, sütun grafiği ve daire grafiği çizmeyi gerektiren etkinliklerde yeterli düzeyde başarılı olamadıkları ve üç farklı tür grafiğin çizme sürecinde de çeşitli hatalar yaptıkları görülmüştür.

- Öğrencilerin verilen bir tabloya ait uygun grafiği çizme konusunda ilk olarak uygun grafik türünü belirlemede zorlandıkları görülmüştür. Yazılı etkinlik kâğıtlarında ve birebir görüşmeler esnasında verilen tabloya uygun olamayacak grafik seçimlerinde buldukları görülmüştür. Öğrencilerin tabloda sunulan veri türünün kesikli veri mi sürekli veri mi olduğuna dikkat ederek verileri yorumlamadıkları, bu sebeple de verilen veriler için uygun grafik türünü de belirleyemedikleri ortaya konulmuştur.

- Öğrencilerin uygun grafik türünü belirlemede zorluk yaşamalarının yanı sıra tablo verilerine uygun grafik türünü seçme nedenlerini de açıklamakta zorluk yaşamışlardır. Çalışmanın bulguları öğrencilerin grafik türünü belirleme nedenini

açıklamada yetersiz olduklarını ve her bir grafik türünün kullanım amacına uygun olmayan yanlış veya ilgisiz açıklamalar sunduklarını göstermiştir.

- Öğrencilerin grafik oluşturma sürecinde çizgi grafiği oluştururken eksenleri doğru tayin edip noktaları yerleştirdikten sonra hatalı birleştirmeler yaptıkları, sayısal değerleri eksenlere yerleştirirken birimler arası mesafeleri hatalı belirledikleri ve başlangıç noktasını doğru belirleyemedikleri görülmüştür.

- Öğrencilerin sütun grafiklerini oluştururken de çizgi grafiği oluşturma sürecindeki yaptıkları hatalara benzer hataları yaptıkları sonucu ortaya çıkmıştır. Öğrenciler genel olarak eksenleri tayin etme ve adlandırmada zorluk yaşamazken, sayısal veriler arasındaki mesafeyi belirlemede ve başlangıç noktasını belirlemede zorluk yaşayıp hatalar yaptıkları görülmüştür. Ayrıca öğrenciler sütunlar arası mesafeleri de eşit tayin edemeyip, sütunların genişliklerini de eşit çizememişlerdir.

- Öğrencilerin verilere uygun olarak tercih ettikleri daire grafiğini çizme sürecinde de zorluk yaşayıp hatalar yaptıkları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin daire grafiği oluşturma etkinliklerinde işlemsel-hesaplama hataları yaptığı, grafiği oluştururken daire dilimlerini yanlış belirlediği, yani yüzdelik değerleri daire grafiğinde doğru dağılım yapamadıkları ve doğru çizmediği sonuçları elde edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin daire dilimlerine ait açılar derecelerini belirtmeyip matematiksel ifade kullanımı yönünden yeterli beceriye sahip olmadıkları sonucu elde edilmiştir.

- Etkinliğe dayalı yapılan birebir görüşmelerde öğrencilerden her bir etkinlik için uygun olabilecek alternatif grafik çizimleri istendiğinde bazı öğrencilerin alternatif olarak uygun olabilecek grafiği seçtiği, bazı öğrencilerin ise uygun olamayacak grafiği seçtiği veya hiçbir alternatif grafik sunmadığı sonuçları elde edilmiştir. Öğrenciler alternatif grafiği seçme nedenlerini açıklamada da zorluk yaşayıp doğru ve kapsamlı açıklamalar sunamamıştır. Öğrencilerin birebir görüşmeler sırasındaki grafik çizimlerinde de, yazılı etkinlikler sırasında yaptıkları benzer hataları yaptıkları ve grafik çiziminde zorluk yaşadıkları sonucu elde edilmiştir.

- Çalışmanın bulguları birebir görüşmelerde öğrencilerin grafik için uygun ad belirlemeleri istendiğinde bazen uygun bir adlandırma yaparken, genellikle uygun olmayan grafiğin içeriğini yansıtmayan adlandırmalar yaptıkları veya grafiği hiç adlandıramadıkları sonuçlarını ortaya koymuştur. Öğrencilerin bağlamı tam olarak grafiklerin vermek istediği bilgiyi yansıtmayan adlandırma yaptıkları görülmüştür.

Öğrencilerin genellikle yalnızca bir tek bir veriye odaklanmalarından kaynaklı olarak uygun adlandırma yapamadıkları görülmüştür.

Öğrencilerin Grafik Okuma ve Grafik Yorumlama Süreçleri ve Grafik Yorumlama Sürecindeki Zorluklara Ait Sonuçlar

Araştırmada öğrencilerin grafik çizme süreçlerine ait bulgulara göre elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur:

- Bu çalışmada yer alan beş ortaokul yedinci sınıf öğrencisinin sütun grafiği ve daire grafiği etkinliklerini okuma ve yorumlama süreci veriyi yanlış okuma, kişiye özgü okuma, veriyi okuma ve veriler arası okuma şeklinde kategorize edilmiştir.

- Öğrencilerin etkinlik kâğıtlarındaki grafiğe ait yorumlama yapmalarını gerektiren birinci soruya verdikleri cevaplar, veriler arası okuma düzeylerinin çok düşük düzey, düşük düzey ve orta düzeyde arasında değiştiği sonucunu göstermiştir. Öğrencilerin veriler arası okuma düzeyleri arasında etkinliklere göre tutarlı bir sonuç görülmemiş, veriler arası okuma düzeyleri etkinliklerde sunulan grafiklere göre değişiklik göstermiştir. Fakat beş öğrencinin de veriler arası okumada yüksek düzey bir beceriye sahip olmadıkları ve grafikleri yüksek bir düzeyde yorumlamadıkları görülmüştür.

- Çalışmanın bulguları bazı öğrencilerin grafiği yorumlarken sayısal değerleri kullanmadan daha çok grafiğin görseline (örneğin, sütunların uzunluklarına, daire dilimlerinin boyutlarına) dayalı olarak “*En Az*”, “*En Fazla*” gibi ifadeler kullandıklarını göstermiştir. Birebir görüşmeler sırasında benzer şekilde cevaplar vermişlerdir.

- Öğrencilerin grafiklere ait alt soruları cevaplamakta zorlanmadıkları sonucu elde edilmiştir. Öğrencilerin grafikte doğrudan verilen verileri okuyabildiği ve bu bilgileri içeren soruları doğru olarak cevaplayabildikleri görülmüştür. Bu çalışmaya katılan öğrencilerin verileri okuma düzeyleri iyidir.

- Çalışmanın “İhraç Miktarı ve İhraç Ürünleri” adlı etkinliğinin 4. sorusuna ait bulguları, öğrencilerin grafikler arası geçiş yapmada zorluk yaşadıklarını göstermiştir. Bu soruda beş öğrenci de doğru bir cevap verememiştir. Öğrenciler etkinlik kâğıtlarında da birebir görüşmeler sırasında da soruyu doğru cevaplayamamışlardır.

- Çalışmanın bulguları öğrencilerin birebir görüşmeler sırasında grafiklere uygun ad vermeleri istendiğinde grafiğe uygun ad vermede zorluk yaşadıkları sonucunu

ortaya koymuştur. Öğrencilerin verdikleri grafik adları bağlamı yansıtmamış veya yalnızca belli değişkenlere odaklı kalmıştır.

Çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda çalışmaya katılan beş öğrencinin de uygun grafik seçiminde, seçtiği grafiği neden seçtiğini açıklama noktasında, grafik çiziminde ve grafik adlandırma zorlandıkları, çizimlerde hatalar yaptıkları görülmüş ve beş öğrencinin de benzer şekilde tam olarak doğru çizebildiği bir grafik olmadığı sonucu elde edilmiştir.

Çalışmanın grafik okuma ve grafik yorumlama süreçlerine ait elde edilen bulgular ise beş öğrencinin de benzer şekilde yüksek düzeyde grafik okuma ve yorumlama becerisine sahip olmadıkları ancak grafikteki sayısal değerleri kullanarak cevaplamayı gerektiren ilgili doğrudan sorulara cevap verirken zorlanmayı doğru cevaplar verdikleri sonucu elde edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgular ışığında çalışmaya katılan genel akademik başarı düzeyi ve Matematik dersi başarı düzeyi yüksek olan beş ortaokul yedinci sınıf öğrencisinin istatistiksel sürecin grafik çizme ve grafik okuma ve yorumlama basamaklarında yeterli başarıyı gösteremedikleri sonucunu ortaya koymuştur. Öğrencilerin akademik başarı düzeyleri yüksek olmasına karşın istatistiksel okuryazarlık becerilerine yeterli düzeyde sahip olmadıkları görülmüştür.

Öneriler

Bu çalışmanın sonuçları doğrultusunda, öğretmenlere, araştırmacılara ve öğretim programına yönelik aşağıdaki önerileri sunulmaktadır:

Matematik Öğretmenlerine öneriler;

- Bu çalışmada grafik yorumlama ve grafik çizme etkinlikleri gerçek verilerle dayalı oluşturulmuştur. Ders kitaplarında grafik yorumlama ve grafik çizme için gerçek yaşam durumlarına uygun olan etkinliklere yeterince yer verilmediğinden öğretmenler derslerinde gerçek yaşam durumlarıyla ilişkili ve öğrencilerin hayatları ile anlamlı olacak şekilde etkinlikler/sorular oluşturabilir ve kullanabilir.

- Öğretmenler, öğrenme ortamında kullandıkları örnekleri öğrencilerin istatistiksel sürecin basamaklarına aktif olarak katılıp, kendi görüşlerini ve

yorumlamalarını ifade edecekleri şekilde hazırlamalıdır. Öğrencilerin grafik çiziminde gerekli olabilecek (cetvel, pergel, renkli kalemler...vs.) araç, gereç ve materyali kullanmalarına özen göstermelidirler.

- Öğretmenler, öğrencilerden grafik çizmeden önce verilen tablo verilerinin ne anlattığını tartışmasını isteyebilir. Öğrencilerin verilen tablodaki verileri anlamlı bir biçimde yorumlayabilmek için verileri temsil edecek uygun olabilecek grafik/grafikler hakkında tartışıp, üzerine düşünmeleri için öğrenme ortamlarında gerekli süre verilebilir ve uygun tartışma grupları oluşturulabilir.

- Bu çalışmada öğrenciler grafik çizme, grafik okuma ve yorumlama etkinliklerinde bireysel çalışmışlardır. Ders kapsamında yapılan öğrencilerin grafik çizme ve grafik yorumlama becerilerini kazanmalarına yönelik yapılan etkinliklerde, öğrencilerin kendi aralarında fikir alışverişi yapabilmeleri ve fikirlerinin tartışabilmeleri açısından, ders sürecinde iki kişilik veya üç kişilik heterojen olacak şekilde grup çalışmalarına yer verilebilir.

Araştırmacılara öneriler;

- Bu çalışmada beş ortaokul yedinci sınıf öğrencisinin istatistiksel süreç basamaklarından veri analizine ait verilerin grafiksel temsili ve verilerin yorumlanması süreci ve öğrencilerin bu süreçte yaşadıkları zorluklar ve yaptıkları hatalar, derinlemesine incelenmiştir. Öğrencilerin istatistiksel sürecini inceleyecek olan diğer çalışmalar istatistiksel sürecin tüm basamaklarına da odaklanabilir. Yapılacak olan diğer çalışmalar bu çalışmayla benzer olarak veri analizine ait verilerin grafiksel temsili ve verilerin yorumlanması basamaklarını da inceleyebilir.

- Bu çalışmada yalnızca kendi sınıflarına ve okullarına göre genel akademik başarı düzeyi ve Matematik ders başarı düzeyi yüksek olan beş ortaokul yedinci sınıf öğrencisi ile çalışmıştır. Gelecek çalışmalarda farklı sınıf seviyelerinden ve farklı başarı düzeylerinden öğrencilerin katılımıyla, katılımcı sayısı artırılarak, öğrencilerin grafik çizme ve grafik yorumlama sürecini inceleyen nitel, nicel veya karma araştırmalar yapılabilir.

- Bu çalışmada öğrenciler yedi grafik çizme etkinliği iki hafta süreyle, beş grafik okuma ve yorumlama etkinliği iki hafta süreyle olacak şekilde toplamda dört haftalık bir süreçte on iki etkinlik ile çalışmıştır. Grafik çizme etkinliklerine sütun grafiği, daire grafiği ve çizgi grafiği çizmeyi gerektirecek bağlamlar sunulmuştur. Grafik okuma ve

yorumlama etkinliklerinde sütün grafiği ve daire grafiği verilerini yorumlamayı ve grafiğe ilişkin alt soruları cevaplamayı gerektirecek grafikler verilmiştir. Elde edilen verilerin daha kapsamlı olabilmesi ve her bir grafik türünde yaşanılan zorluk ve yapılan hataların daha net görülebilmesi açısından uygulanan etkinlik sayısı artırılıp, grafik yorumlama etkinlikleri için çizgi grafiğini yorumlamayı gerektiren etkinlikler de eklenilerek yeni çalışmalar yapılabilir.

Öğretim Programına ve Ders Kitaplarına Yönelik Öneriler;

- Öğrencilerin istatistiksel süreçte daha başarılı olabilmeleri ve günlük hayatta karşılaşılan istatistiksel verileri anlayıp doğru yorumlayabilmeleri açısından ortaokul müfredatında bulunan veri işleme alanına yönelik kazanımlar için öğretim programlarında ayrılan süre artırılmalıdır.

- Ders kitaplarında öğrencilerin sadece verilen verilere uygun sütün grafiğini çiziniz gibi, hangi tür grafiği çizeceğini direkt olarak belirten sorulara/etkinliklere yer verilmesinin yanında, öğrencilerin verilen verileri yorumlayarak, uygun grafik türlerini kendilerinin belirlemesine olanak veren sorulara/etkinliklere yer verilmesi önerilmektedir. Aynı zamanda grafik çizmelerinin ve verilen bir grafiği yorumlamalarının yanında, grafikler arası dönüşümler yapmalarına yönelik etkinliklere ve çalışmalara yer verilmelidir.

KAYNAKÇA

- Altun, M. (2015). *Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayıncılık.
- Aoyama, K. (2007). Investigating a hierarchy of students' interpretations of graphs. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 2(3), 298-318.
- Aoyama, K. ve Stephens, M. (2003). Graph interpretation aspects of statistical literacy: a japanese perspective. *Mathematics Education Research Journal*, 15(3), 207-225.
- Arteaga, P., Batanero, C., Contreras, J. M. ve Cañadas, G. R. (2015). Statistical graphs complexity and reading levels: a study with prospective teachers. *Statistique et Enseignement*, 6(1), 3-23.
- Avcı, E. (2017). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin vustat ve tinkerplots yazılımlarının veri işleme öğrenme alanında kullanılabilirliği ile ilgili görüşleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Aydın, H., Özdoğan, M. A. ve Koçak, F. (2017). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik uygulamaları 7*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Baykul, Y. (2014). *Ortaokulda matematik öğretimi (5-8. sınıflar)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Ben-Zvi, D. ve Arcavi, A. (2014). Junior high school students' construction of global views of data and data representations. *Educational Studies in Mathematics*, 45(1), 35-65. DOI: 10.1023/A:1013809201228.
- Ben-Zvi, D. ve Garfield, J. (Editörler). (2004). *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Bestgen, B. J. (1980). Making and interpreting graphs and tables: results and implications from national assessment. *The Arithmetic Teacher*, 28(4), 26-29.
- Biza, I. ve Hey, V. E. (2015). Improving statistical skills through students' participation in the development of resources. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(2), 163-186. DOI:http://dx.doi.org/10.1080/0020739X.2014.950707.
- Bright, G. W. ve Friel, S. N. (1998). Graphical representations: helping students interpret data. S. P. Lajoie (Editör), *Reflections on statistics: learning, teaching, and assessment in grades K-12* içinde (s. 63- 88). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Burgess, T. A. (2001). Assessing the statistics knowledge of pre-service teachers. J. Bobis, B. Perry ve M. Mitchelmore (Editörler), *Numeracy and beyond (Proceedings of the 24th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia)* içinde (s. 114-121). Sydney: MERGA.
- Capraro, M., M., Kulm, G. ve Capraro, R., M. (2005). Middle grades: misconceptions in statistical thinking. *School Science and Mathematics*, 105(4), 165-174.
- Curcio, F. R. (1987). Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18(5), 382-393.

- Curcio, F. R. ve Artzt, A. F. (1997). Assessing students' statistical problem-solving behaviors in a small-group setting. I. Gal ve J. B. Garfield (Editörler), *The assessment challenge in statistics education* içinde (s. 123–138). Amsterdam: IOS Press.
- Çakmur, H. (2012). Araştırmalarda ölçme-güvenilirlik-geçerlilik. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 11(3), 339-344.
- Çatman-Aksoy, E. (2018). *An investigation of 7th grade students' statistical literacy about the concepts of average and variation bar and line graphs*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Doerr, H. M. ve English, L. D. (2003, Mart). A modeling perspective on students' mathematical reasoning about data. *Journal for Research in Mathematics Education*, 34(2), 110-136.
- Erbilgin, E., Arıkan, S. ve Yabancı, H. (2015). Çizgi grafiğini yorumlama ve oluşturma becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 16(2), 43-61.
- Erenkuş, M. A. ve Eren-Savaşkan, D. (2017). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik 7. sınıf ders kitabı*. Ankara: Koza Yayınları.
- Ev-Çimen, E. ve Yıldız, Ş. (2018). Altıncı sınıf öğrencilerinin sütun grafiğine uygun problem kuturma becerilerinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48 , 325-354. DOI: 10.21764/maeuefd.390346.
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M. ve Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for assesment and instruction in statistics education (GAISE) report: a preK-12 curriculum framework*. Alexandria, VA: American Statistical Association. <https://www.amstat.org/asa/education/Guidelines-for-Assessment-and-Instruction-in-Statistics-Education-Reports.aspx> adresinden alınmıştır.
- Friel, S. N., Curcio, F. R. ve Bright, G. W. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 124-158.
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-51.
- Güven, B., Öztürk, T. ve Özmen, Z. M. (2015). Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin istatistiksel süreçteki becerilerinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 40(177), 343-363. DOI: 10.15390/EB.2015.3313.
- Karatoprak, R., Karagöz-Akar, G. ve Börkan, B. (2015). Prospective elementary and secondary school mathematics teachers' statistical reasoning. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 7(2), 107-124.
- Koparan, T. (2013). İstatistiksel düşünme modellerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 12(3), 730-739.
- Koparan, T. (2015). Difficulties in learning and teaching statistics: teacher views. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(1), 94-104. DOI: 10.1080/0020739X.2014.941425.
- Koparan, T. ve Akıncı, M. (2015). İstatistik öğretiminde yeni yaklaşımlar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 36-45.

- Koparan, T. ve Güven, B. (2013). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin istatistiksel düşünme seviyelerindeki farklılaşma üzerine bir araştırma. *İlköğretim Online*, 12(1), 158-178.
- Koparan, T. ve Güven, B. (2014). Ortaokul öğrencilerinin istatistiksel düşünme seviyelerinin M3ST modeline göre incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 39(171), 37-51.
- Lacefield, W. O. (2009). The power of representation: graphs and glyphs in data analysis lessons for young learners. *Teaching Children Mathematics*, 15(6), 324-326.
- Leinhardt, G., Zaslavsky, O. ve Stein, M. K. (1990). Functions, graphs, and graphing: tasks, learning, and teaching. *Review of educational research*, 60(1), 1-64
- Maviş, M., Gül, G., Solaklıoğlu, H., Tarku, H., Bulut, F. ve Gökşen, M. (2017). *Ortaöğretim matematik 9 ders kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Mercimek, O. ve Erbaş, A. K. (2017). Validation of the mathematical knowledge for teaching statistics instrument. *Cumhuriyet International Journal of Education-CIJE*, 6(1), 173-184.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013a). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013b). *Orta öğretim matematik dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *İlkokul ve ortaokul matematik (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Monteiro, C. ve Ainley, J. (2007). Investigating the interpretation of media graphs among student teachers. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 2(3), 187-207.
- Mooney, E. S. (2009). A framework for characterizing middle school students' statistical thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 4(1), 23-63.
- Özgün-Koca, S. A. (2008). Öğrencilerin grafik okuma, yorumlama ve oluşturma hakkındaki kavram yanılgıları. M. F. Özmentar, E. Bingölbali ve H. Akkoç (Editörler). *Matematiksel kavram yanılgıları ve çözüm önerileri içinde* (s. 61-89). Ankara: Pegem Akademi.
- Pereira-Mendoza, L. ve Mellor, J. (1991). Students' concepts of bar graphs-some preliminary findings. D. Vere-Jones (Editör), *Proceedings of the third international conference on teaching statistics - Volum 1* içinde (s. 150-157). Voorburg, The Netherlands: International.
- Sezgin-Memnun, D. (2013). Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin çizgi grafik okuma ve yorumlama becerilerinin incelenmesi. *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(12), 1153-1167.

- Selamet, C. S. (2014). *Beşinci sınıf öğrencilerinin tablo ve grafik okuma ve yorumlama başarı düzeylerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Shah, P. ve Hoeffner, J. (2002). Review of graph comprehension research: implications for instruction. *Educational Psychology Review*, 14(1), 47-69.
- Sharma, S. V. (2005). High school students interpreting tables and graphs: implications for research. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4(2), 241-268.
- Sharma, S. V. (2013). Assessing students' understanding of tables and graphs: implications for teaching and research. *International Journal of Educational Research and Technology*, 4(4), 51-70.
- Swatton, P. ve Taylor, R. M. (1994). Pupil performance in graphical tasks and its relationship to the ability to handle variables. *British Educational Research Journal*, 20(2), 227-243.
- Tekerek, B. ve Cebesoy, Ü. B. (2017). 8. Sınıf Öğrencilerinin ısı-sıcaklık ünitesindeki çizgi grafiği ile ilgili zorlukları üzerine disiplinlerarası bir çalışma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 11(2), 307-332.
- Türk Dil Kurumu [TDK]. (2004). BSTS/İktisat terimleri sözlüğü. <https://tdk.gov.tr> adresinden alınmıştır.
- Türk Dil Kurumu [TDK]. (2007). Kimya terimleri sözlüğü (II). <https://tdk.gov.tr> adresinden alınmıştır.
- Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK]. (2016). Yazılı medya istatistikleri: gazete ve dergilerin yıllara göre sayısı (24263). <http://www.tuik.gov.tr/Start.do> adresinden alınmıştır.
- Van De Walle, J., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2016). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (Çeviri Editörü Soner Durmuş), 7. Basımdan Çeviri. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Wainer, H. (1992). Understanding graphs and tables. *Educational Researcher*, 21(1), 14-23.
- Watson, J. M. (1997). Assessing statistical thinking using the media. I. Gal ve J. B. Garfield (Editörler), *The assessment challenge statistics in education* içinde (s. 107-121). Amsterdam: IOS Press and The International Statistical Institute.
- Watson, J. ve Callingham, R. (2003). Statistical literacy: a complex hierarchical construct. *Statistics Education Research Journal*, 2(2), 3-46.
- Wu, Y. (2004, Haziran). Singapore secondary school students understanding of statistical graphs. 10. Uluslararası Mathematics Education Kongresi'nde sunuldu. Copenhagen, Denmark.
- Yanık, H. B., Özdemir, G. ve Eryılmaz Çevirgen, A. (2017). Investigating data processing related tasks in middle school mathematics textbooks. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 18(2), 45-61. DOI: 10.17679/inuefd.323407.
- Yayla, G. ve Özsevgeç, T. (2014). Ortaokul öğrencilerinin grafik becerilerinin incelenmesi: Çizgi grafikleri oluşturma ve yorumlama. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1381-1400.

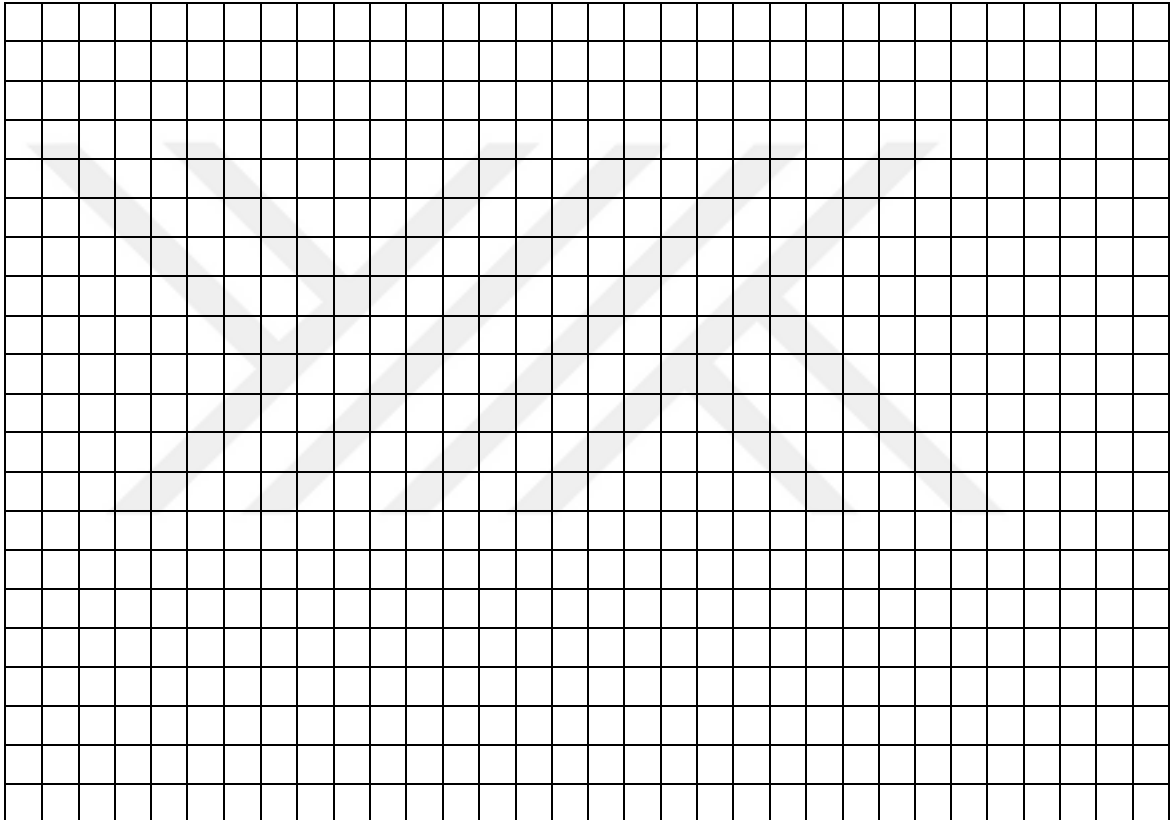
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, N. ve Ay, Z. S. (2016). Sekizinci sınıf öğrencilerinin histograma dair bilgi ve becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 15(4), 1280-1298. DOI: <https://doi.org/10.17051/io.2016.66174>.
- Yolcu, A. (2012). *An investigation of eighth grade students' statistical literacy, attitudes towards statistics and their relationship*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.



Etkinlik: Ekmek İsrafı²

Ekmek Değerlendirme Biçimi	Kullanılan Bayat Ekmek Miktarı (Gram)
Bayat Ekmek Pizzası	800
Fırında Sarımsaklı Ekmek	400
Yumurtalı Ekmek	600
Ekmek Tatlısı	500
Bayat Ekmekli Köfte	700

Yandaki tabloda Sivas'ın Hafik ilçesine bağlı Gökdin köyünde yaşayan bir ailenin ekmek israfını önlemek amacıyla bir ay boyunca bayatlayan ekmeklerden yaptıkları yemek ve tatlı türleri verilmiştir. Bu tablodaki verilere göre ekmek değerlendirme biçimlerinin dağılımını gösteren uygun grafiği aşağıdaki boşluğa çiziniz.



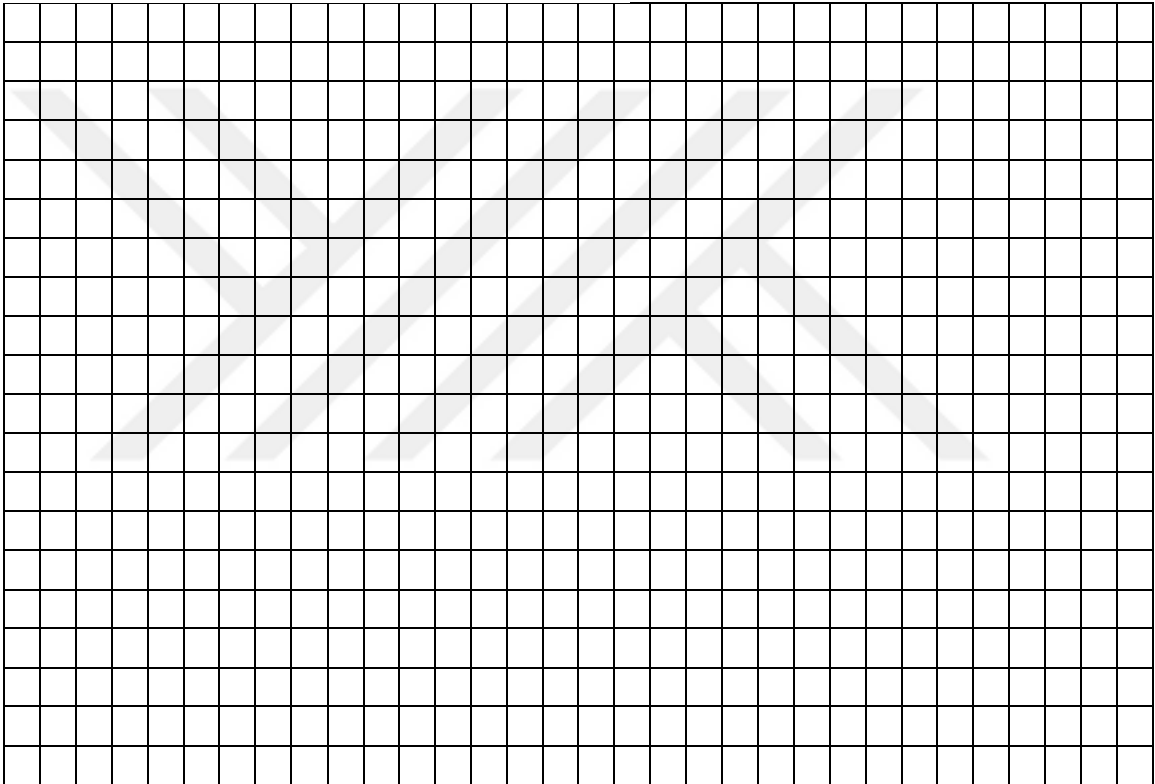
Soru: Çizdiğiniz bu grafik neden uygun olur? Gerekçeleri ile açıklayınız.

² Bu soru, Ortaöğretim Matematik 9 Ders Kitabından yer alan sorunun tablo verileri kullanılarak geliştirilmiştir (Maviş vd., 2017, s.365).

Etkinlik: Hava Durumu³

Sivas ilinin Hafik ilçesinde yaşayan Ömer yerel bir TV’de yayınlanan hava durumunu izlemiştir. Yayında sunucu, 2018 yılı Nisan ayının ilk haftası için Sivas ilinde beklenen gece ve gündüz ortalama sıcaklıklarını gösteren bir tablo göstermiştir. Bir önceki Matematik dersinde verilere uygun grafik çizmeyi öğrenen Ömer bu tabloya uygun bir grafik çizmek istemiştir. Sizce Ömer grafik çeşitlerinden hangisini kullanarak en uygun grafiği çizer? Bu grafiği tablonun altındaki boşluğa çiziniz.

Günler \ Sıcaklık	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
Gündüz °C	11	12	12	12	12	11	14
Gece °C	1	2	4	5	2	2	5



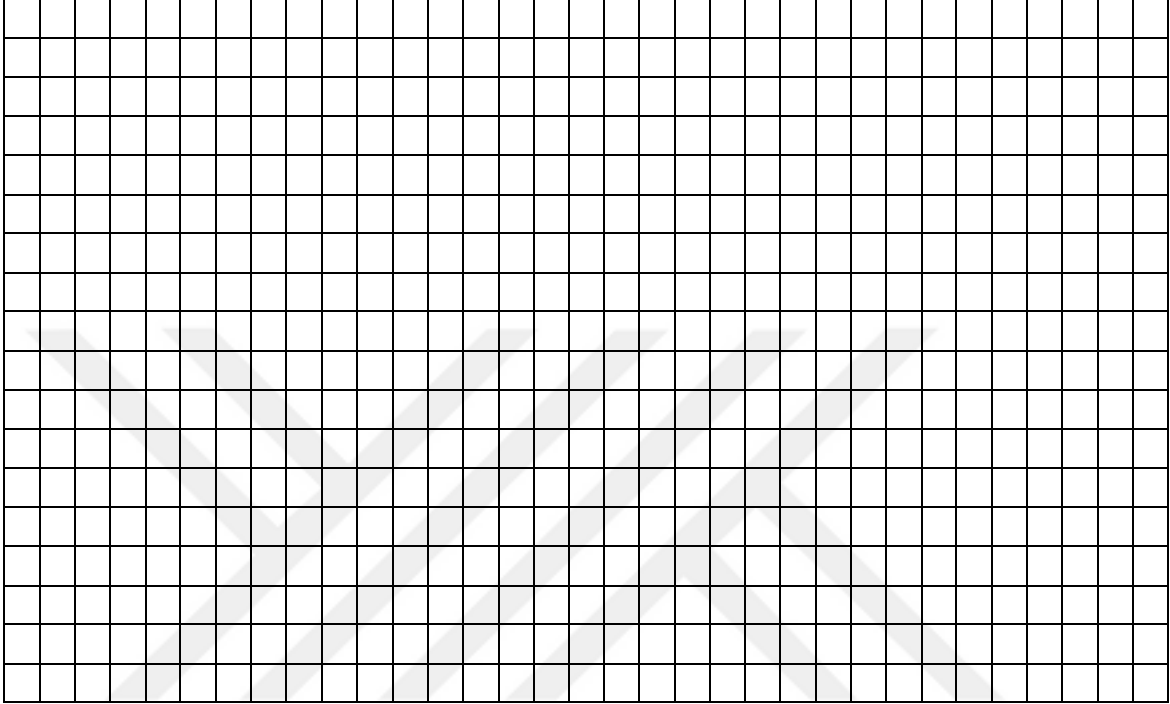
Soru: Çizdiğiniz bu grafik neden uygun olur? Gerekçeleri ile açıklayınız.

³ Bu soru, Ortaöğretim Matematik 9 Ders Kitabından yer alan sorunun tablo verileri kullanılarak geliştirilmiştir (Maviş vd., 2017, s.360).

Etkinlik: Öğrenci Temsilcisi⁴

1080 öğrencisi bulunan Cumhuriyet Ortaokulu öğrenci temsilcisi olmak için aday olan öğrenciler ve aldıkları oylar yukarıdaki tabloda verilmiştir. Tablodaki verilere uygun grafiği aşağıdaki boşluğa çiziniz.

Adaylar	Ata	Gizem	Sude	Cenk	Berfin
Alınan Oy Sayısı	135	360	270	180	135



Soru: Çizdiğiniz bu grafik neden uygun olur? Gerekçeleri ile açıklayınız.

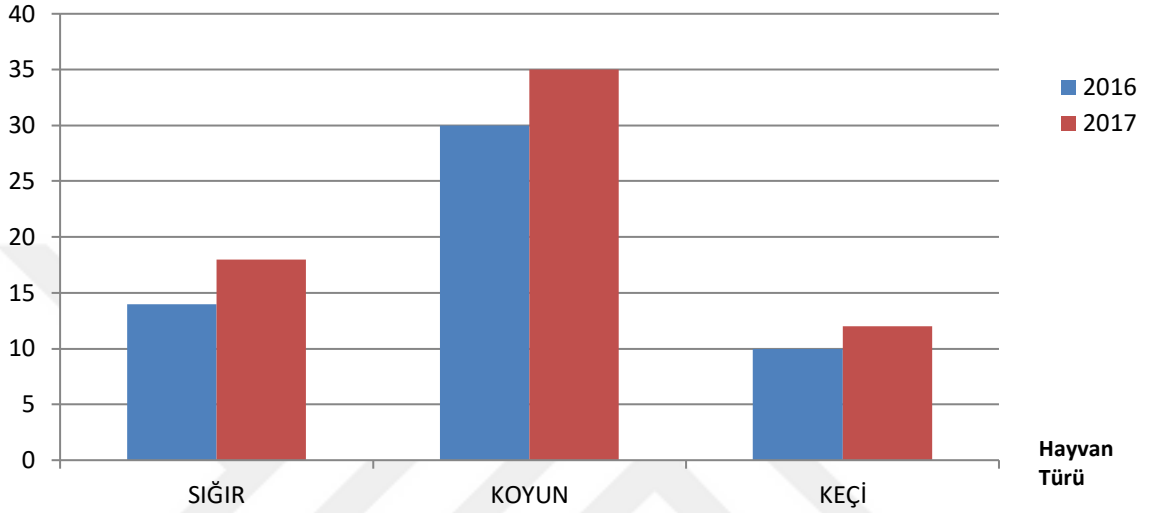
⁴ Bu soru, Ortaöğretim Matematik 9 Ders Kitabından yer alan sorunun tablo verisi kullanılarak geliştirilmiştir (Maviş vd., 2017, s.362).

Ek 2. Grafik Yorumlama Etkinlikleri

1. Etkinlik: Hayvansal Üretim⁵

7. sınıf öğrencilerinden Nazım ve Enes Matematik dersi kapsamında grafiklerle ilgili ödev hazırlamak için araştırma yaparken Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) internet sayfasında yer alan aşağıdaki hayvansal üretim hakkındaki grafik ilgilerini çekiyor. Fakat Nazım ve Enes bu grafiği yorumlamakta zorlanıyorlar.

Hayvan sayısı (Milyon Baş)



1. Bu grafiği inceleyiniz. Nazım ve Enes'e yardımcı olmak için, siz bu grafiği nasıl yorumlarsınız. Yorumlarınızı aşağıda verilen boşluğa yazınız.

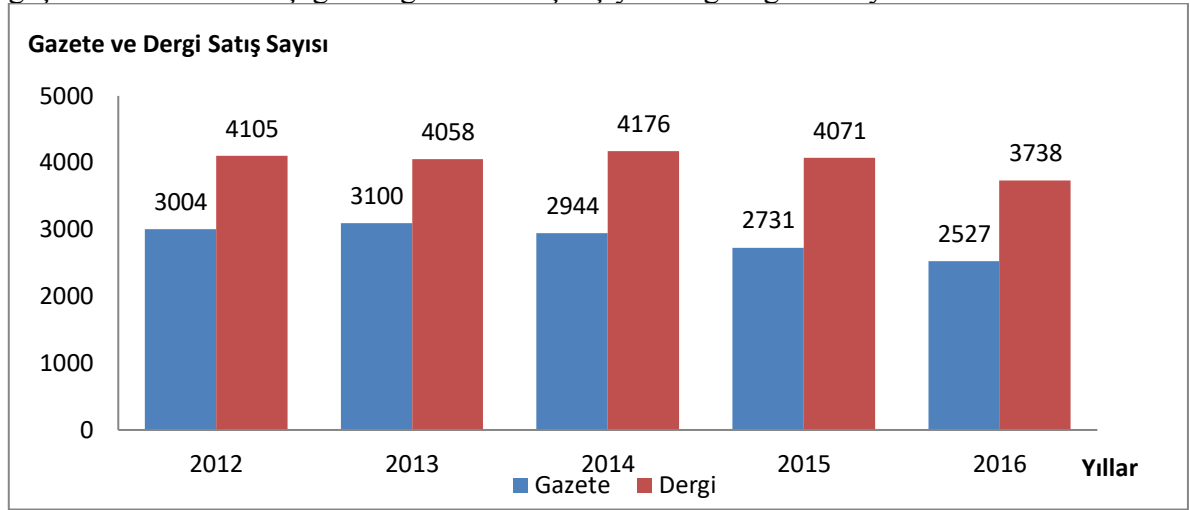
⁵ Bu soru <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=kategorist> sitesinde yer alan veriler kullanılarak geliştirilmiştir.

2. Hangi hayvan sayısındaki artış bir önceki yıla göre en fazla olmuştur? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

3. Büyük baş hayvanlardan olan Sığır sayısı, 2017 yılında 2016 yılına göre nasıl değişmiştir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

2. Etkinlik: Gazete ve Dergi⁶

Gazete ve dergi okumak, güncel olayların takip edilmesinde ve bu güncel olaylara ilişkin fikirlerin gelişiminde oldukça önemlidir. 7. sınıf öğrencisi Ayşe internette vakit geçirirken bir sitede aşağıdaki grafikte karşılaşıyor ve grafiği inceliyor.



1. Siz de grafiği inceleyiniz. Siz bu grafiği nasıl yorumlarsınız? Yorumlarınızı aşağıdaki boşluğa yazınız.

⁶ Bu soru <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=kategorist> sitesinde yer alan veriler kullanılarak geliştirilmiştir.

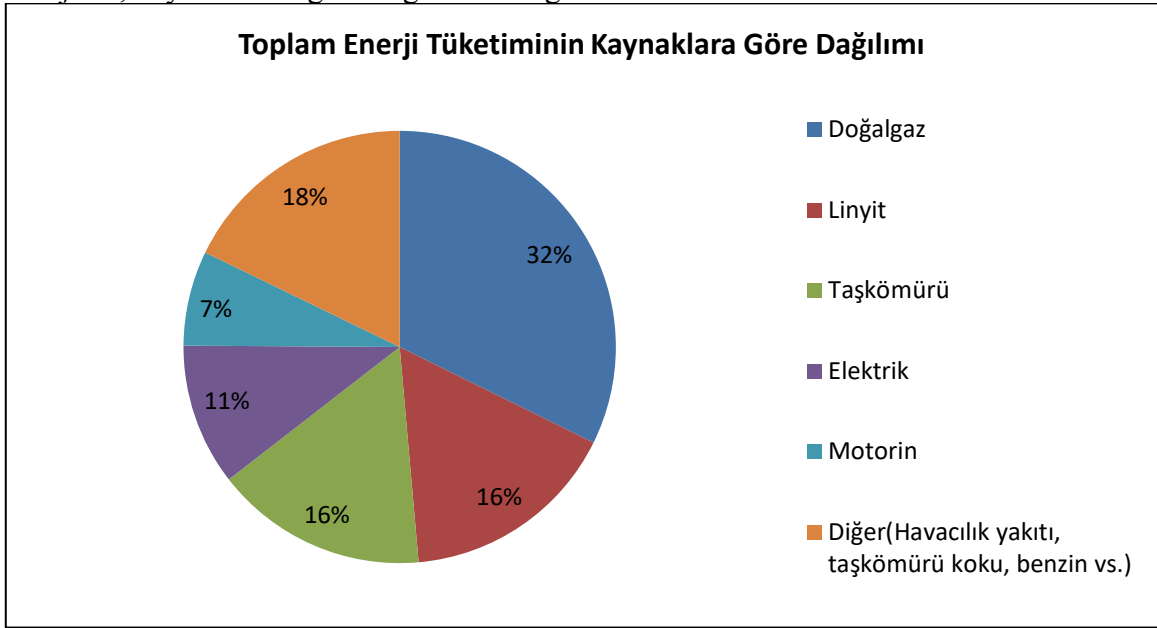
2. Hangi yılda gazete ve dergi satışı arasındaki fark en fazladır? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

3. 2015 yılından 2016 yılına kadar geçen süreçte gazete satışları nasıl değişmiştir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

4. 2012 yılından 2014 yılına kadar geçen süreçte dergi satışları nasıl değişmiştir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

3. Etkinlik: Enerji Kaynakları⁷

Ali gazete okurken, aşağıda verilen Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından yayınlanan grafik çok ilgisini çekmiştir. Grafik, ülkemizde 2014 yılında tüketilen enerjinin, kaynaklarına göre dağılımı ile ilgilidir.



1. İhtiyacımız olan enerjiyi doğalgaz, linyit, taşkömürü, elektrik, ve motorin gibi kaynaklardan elde etmekteyiz. Kullandığımız enerjinin kaynaklarını gösteren grafiği inceleyiniz. Bu grafiği nasıl yorumlarsınız? Yorumlarınızı aşağıdaki boşluğa yazınız

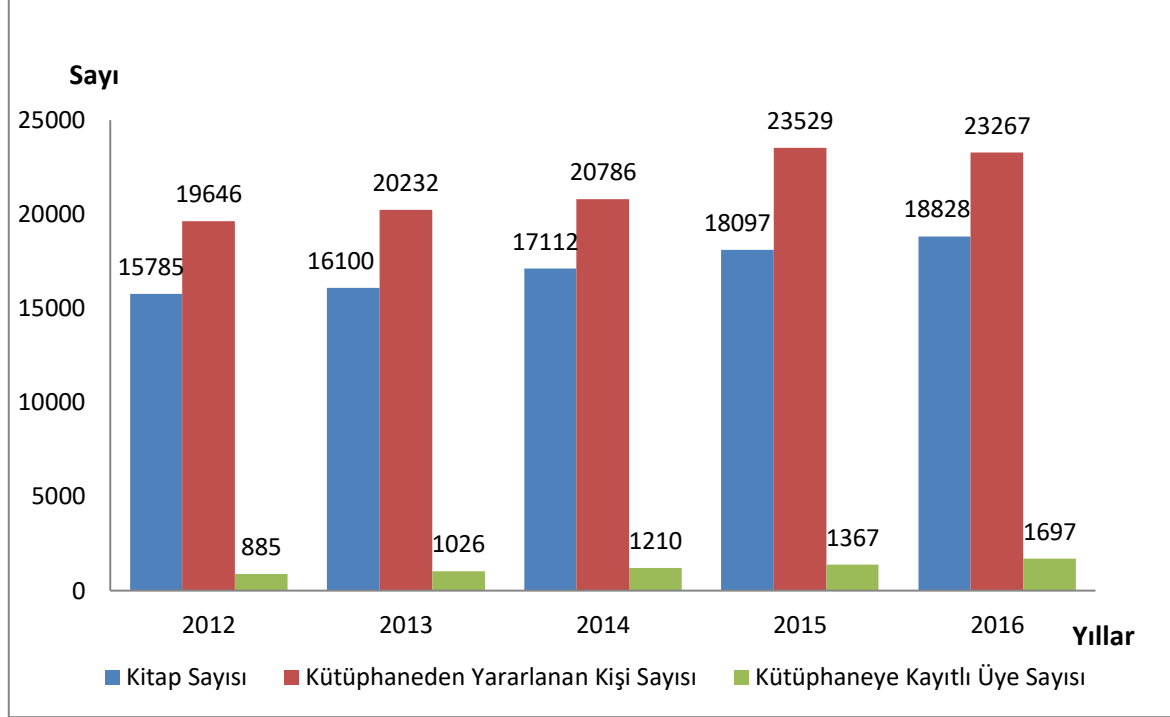
⁷ Bu soru <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=kategorist> sitesinde yer alan veriler kullanılarak geliştirilmiştir.

2. 2014 yılında en çok tüketilen yakıt hangisi olmuştur? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

3. 2014 yılında en az tüketilen yakıt hangisi olmuştur? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

4. Etkinlik: Kütüphane⁸

Zeynep, bir gazetede haber okurken Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) yayınladığı kütüphane kullanımına ve kütüphanedeki kitap sayısına ilişkin aşağıdaki grafik ile karşılaşmıştır. Ancak, grafikte yer alan kitap sayısı, kütüphaneden yararlanan kişi sayısı ve kütüphaneye kayıtlı üye sayısına ilişkin yorum yapmakta zorlanmaktadır. Zeynep'e aşağıdaki grafiği yorumlamada nasıl yardımcı olursunuz?



1. Grafiği inceleyiniz. Bu grafiği nasıl yorumlarsınız? Yorumlarınızı aşağıdaki boşluğa yazınız.

⁸ Bu soru <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=kategorist> sitesinde yer alan veriler kullanılarak geliştirilmiştir.

2. 2015 ve 2016 yılları arasında kütüphaneden yararlanan kişi sayısı nasıl değişmiştir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

3. Kütüphaneye kayıtlı üye sayısı 2013 yılından 2014 yılına göre nasıl değişmiştir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

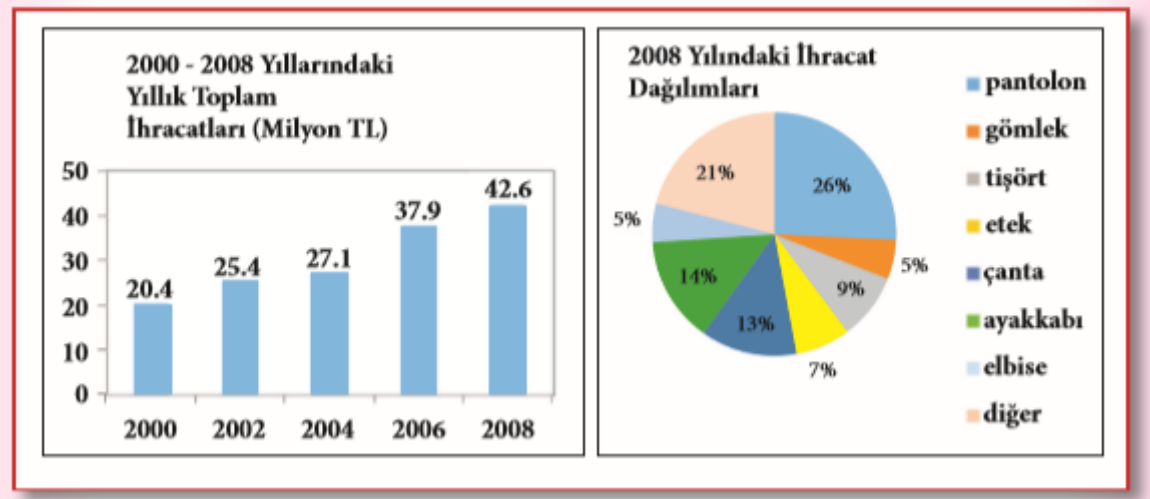
4. Hangi yıllar arasında kütüphaneye kayıtlı üye sayısı en fazla artmıştır? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

5. 2012 -2016 yılları arasında kütüphanedeki kitap sayısı nasıl değişmiştir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

5. Etkinlik: İhraç Miktarı ve İhraç Ürünleri⁹

Giyim üzerine ihracat yapan bir şirket, yabancı ülkelere 2000-2008 yılları arasında yaptıkları yıllık toplam satış miktarlarını incelemek istemektedir (*Bir ülkenin ürettiği malları başka bir ülkeye veya ülkelere satmasına İHRACAT (Dış Satım) denir.*).

Aşağıdaki grafikler, bu şirketin yıllara göre ihracat miktarı ve 2008 yılında ihracat yaptıkları ürünler hakkında bilgi vermektedir. Siz bu şirkete, grafiğin yorumlamasında nasıl yardımcı olabilirsiniz?



- İlk grafiği inceleyiniz. Size göre bu grafik neyi açıklamaktadır? Grafik ile ilgili ne gibi yorumlar yapabilirsiniz? Yorumlarınızı aşağıdaki boşluğa yazınız.

⁹ Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik Uygulamaları 7 kitabından alınmıştır (Aydın, Özdoğan ve Koçak, 2017, s.58)

2. İlk grafiğe göre, şirketin 2004 yılındaki toplam ihracatı ne kadardır? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

3. İlk grafiğe göre, şirketin ihracatının en az ve en çok olduğu yıllar hangileridir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

4. Şirket 2008 yılında hangi ürünün (ürünlerin) ihracatından 2,13 milyon TL kazanmış olabilir? Cevabınızı gerekçeleri ile açıklayınız.

Ek 3. Grafik Çizme Etkinlikleri Görüşme Soruları

ETKİNLİK: Hangi Ülkeye, Ne Kadar Satıyoruz?

- Neden bu grafiği tercih ettin? [*veya çizdiğin bu grafiğin neden çizilebilecek en uygun grafik olduğunu düşünüyorsun?*]
- Bu grafiği nasıl çizdiğini bana açıklar mısın? [*veya Grafiği çizerken hangi adımları takip ettin*]
- Çizdiğin bu grafiği yorumlar mısın? [*Destekleyici soru: Çizdiğin bu grafik söylüyor/ne açıklıyor*]
- Çizdiğin bu grafiğe, sen uygun bir ad vermek istersen grafiği nasıl adlandırırısın?
- Bu soruda başka bir grafik çizebilir miydin?

Evet derse,

Hangi grafiği çizerdin? Neden?

Buraya (kendi kâğıdında sorunun yanına boşluğa) grafiği çizebilir misin?

Hayır derse, neden çizilemediğini bana açıklar mısın?

- Toplamdan bahsetmiş olması bu grafiği tercih etmeni etkiledi mi? Etkilediyse/etkilemediyse neden?

ETKİNLİK: Ekmek İsrafı

- Neden bu grafiği tercih ettin? [*veya çizdiğin bu grafiğin neden çizilebilecek en uygun grafik olduğunu düşünüyorsun?*]
- Bu grafiği nasıl çizdiğini bana açıklar mısın? [*veya Grafiği çizerken hangi adımları takip ettin*]
- Çizdiğin bu grafiği yorumlar mısın? [*Destekleyici soru: Çizdiğin bu grafik söylüyor/ne açıklıyor*]
- Çizdiğin bu grafiğe, sen uygun bir ad vermek istersen grafiği nasıl adlandırırısın?
- Bu soruda, bu verilere göre başka bir grafik çizebilir miydin?

Evet derse,

Hangi grafiği çizerdin, neden?

Buraya (kendi kâğıdında sorunun yanına boşluğa) grafiği çizebilir misin?

Hayır derse,

Neden çizilemediğini bana açıklar mısın?

- Eğer eksenleri adlandırmamışsa (değişkenler gösterilmemişse)**

Çizdiğin bu grafiğin eksenleri neler olmalıdır? Eksenlerini nasıl adlandırırısın.

[Not: Kübra, gerekirse burada sırayla yatay ve dikey eksenleri göstererek öğrenciyi sorabilirsin]

Eğer adlandırmışsa,

Grafikte, yatay eksenleri "...", dikey eksenini "....." şeklinde adlandırmışsın. Neden böyle adlandırdığını açıklar mısın?

- Sütün veya çizgi grafiğinde; **öğrenci ölçeklendirmemişse/çizerken aralıklara dikkat etmemişse-birimleri eşit almamışsa**; "Bu aralıkları nasıl belirledin?" Neden bu şekilde çizdin?
- Bu soruda, bu verilere göre başka bir grafik çizebilir miydin?

Evet derse;

Hangi grafiği çizerdin, neden?

Buraya (kendi kâğıdında sorunun yanına boşluğa) grafiği çizebilir misin?

Hayır derse;

- Neden çizilemediğini bana açıklar mısın?
- b) Tabloda verilen değerleri sütun/çizgi/daire grafiğiyle göstermen uygun mudur? Neden?
- c) Çizdiğin bu grafikte en çok/en az değerler gösterebilir misin? Neden?



Ek 4. Grafik Yorumlama Etkinlikleri Görüşme Soruları

1. ETKİNLİK: Hayvansal Üretim

1. Verilen grafiği nasıl yorumladın?
Grafik ne anlatıyor/neyi açıklıyor? Neden.
2. Kağıdındaki ..."X".... hayvanın sayısında bir önceki yıla göre en fazla artış gösterir demişsin. Neden. Buna nasıl karar verdiğini açıklar mısın?
3. Kâğıdında, sığır sayısının 2017 yılında 2016 yılına göre arttığını/azaldığını söylemişsin. Buna nasıl karar verdiğini açıklar mısın?
4. Bu grafiğe sen bir ad/başlık vermek istersen ne olurdu? Neden?

2. ETKİNLİK: Gazete ve Dergi Satışları

1. Verilen grafiği yorumladın?
Bu grafik ne anlatıyor/neyi açıklıyor? Neden.
2. ...X.... yılında gazete ve dergi sayıları arasındaki farkın en fazla olduğunu yazmışsın. Buna nasıl karar verdiğini (nasıl belirlediğini) açıklar mısın?
3. 2015 yılından 2016 yılına kadar geçen süre içinde gazete satışlarının arttığına/azaldığına yazmışsın. Buna nasıl karar verdiğini (nasıl belirlediğini) açıklar mısın?
4. 2012 yılından 2014 yılına kadar geçen süreçte dergi satışlarının arttığını/azaldığını veya bir artıp bir azaldığına nasıl karar verdin? Açıklar mısın?
5. 2012 yılından 2016 yılına kadar gazete satış sayısı nasıl değişmiştir? Neden.
2012 yılından 2016 yılına kadar dergi satış sayısı nasıl değişmiştir? Neden.
6. Bu grafiğe bir ad/başlık vermek istersen ne olurdu? Neden?

3. ETKİNLİK: Enerji Kaynakları

1. Verilen grafiği nasıl yorumladın?
Grafik ne anlatıyor/neyi açıklıyor? Neden
2. 2014 yılında en çok tüketilen yakıtın ..."X"... olduğunu belirtmişsin. Buna nasıl karar verdiğini (nasıl belirlediğini) açıklar mısın?
3. 2014 yılında en az tüketilen yakıtın "Y" olduğunu belirtmişsin. Buna nasıl karar verdiğini (nasıl belirlediğini) açıklar mısın?
4. Hangi enerji kaynakları eşit miktarda tüketilmiştir? Nedenini açıklar mısın?
5. Bu grafiğe sen bir ad/başlık vermek istersen, ne olurdu? Neden

Ek 5. Veli Onay Formu

Sevgili Anne/Baba

Bu çalışma Gaziosmanpaşa Üniversitesi Dr. Öğr. Üy. M. Gözde Didiş Kabar ve yüksek lisans öğrencisi Hatice Kübra Güler tarafından yürütülmektedir.

Bu çalışmanın amacı nedir? Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin istatistik yapma süreçlerinde grafik çizme ve grafik okuma ve yorumlama süreçlerini incelemek.

Çocuğunuzun katılımcı olarak ne yapmasını istiyoruz?: Bu amaç doğrultusunda, çocuğunuzdan grafik çizme ve grafik yorumlama etkinliklerini cevaplamasını/yapmasını isteyeceğiz ve cevaplarını/davranışlarını ses kaydı, görüntü kaydı ve yazılı biçiminde toplayacağız. Sizden çocuğunuzun katılımcı olmasıyla ilgili izin istediğimiz gibi, çalışmaya başlamadan çocuğunuzdan da sözlü olarak katılımıyla ilgili rızası mutlaka alınacak.

Çocuğunuzdan alınan bilgiler ne amaçla ve nasıl kullanılacak?: Çocuğunuzdan alacağımız cevaplar tamamen gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Elde edilecek bilgiler sadece bilimsel amaçla (yayın, konferans sunumu, vb.) kullanılacak, çocuğunuzun ya da sizin ismi ve kimlik bilgileriniz, hiçbir şekilde kimseyle paylaşılmayacaktır.

Çocuğunuz ya da siz çalışmayı yarıda kesmek isterseniz ne yapmalısınız?: Katılım sırasında sorulan sorulardan ya da herhangi bir uygulama ile ilgili başka bir nedenden ötürü çocuğunuz kendisini rahatsız hissettiğini belirtirse, ya da kendi belirtmese de araştırmacı çocuğun rahatsız olduğunu öngörürse, çalışmaya sorular tamamlanmadan ve derhal son verilecektir.

Bu çalışmayla ilgili daha fazla bilgi almak isterseniz: Çalışmaya katılımınızın sonrasında, bu çalışmayla ilgili sorularınız yazılı biçimde cevaplandırılacaktır. Çalışma hakkında daha fazla bilgi almak için Matematik ve Fen Bilimleri Bölümü öğretim elemanlarından Dr. Öğr. Üyesi M. Gözde Didiş Kabar ile (e-posta: gozde.didis@gop.edu.tr) ve yüksek lisans öğrencisi Hatice Kübra Güler (e-posta: hatkub93@gmail.com) ile iletişim kurabilirsiniz. Bu çalışmaya katılımınız için şimdiden teşekkür ederiz.

Yukarıdaki bilgileri okudum ve çocuğumun bu çalışmada yer almasını onaylıyorum

(Lütfen alttaki iki seçenektten birini işaretleyiniz.

Evet onaylıyorum _____

Hayır, onaylamıyorum _____

Annenin adı-soyadı: _____

Bugünün Tarihi: _____

Çocuğun adı soyadı ve doğum tarihi: _____

(Formu doldurup imzaladıktan sonra araştırmacıya ulaştırınız).

Ek 7. Araştırmacı Özgeçmişi

Adı Soyadı	Hatice Kübra GÜLER
Kişisel Bilgiler	Uyruğu: T.C. Doğum Tarihi ve Yeri: 1993 / Sivas
İletişim Bilgileri	Tel: 0 541 657 31 37 E- Posta: hatkub93@gmail.com
Öğrenim Bilgileri	Lise: 2007-2011 Halis Güle Anadolu Lisesi Lisans: 2011-2015 Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği
İş Deneyimi	2015-2017: Milli Eğitim Bakanlığı Tokat Niksar İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü İhsan Karatay Ortaokulu Matematik Öğretmeni 2017- halen: Milli Eğitim Bakanlığı Sivas Hafik İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü Ortaokul Matematik Öğretmeni