

T.C.  
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
MATEMATİK EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI  
2021-YL-030

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN GRAFİK ALGILARININ VE  
GRAFİK OLUŞTURMA YETERLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

TUĞBA TOSUN

Danışman  
**Doç. Dr. Gökhan AKSU**  
İkinci Danışman  
**Dr. Öğr. Üyesi Deniz ÖZEN ÜNAL**

AYDIN-2021

## KABUL VE ONAY

T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Tuğba TOSUN tarafından hazırlanan “Ortaokul Öğrencilerinin Grafik Algılarının ve Grafik Oluşturma Yeterliklerinin İncelenmesi” başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 17/05/2021

Üye (T.D.) :Doç. Dr. Gökhan AKSU Aydın Adnan Menderes Üniversitesi .....

Üye :Prof. Dr. Ruken AKAR VURAL Aydın Adnan Menderes Üniversitesi .....

Üye :Doç. Dr. Semiha KULA ÜNVER Dokuz Eylül Üniversitesi .....

ONAY:

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Fen Bilimleri Enstitüsünün ..... tarih ve ..... sayılı oturumunda alınan ..... numaralı Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Gönül AYDIN

Enstitü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Bilim ve teknolojinin etkisiyle yaşanan gelişmeler eğitim alanına da yansımaktadır. Toplumların bu süreçte ihtiyaç duyduğu insan tipine uygun bireyler yetiştirilebilmesi ve bireylerin bu ihtiyaçlar doğrultusunda eğitilebilmesi ise ancak iyi işleyen bir eğitim sisteminin kazandıracığı beceriler ile mümkündür. Veri işleme öğrenme alanı kapsamında ele alınabilecek bazı becerilerde bilgilerin analiz edilmesi, sorgulanması ve sentezlenmesi, öğrencileri doğru bilgiye ulaşma, verileri anlamlandırma ve günlük hayatta kullanabilme olanağı vermeyi amaçlar. Bu araştırmada öğrencilerin hem günlük hayatta hem de yeni nesil eğitim öğretim içeriklerinde sık sık karşılaşılan bu becerileri kullanmalarını gerektiren grafiklere yönelik grafik algıları ve grafik oluşturma yeterlikleri araştırılmak istenmiştir.

“Hayatta en büyük mucize, iyi bir öğretmene rastlamaktır.” diye inandığım bir söz vardır. Öğretmenlik eğitimi almaya başladığım ilk yıldan itibaren hep örnek aldığım, üretme isteği ile lisansüstü eğitime yönelmemde rol oynayan, zor zamanlarda akademik ve manevi desteği ile her daim rehber olan Prof. Dr. Bülent Güven'e teşekkürüm sonsuzdur. Araştırma sürecimin zorlu bir noktasında danışmanım olan Doç. Dr. Gökhan Aksu'ya çalışmamın şekillenmesi ve tamamlanması noktasında verdiği emekler, görüşleri ve pozitif bakış açısıyla bana her daim destek sağlayan bir rehber olduğu için sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Lisansüstü eğitime adım attığım sürecin başında danışmanlığımı üstlenen ikinci danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Deniz Özen Ünal'a bana kattığı şeyler için teşekkürlerimi sunuyorum. Tez jürimde olmayı kabul eden Prof. Dr. Ruken Akar Vural ve Doç. Dr. Semiha Kula Ünver'e çalışmamıza zaman ayırdıkları ve değerlendirmeleri ile tezime katkı sağladıkları için teşekkür ederim. Son olarak ilkokuldan bugüne kadar hayatıma dokunan ve katkı sağlayan tüm öğretmenlerime de teşekkürler...

Tüm hayatım boyunca örnek aldığım, desteğini ve sevgisini her zaman hissettiğim, benim için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan, her zaman şansım olarak gördüğüm sevgili aileme yüksek lisans eğitimime başladığım andan itibaren de her zamanki gibi bir an bile bırakmadan bana destek oldukları, zorlandığım anlarda da bana hep inanıp güvendikleri ve bana her zaman katkı sağladıkları için sonsuz teşekkürlerimi ve minnetlerimi sunuyorum. İyi ki varsınız.

Tuğba TOSUN

# İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI .....	i
TEŞEKKÜR .....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
TABLolar DİZİNİ .....	x
ÖZET.....	xi
ABSTRACT .....	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu .....	1
1.2. Problem Cümlesi .....	5
1.3. Araştırmanın Önemi.....	5
1.4. Sınırlılıklar .....	7
1.5 Sayıtlılar .....	8
1.6 Teorik Çerçeve .....	8
1.6.1 Grafik Algısı.....	8
1.6.1.1Veri Okuma (Read the data) .....	11
1.6.1.2. Veriler Arası Okuma (Read Between the Data) .....	11
1.6.1.3. Veri Ötesini Okuma (Read Beyond the Data) .....	12
1.6.2 Grafik Oluşturma ve Grafikler .....	14
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	18
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	27
3.1 Araştırmanın Modeli .....	27
3.2 Katılımcı Özellikleri.....	28
3.3.Araştırma Ortamı .....	29
3.4. Veri Toplama .....	30

3.4.1. Klinik Görüşme Görevleri.....	31
3.5. Araştırmacının Rolü .....	34
3.6. Araştırmanın Uygulama Süreci.....	34
3.6.1. Araştırmanın Pilot Uygulama Süreci .....	35
3.6.2. Araştırmanın Asıl Uygulama Süreci .....	36
3.7. Verilerin Analizi .....	37
3.8. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği .....	38
4. BULGULAR .....	40
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	40
4.1.1. Öğrencilerin Birinci Klinik Görüşme Görevinde Grafik Algılarına İlişkin Bulgular.....	40
4.1.1.1. Öğrencilerin Birinci Klinik Görüşme Görevi için Veri Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular .....	41
4.1.1.2. Öğrencilerin Birinci Klinik Görüşme Görevi için Veriler Arası Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular .....	42
4.1.1.3. Öğrencilerin Birinci Klinik Görüşme Görevi için Veri Ötesi Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular .....	46
4.1.2. Öğrencilerin İkinci Klinik Görüşme Görevinde Grafik Algılarına İlişkin Bulgular .....	48
4.1.2.1. Öğrencilerin İkinci Klinik Görüşme Görevi için Veri Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular .....	49
4.1.2.2. Öğrencilerin İkinci Klinik Görüşme Görevi için Veriler Arası Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular .....	50
4.1.3. Öğrencilerin Üçüncü Klinik Görüşme Görevinde Grafik Algılarına İlişkin Bulgular.....	51
4.1.3.1. Öğrencilerin Üçüncü Klinik Görüşme Görevi için Veri Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular .....	53
4.1.3.2. Öğrencilerin Üçüncü Klinik Görüşme Görevi için Veriler Arası Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular .....	54

4.1.3.3. Öğrencilerin Üçüncü Klinik Görüşme Görevi için Veri Ötesi Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular .....	56
4.1.4. Öğrencilerin Dördüncü Klinik Görüşme Görevinde Grafik Algılarına İlişkin Bulgular.....	56
4.1.4.1. Öğrencilerin Dördüncü Klinik Görüşme Görevi için Veriler Arası Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular .....	57
4.1.5. Öğrencilerin Beşinci Klinik Görüşme Görevinde Grafik Algılarına İlişkin Bulgular.....	58
4.1.5.1. Öğrencilerin Beşinci Klinik Görüşme Görevi için Veriler Arası Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular .....	60
4.1.5.2. Öğrencilerin Beşinci Klinik Görüşme Görevi için Veri Ötesi Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular .....	61
4.1.6. Altıncı Klinik Görüşme Görevinde Grafik Algılarına İlişkin Bulgular.....	62
4.1.6.1. Öğrencilerin Altıncı Klinik Görüşme Görevi için Veri Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular .....	63
4.1.6.2. Öğrencilerin Altıncı Klinik Görüşme Görevi için Veriler Arası Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular .....	64
4.1.6.3. Öğrencilerin Altıncı Klinik Görüşme Görevi için Veri Ötesi Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular .....	65
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	66
4.2.1. Öğrencilerin Grafik Oluşturma Yeterliklerine İlişkin Bulgular .....	66
4.2.1.2. Öğrencilerin Birinci Klinik Görüşme Görevinde Grafik Oluşturma Yeterliklerine İlişkin Bulgular .....	67
4.2.1.3. Öğrencilerin İkinci Klinik Görüşme Görevinde Grafik Oluşturma Yeterliklerine İlişkin Bulgular .....	77
4.2.1.4. Öğrencilerin Üçüncü Klinik Görüşme Görevinde Grafik Oluşturma Yeterliklerine İlişkin Bulgular .....	80
4.2.1.5. Öğrencilerin Dördüncü Klinik Görüşme Görevinde Grafik Oluşturma Yeterliklerine İlişkin Bulgular .....	82

4.2.1.6. Öğrencilerin Beşinci Klinik Görüşme Görevinde Grafik Oluşturma	
Yeterliklerine İlişkin Bulgular .....	85
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	91
KAYNAKLAR.....	98
EKLER .....	103
EK-1 : Grafik Algısı Belirlemeye Yönelik Klinik Görüşme Görevleri	
Kazanımları .....	103
EK-2 : Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu .....	104
EK-3 : Klinik Görüşme Görevleri.....	105
EK-4 : Araştırma İzni.....	110
BİLİMSEL ETİK BEYANI .....	112
ÖZ GEÇMİŞ .....	113

## KISALTMALAR DİZİNİ

**GAISE** :Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education

**MEB** : Milli Eğitim Bakanlığı

**NCTM** : National Council of Teachers of Mathematics

**PSSM** : Principles and Standards for School Mathematics





## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil. 3. 1. Klinik Görüşmelerin Yapıldığı Okuldaki Ortam .....	30
Şekil. 3.2. Araştırmanın Uygulama Süreci.....	35
Şekil 4.1. Birinci Klinik Görüşme Görevine İlişkin Çizgi Grafikleri .....	40
Şekil 4.2 Üçüncü Klinik Görüşme Görevine İlişkin Çizgi Grafiği .....	52
Şekil 4.3. Beşinci Klinik Görüşme görevine İlişkin Sütun Grafiği.....	59
Şekil 4.4. Altıncı Klinik Görüşme görevine İlişkin Sütun Grafiği.....	63
Şekil 4.5. Ö1 Kodlamalı Öğrencinin F Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik .....	68
Şekil 4.6. Ö3 Kodlamalı Öğrencinin F Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik .....	70
Şekil 4.7. Ö2 Kodlamalı Öğrencinin F Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik .....	72
Şekil 4.8. Ö1 Kodlamalı Öğrencinin G Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik .....	73
Şekil 4.9. Ö4 Kodlamalı Öğrencinin G Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik .....	75
Şekil 4.10. Ö2 Kodlamalı Öğrencinin G Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik .....	76
Şekil 4.11. Ö3 Kodlamalı Öğrencinin G Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik .....	76
Şekil 4.12. Ö2 Kodlamalı Öğrencinin C Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik .....	78
Şekil 4.13. Ö1 Kodlamalı Öğrencinin C Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik .....	79
Şekil 4.14. Ö4 Kodlamalı Öğrencinin F Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik .....	81
Şekil 4.15. Ö3 Kodlamalı Öğrencinin F Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik .....	82
Şekil 4.16 Ö1 Kodlamalı Öğrencinin D Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik .....	83
Şekil 4.17. Ö2 Kodlamalı Öğrencinin D Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik .....	84
Şekil 4.18 Ö4 Kodlamalı Öğrencinin D Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik .....	85
Şekil 4.19. Ö2 Kodlamalı Öğrencinin D Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik .....	86
Şekil 4.20. Ö2 Kodlamalı Öğrencinin E Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik.....	87
Şekil 4.21. Ö3 Kodlamalı Öğrencinin E Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik.....	88

**Şekil 4.22.** Ö2 Kodlamalı Öğrencinin F Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik..... 89

**Şekil 4.23.** Ö3 Kodlamalı Öğrencinin F Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik..... 90



## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 1.1.</b> Her Seviyede Soruları Cevaplamak İçin Gerekli Becerilerin Taksonomisi....	13
<b>Tablo 3.1.</b> Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Özellikleri .....	29
<b>Tablo 3.2.</b> Klinik Görüşme Süreleri.....	33
<b>Tablo 3.3.</b> Veri Analizinde Kullanılan Grafik Algısı Teorik Çerçevesi .....	38
<b>Tablo 4.1.</b> Birinci Klinik Görüşme Görevi için Soru Düzeyleri.....	41
<b>Tablo 4.2.</b> Ankara İli İçin Günlere Göre En Yüksek ve En Düşük Sıcaklık Değerleri ....	47
<b>Tablo 4.3.</b> İkinci Klinik Görüşme Görevine İlişkin Tablo.....	49
<b>Tablo 4.4.</b> İkinci Klinik Görüşme Görevi için Soru Düzeyleri.....	49
<b>Tablo 4.5.</b> Üçüncü Klinik Görüşme Görevi için Soru Düzeyleri .....	52
<b>Tablo 4.6.</b> Sınıflara Göre Yabancı Dil Seçimi .....	57
<b>Tablo 4.7.</b> Dördüncü Klinik Görüşme Görevi için Soru Düzeyleri.....	57
<b>Tablo 4.8.</b> Beşinci Klinik Görüşme Görevi için Soru Düzeyleri.....	59
<b>Tablo 4.9.</b> Altıncı Klinik Görüşme Görevi için Soru Düzeyleri.....	63
<b>Tablo 4.10.</b> Ankara ilinde Günlere Göre En Yüksek ve En Düşük Sıcaklık Değerleri....	72

## ÖZET

### ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN GRAFİK ALGILARININ VE GRAFİK OLUŞTURMA YETERLİKLERİNİN İNCELENMESİ

**Tosun T. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Programı, Yüksek Lisans Tezi, Aydın 2021**

**Amaç:** Bu araştırmada Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı “Veri İşleme” öğrenme alanı kapsamında yer alan grafikler konusuna ilişkin sekizinci sınıf öğrencilerinin grafik algılarının ve grafik oluşturma yeterliklerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

**Materyal ve Yöntem:** Araştırmanın yöntemi durum çalışmasıdır. Araştırmada veri toplamak amacıyla, araştırmacı tarafından geliştirilmiş klinik görüşme görevleri kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu ölçüt örnekleme ile seçilen farklı iki devlet okulundan akademik başarıları yüksek beş öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerle bireysel olarak gerçekleştirilen klinik görüşmeler kamera ile kayıt altına alınmıştır. Elde edilen veriler nitel veri analizi yöntemlerine göre grafik algısı teorik çatısı kapsamında analiz edilmiştir.

**Bulgular:** Araştırmanın bulgularında öğrencilerin veri okuma düzeyindeki alt sorulara kolaylıkla cevap verebildikleri, akıl yürütmelerini gerektirmeyen durumlarda başarılı oldukları, veriler arası okuma ve veri ötesi okuma düzeyleri için gerekli akıl yürütme becerilerine ve ön bilgilere sahip olmadıkları görülmüştür. Grafik oluşturma yeterlikleri bakımından ise sütun grafiklerinde daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

**Sonuç:** Araştırmanın sonucunda, grafik algısı teorik çatısı bağlamında sekizinci sınıf öğrencilerinin veri okuma düzeyinde herhangi bir sorun yaşamadıkları fakat üst düzey beceriler gerektiren veriler arası okuma ve veri ötesi okuma düzeyindeki beceriler noktasında zorluklar yaşadıkları tespit edilmiştir. Grafik oluşturma aşamasında elde edilen sonuçlarda ise grafik eksenlerinin ölçeklendirilmesi, eksenlerin adlandırılması, verilen noktalardan geçen doğrusal grafiği çizme ve uygun grafik türüne karar verme gibi bir takım zorluklarla karşılaştıkları ve bu noktada yanılığara sahip oldukları görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Grafik Algısı, Grafik Anlama, Grafik Oluşturma, Veri İşleme. Ortaokul Öğrencisi.

## ABSTRACT

### EXAMINING OF GRAPH SENSE AND GRAPH CONSTRUCTION COMPETENCES OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS

**Tosun T. Aydın Adnan Menderes University Institute of Natural and Applied Sciences  
Mathematics Education Program, Master's Thesis, Aydın 2021**

**Objective:** The aim of the present study was to thoroughly investigate eight grade students' graph senses and graph construction abilities which are related to the subject of graphs within the scope of the mathematics curriculum "Data Processing" learning area.

**Material and Methods:** The method of the research is case study. The participants of the study were selected through criteria sampling as five eight grade students from two public schools. The data were collected using the clinical interviews which contains open-ended questions. Clinical interviews with students individually were recorded with a camera. The obtained data were analyzed within the scope of the graph sense theoretical framework according to qualitative data analysis methods.

**Results:** In the findings of the study, students can easily answer the sub-questions at read the data level which that they are successful in situations that do not require reasoning. Another finding is for read between the data and read beyond data level's they did not have the high order thinking reasoning skills and prior knowledge. Also it has been determined that they are more successful in bar charts in terms of their ability to construct the graphs.

**Conclusion:** As a result of the research, in the context of graph sense as a theoretical framework, in eight grade students do not have any problems at read the data level. But also they have difficulties in read between the data and read beyond the data levels which are required high order thinking skills. As for the results obtained the graphic construction phase; they have some difficulties and misconceptions such as scaling of chart axes, naming the axes, drawing the linear line through the given points and deciding the appropriate graph type.

**Keywords:** Graph Sense, Graph Comprehension, Graph Construction, Data Processing, Secondary School Student.

# 1. GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde; problem durumu, problem cümlesi, araştırmanın önemi, araştırmanın sayıltıları, araştırmanın sınırlılıkları ve teorik çerçeveye ilişkin açıklamalar yer almaktadır.

## 1.1. Problem Durumu

Her geçen gün bilgilerin ve bilimsel bilgilerin hızla yayılması ile birlikte, her alanda gelişmekte olduğumuz yenilik çağında, bireyler de bu değişim ve gelişimden etkilenmektedir. Yaşanan bu yenilikler ile birlikte nitelikli bireylerin yetiştirilmesinin gerekliliği de oldukça önemli bir hale gelmiştir. Toplumların bu süreçte ihtiyaç duyduğu insan tipine uygun bireylerin; bilgileri hazır olarak almanın yanında bilgiyi nasıl elde edeceğini, nasıl analiz edeceğini, nasıl kullanacağını, nasıl yorumlayacağını ve günlük yaşantısı ile bu bilgileri nasıl bütünleştirebileceğini bilen nitelikli ve bilinçli bireyler olduğu söylenebilir. Günümüzde bireylere bu bilgileri iletmek için ders kitaplarında, araştırma dergilerinde, sunumlarda, haber kaynaklarında, web sayfalarında ve eğitim yazılımlarında sıklıkla diyagramlar, grafikler ve resimler kullanıldığı görülmektedir. Gerek günlük hayatta gerekse temel bilimlerde karşılarına çıkan veri toplama ve değerlendirme, grafik oluşturma, veri analizi, grafik yorumlama ve var olan grafiklere yönelik karar verebilme, tahmin etme süreçlerinde kullanabilme günümüz toplumlarında bireyler için önemli bir beceri haline gelmiştir. Bu bağlamda istatistiki ön bilgiler, bireyleri toplumun ihtiyaçlarını karşılamaya hazır bir hale getirmede kilit bir rol oynar (Hafiyusholeh, Budayasa ve Siswono, 2018). Geçmişten bugüne nicel verileri tasvir etmek için grafiklerin kullanımının günlük hayatta, özellikle akademik dergiler, medya ve haber kaynaklarında yıllar içinde arttığı görülmektedir (Monteiro ve Ainley, 2007; Zacks, Levy, Tversky ve Schiano, 2002). Verilerin, geçmişteki olayları tanımlamak ya da gelecekte yaşanacakları tahmin edebilmek için de ihtiyaç duyulan durumlarda doğru şekilde kullanılabilmesi bu noktada önem taşır. İstatistiki bilginin temellerinden biri olan verilerle işlemler ve veri analizi gerektiren durumların sadece istatistik üzerine çalışmalar yapıldığında değil diğer disiplinlerde de sık sık ihtiyaç duyulan bilgiler olduğu görülmektedir (Curcio ve Artzt, 1997). Verilere ve istatistiğe yönelik bazı temel bilgileri öğrenmek, günlük hayattaki bilgileri daha iyi anlayabilmek, yorumlayabilmek ve değerlendirebilmek için de önemlidir. Birkaç yüzyıl boyunca mühendislik, tıp, ekonomi, fizik, kimya ve biyoloji gibi birçok alanda

en önemli ihtiyaçlardan birinin istatistiki bilgiler olduğu görülmektedir. İstatistik Eğitiminde Değerlendirme ve Öğretim Rehberi (Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education [GAISE, 2000]) raporunda (Aliaga, Cuff, Garfield, Lock, Utts ve Witmer, 2005); bireylerin günlük yaşantısında karşılaşılabileceği durumlara ve sayısal verilere anlamlı yaklaşabilmesi ayrıca bu verileri yorumlayabilmesi için istatistiki bilgiye sahip olmanın önemini vurgulamaktadır. Bu bağlamda gün geçtikçe bireylerin istatistiki bilgiye de olan ihtiyaçlarının kaçınılmaz bir noktaya geldiği ifade edilebilir. Cobb ve Moore (1997) istatistiğin metodolojik bir disiplin olduğunu, bu özelliği sebebiyle sadece kendi alanı için değil diğer alanlarda da verilerle başa çıkmada tutarlı fikirler sunmak için değişkenliğin olduğu her yerde istatistiğe ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir.

Genel olarak bakıldığında toplumların gelişim süreçlerinde ihtiyaç duyduğu insan tipine uygun bireyler yetiştirilebilmesi ve bireylerin bu ihtiyaçlar doğrultusunda eğitilebilmesi ancak iyi işleyen bir eğitim ile mümkündür. Eğitim, tarih boyunca bireye belirli amaçlar doğrultusunda yeni bilgi ve beceriler kazandırmayı amaçlayan ve yaşam boyu devam etmekte olan süreçleri ifade eden bir olgudur (Baki, 2015; Güleç, Çelik ve Demirhan, 2012). Bu süreçte, nitelikli bireyler yetiştirebilmek için oldukça önemli katkısı bulunan alanlardan birisi de matematik eğitimidir. Matematik eğitiminde önemli bir yer tutan okul matematiğinin genel prensiplerinin, matematiksel içeriklerin, öğretim programlarının ve standartların nasıl olması gerektiği konusundaki hususlar uluslararası düzeyde herkes tarafından kabul edilen Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi “National Council of Teachers of Mathematics” (NCTM) tarafından belirli zamanlarda yayınlanan dokümanlarla açıklanmaktadır (Umay, Çıkla ve Duatepe, 2006). 2000 yılında yayımlanan “Okul Matematiği için Standartlar ve Prensipler (Principles and Standards for School Mathematics [PSSM]) adlı anaokulundan 12. sınıfın sonuna kadar okul matematiğinin prensiplerini içeren dokümana göre matematik eğitiminin her kademesinde istatistik eğitimi alanı yer almalıdır (NCTM, 2000). Bazı kaynaklara göre istatistik kavramlarının ve istatistiki bilgilerin matematik ile birbirinden bağımsız olarak ele alınması gerektiği savunulsa da (Cobb ve Moore, 1997) genelde istatistiğin matematik programlarının içinde yer aldığı görülmektedir (MEB, 2005; 2013; 2018; NCTM, 2000). Tosun ve Ünal (2019) da matematik eğitimi araştırmalarında da veri işleme öğrenme alanına yönelik başka bir ifade ile istatistik alanında olan yönelimin giderek artan bir eğilimde olduğunu ifade etmişlerdir. İstatistik alanının amacı geniş kapsamda Baki (2015) tarafından, öğrencilerin karşılaştığı herhangi bir durum ile ilgili, araştırma sorusu üretme, veri toplama, veri işleme, veri düzenleme, verileri farklı temsil biçimleri ile ifade

edebilme, yorumlayabilme ve bunun yanında bir olayın olma durumlarını inceleyerek olasılıklarını hesaplayabilme şeklinde özetlenmiştir. Genel olarak istatistik kapsamındaki bu konuların öğretiminin en önemli amaçlarından biri de öğrencileri; günlük hayatlarını fazlasıyla etkileyecek olan bu istatistiki bilgilere (Schild, 2010) hazırlamak olduğu savunulmaktadır. Benzer şekilde Altun (2008) istatistiği ortaokul düzeyi öğrencileri bakımından istatistik alanı ve konuları ile ilgili olarak; bilgileri sistematik olarak toplayabilme ve organize etme; elde edilen sonuçları grafiklerle ifade ve analiz edebilme; analiz sonucunda da bilgiyi yorumlama ve değerlendirme ve son olarak karar verme aşamasında kullanabilme olarak yorumlamıştır. Gelişen toplum göz önünde bulundurulduğunda istatistik alanı üzerine ele alınması gereken veri odaklı etkinlikler, verileri grafiğe dökmenin ötesinde verileri betimleme, çıkarım yapma, yorumlama ve veri analizi gibi önemli becerileri kapsayan daha çok süreç odaklı geniş bir bakış açısını kapsamaktadır (NCTM, 2000).

Uluslararası düzeyde görülen değişikliklere Türkiye özelinde bakıldığında, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan bütün öğretim programlarında olduğu gibi, 2004 yılından günümüze dek, Matematik Dersi Öğretim Programlarında da yenilenen ihtiyaçlar doğrultusunda önemli düzenlemelerin yapıldığı görülmektedir (Baki ve Gökçek, 2005). Bu bağlamda ortaokul ve lise matematik dersi öğretim programları da yeniden düzenlenerek programdaki bazı öğrenme alanları, konular ve kazanımların sınıf seviyeleri ve içeriklerinde değişiklikler yapıldığı görülmektedir (Kılıç, Aslan Tutak ve Ertaş, 2014). Değişiklik gösteren öğrenme alanlarından biri de “Olasılık – İstatistik” konularını içeren öğrenme alanıdır. Zaman zaman öğretim programlarında İstatistik öğrenme alanının altında “Veri İşleme” ve “Veri” başlıklarıyla yer alan bu iki temel öğrenme alanı, bazı kaynaklara göre birlikte düşünülmelidir (Baki, 2015; MEB, 2009). Bu alanlara ilişkin 2009 yılı Matematik Dersi Öğretim Programında yer alan kazanımlar incelendiğinde, 1-5. sınıf düzeyleri arasındaki kazanımların “Veri” öğrenme alanı; 6-8 sınıf düzeyleri arasında ise “Olasılık-İstatistik” öğrenme alanı başlığı altında ele alındığı görülmektedir (MEB, 2009). Bunun yanında yine 2013 yılında yapılan değişiklikler sonucunda 5-8. sınıf Matematik Dersi Öğretim Programında “Veri İşleme” ve “Olasılık” öğrenme alanları olarak parçalanarak tüm sınıf düzeylerinde “Veri İşleme” öğrenme alanından, sadece 8. sınıfta “Olasılık” öğrenme alanından bahsedilmektedir (MEB, 2013). Öğrenme alanı isimleri 2009 yılından günümüze değişikliklere uğramış olsa da “Veri İşleme” öğrenme alanı, Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programında, “Veri Toplama ve Değerlendirme” ve “Veri Analizi” alt öğrenme alanları ile ortaokulun tüm sınıf seviyelerinde yer almaktadır (MEB, 2018).



Veri işleme, güncel Matematik Dersi Öğretim Programında matematiğin bir öğrenme alanı olarak kabul edilmektedir. Veri işleme; veri toplama, veri düzenleme, veri temsili, veri yorumlama ve veriyle ilgili çıkarımlarda bulunma aşamalarından oluşmaktadır (MEB, 2018; NCTM, 2000). Bu aşamaları kapsayan ve eski programlara göre istatistik olarak da adlandırılan bu öğrenme alanının amacı geniş kapsamda, öğrencilerin karşılaştığı herhangi bir durum ile ilgili, araştırma sorusu üretme, veri toplama, veri işleme, veri düzenleme, verileri farklı temsil biçimleri ile ifade edebilme, yorumlayabilme ve bunun yanında bir olayın olma durumlarını inceleyebilme şeklinde özetlenmiştir (Baki, 2015). Öğrenciler grafik okuma ve yorumlama ile ilkokuldan itibaren karşı karşıya gelmekte, veri toplama, veri işleme ve veri yorumlama gibi işlemleri de günlük hayatlarında kullanmaktadır. Zacks, Levy, Tversky ve Schiano (2002)'ya göre veri temsil şekilleri arasında ele alınan grafikler hem günlük yaşamda sıklıkla karşılaşılan hem de matematik dışında farklı disiplinlerin anlamlandırılmasında önemli görülen bir temsil türüdür. Alan yazına bakıldığında öğrencilerin grafik becerilerinin ve bu becerilere dair yapılan hata ve yanlışların saptanmasının sadece matematik eğitimi araştırmalarına değil diğer disiplinlerde de araştırmalara konu olduğu görülmektedir (Bayazıt, 2011; Demirci ve Uyanık, 2009; Oruç ve Akgün, 2010; Taşdemir, Demirbaş ve Bozdoğan, 2005; Temiz ve Tan, 2009; Yayla ve Özsevgeç, 2015; Uyan ve Önen, 2013). Grafiklerle ilgili yapılan çalışmalarda grafik anlama, grafik okuma, grafik çizme gibi farklı kavramlara rastlansa da temel anlamda bunlar “grafik oluşturma” ve “grafik yorumlama” becerileri olmak üzere iki başlık altında genellenebilir (Çil ve Kar, 2012). Öğrencilerin grafik yorumlama ve oluşturma becerilerinin güçlü olması, matematiği kavramsal olarak öğrenmelerine katkı sağlayabilecektir (NCTM, 2000). Leinhardt, Zaslavsky ve Stein'e (1990) göre grafiklerin matematiğin anlamlı öğrenilmesine olan katkısı, öğrencilere farklı temsiller arası geçiş yapmaya olanak sağlamasından kaynaklanmaktadır.

Öğrencilerin grafiklere yönelik zihinsel faaliyetleri Friel, Curcio, ve Bright (2001) tarafından grafik algısı (graph sense) olarak adlandırılmış ve alan yazında genel olarak grafik algısının 3 farklı düzeyde ele alındığını belirtilmiştir. Friel, Curcio ve Bright (2001) bu düzeyleri Curcio'nun (1987) çalışmasında ele aldığı boyutları kullanarak isimlendirmişlerdir. Bu araştırmada Curcio (1987) tarafından önerilen düzeylerin seçilme nedeni bu düzeylerle ilgili yürütülen çalışmalar sonucu grafik algısı olarak nitelendirilmiş (Friel, Curcio ve Bright, 2001) ve bir teorik çatı olarak ele alınmış olmasıdır. Aynı zamanda Friel, Curcio ve Bright'ın (2001) farklı araştırmacılar tarafından önerilen soru seviyelerini ve bu soru seviyelerinin de gözlemlenmesi gereken becerilere ilişkin oluşturdukları taksonomi de bu araştırmada bu

teorik çatının ele alınma gerekçelerindedir. Bu yaklaşıma göre grafik algısı veri okuma, veriler arası okuma ve veriler ötesini okuma olarak adlandırılan üç düzeyden oluşmaktadır. Bu araştırmada; ortaokul sekizinci sınıf düzeyi öğrencilerin; grafik algısının veri okuma, veriler arası okuma ve veriler ötesini okuma düzeylerinde incelenmesi planlanmıştır. Aynı zamanda bu araştırma, öğrencilerin grafik oluşturma yeterliklerini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

## 1.2. Problem Cümlesi

Bu bağlamda araştırmanın problem cümlesi “Ortaokul öğrencilerinin grafik algıları ile grafik oluşturma yeterlikleri ne düzeydedir?” şeklinde belirlenmiştir. Bu bağlamda araştırmanın alt problemleri de şu şekilde belirtilmiştir:

H<sub>1</sub>: Öğrencilerin veri okuma, veriler arası okuma ve veri ötesini okuma yeterlikleri nasıldır?

H<sub>2</sub>: Öğrencilerin grafik oluşturma yeterlikleri nasıldır?

## 1.3. Araştırmanın Önemi

Her geçen gün gelişmekte olan modern toplumların bilgi düzeylerinde yeni öğrenmeler ve bu öğrenmeleri aktarabilme noktasında görsel temsil biçimleri oldukça önem taşır. Bu bağlamda matematiksel ve nicel ifadeleri görselleştiren ve bunlar arasındaki ilişkileri görsel olarak anlamaya ve yorumlamaya olanak sağlayan grafikler; grafikleri okuma, anlama, yorumlama ve kavrama süreçleri de gitgide önemli bir hal almıştır. Grafikler matematik eğitiminin başlangıcından üniversite düzeyine kadar her seviyedeki matematik dersi öğretim programlarında (Curcio, 2010; NCTM, 2000) sıkça karşılaşılan ve matematik öğretiminde kullanılan farklı temsillerden bir tanesidir (Bayazıt, 2011). Grafikler, eğitim alanında olduğu gibi niceliksel olarak ifade edilebilen ekonomi, medya gibi alanlarda niceliklerin ifade edilmesinde ve karşılaştırılmasında da yaygın olarak kullanılmaktadır (Monteiro ve Ainley, 2006). Aynı zamanda grafikler farklı değişkenler arasındaki ilişkileri görsel olarak ifade etmeye yarayan bir temsil türüdür (Glazer, 2011).

Her geçen gün yaşamın hemen her alanında yer alan grafikleri doğru yorumlayıp analiz edebilme ihtiyacının daha da arttığı söylenebilir. Dolayısıyla Matematik Dersi Öğretim programlarında da grafikler konusunun gün geçtikçe daha fazla yer almaya başladığı görülmektedir (Altun, 2010; Lowrie ve Diezmann, 2011). Tablo ve grafikler, verilerin düzenlenmesi, yorumlanması ve gösteriminde kolaylık sağlayan aynı zaman çok sayıda veriyi özetlerken ayrıntıları da görmeye imkan sağlayan temsil biçimleridir (Åberg-Bengtsson ve Ottosson, 2006; Demirci ve Uyanık, 2009; Schield, 2010). Kelime veya kavramların görsel

hali olan semboller yardımıyla kelimelerin anlamları hakkında bilgiler veren grafikler matematiksel dilin en önemli parçalarından biridir (Ubuş, 2007). Grafikler; verilere ait ilişki ve eğilimleri okuma, yorumlama, tahminde bulunma, matematiksel ifadeleri görselleştirme, anlatımı ya da anlaşılması kolay olmayan kavramların öğrenciye kazandırılması noktasında sağladığı kolaylıklar açısından çoklu gösterimlerin önemli bir parçasıdır (Çelik ve Sağlam Arslan, 2012). Bunun yanında grafikler birden çok veriyi temsil ederken kavramlar arasındaki ilişkileri ve detayları da göstermektedir (Demirci ve Uyanık, 2009). Ortaokul Matematik dersi öğretim programı kapsamında özele bakıldığında “Veri İşleme” öğrenme alanının (MEB, 2013; MEB, 2018) ana kazanımlardan biri, öğrencilerin elde ettikleri verileri tablolarla ifade edebilme, bu verilere ilişkin grafikleri oluşturabilme ve benzer şekilde günlük hayatta ya da dersler kapsamında karşılaştıkları grafik ve tabloları yorumlayabilme becerileri kazanmalarındır (Dündar ve Yaman, 2015).Grafikler matematikte, değişkenler arasındaki ilişkileri açıklarken, istatistiksel verilerin aktarımında, fonksiyonlarda ve cebir konularının neredeyse tamamında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu bağlamda grafiklerin matematik öğretiminde önemli olduğu söylenebilir.

Grafikler konusu, matematik dersi ile fizik, kimya, sosyal bilgiler, tarih ve gibi derslerde de disiplinler arası ilişki gerektiren ve öğrencilerin birçok alanda karşılaşabileceği bir konudur. Bu sebeple öğrencilerin grafikler ile ilgili becerilerinin gelişmesi yalnızca matematik dersindeki başarılarını değil başta fen bilimleri olmak üzere diğer disiplinlerdeki başarılarını da olumlu yönde etkilemektedir. Nitekim fizik ve kimya derslerinde grafik kullanımının öğrencilerin grafik çizme ve yorumlamasının bazı kavramların kazandırılmasında önemli bir yer tuttuğu görülmektedir (Aydın ve Tarakçı, 2018; Coştu, Ercan ve Coştu 2017; Lowrie ve Diezmann, 2011; Uyanık, 2007). Dolayısıyla grafiklerin kavramsal öğrenmeye de katkı sağladığı söylenebilir.\_Yurt içinde grafiklerle ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında, farklı alanlarda (matematik, sosyal bilimler, fen bilimleri gibi) ilköğretimden ziyade ortaöğretim ve lisans seviyesindeki öğrencilerle yürütülen çalışmalara da rastlanmaktadır (Aydın ve Tarakçı, 2018; Bayazıt, 2011; Coştu; 2017; Çelik ve Sağlam-Arslan, 2012; Çiltaş, 2011; Demirci ve Uyanık, 2009; Gültekin ve Nakiboğlu, 2015; Kaynar ve Halat, 2012; Sülün ve Kozcu, 2005; Tan ve Temiz, 2009; Uyanık, 2007; Yayla ve Özsevgeç, 2015).

İlgili araştırmalar bir bütün olarak değerlendirildiğinde ortaokul seviyesindeki öğrencilerle daha az sayıda çalışma yürütüldüğü yorumu yapılabilmektedir. Bu nedenle ortaokul düzeyi öğrencilerin grafikler ile ilgili becerilerine yönelik detaylı incelemeyi

amaçlayan bu çalışmanın önemli olduğu söylenebilir. Curcio'nun (1987) belirlediği düzeylere göre grafik algısı olarak isimlendirilen teorik çerçevenin grafik anlama ile ilgili temel bir yapı olduğu söylenebilir. Friel, Bright ve Curcio (2001), okuyucular için tanımlanan bu üç düzeye ilişkin zorlukların belirlenmesine yönelik araştırmalara ihtiyaç olduğunun altını çizmiştir. Grafiklerin giderek artan önemi nedeniyle öğrencilerin grafik okuryazarlık düzeylerinin farklı açılardan belirlenmesi ihtiyacı ortaya çıktığı söylenebilir. . Ayrıca yapılan bu araştırmalara bakıldığında grafiklerin genellikle grafik okuma, grafik yorumlama, grafik çizme veya grafikleri diğer temsillerle ilişkilendirme gibi becerilerden yalnızca birisi bağlamında ele alındığı görülmektedir. Bu çalışmada grafik anlama düzeylerinin grafik algısı teorik çatı bağlamında incelenmesi ve bunun yanında grafik oluşturma yeterlikleri de ayrıca ele alınması bakımından önem taşıdığı söylenebilir.

Bu çalışmada grafik algısı teorik çerçevesi sekizinci sınıf öğrencilerinin sütun, çizgi ve daire grafiklerine yönelik becerilerini detaylı incelemek amacıyla kullanılmış ve teorik çerçevede tanımlanan üç seviyedeki grafik algısı düzeylerine uygun olarak grafik türlerinde öne çıkabilecek beceriler tanımlanmaya çalışılmıştır. Bu beceriler tanımlanırken hem grafik türlerinin yapıları hem de bu alanda yapılan çalışmalarda önemli olduğu vurgulanan noktalar ayrıca matematik dersi öğretim programında yer alan kazanımlar dikkate alınmıştır. Bu bağlamda araştırmacı tarafından hazırlanan açık uçlu soruları içeren "Grafik Algısı Belirlemeye Yönelik Klinik Görüşme Görevleri" veri toplama aracının matematik öğretmenlerine katkı ve kolaylık sağlayacağı söylenebilir. Aynı zamanda alanyazında bu amaçla ortaokul düzeyinde yapılan nitel çalışmaların yetersizliği (Tosun ve Ünal, 2019) göz önünde bulundurulduğunda, bu çalışmanın ilgili eksikliklere değinmesi yönü ile de alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

#### **1.4. Sınırlılıklar**

Bu araştırma; 2018-2019 öğretim yılında, Aydın ili Efeler ilçesine bağlı iki ortaokulda sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan 1'i pilot uygulama sürecinde, 4'ü ise asıl uygulama sürecinde araştırmaya katılım sağlayan 5 öğrenciden elde edilen veriler ile sınırlıdır.

Araştırmanın sınırlılıkları içerik bakımından ele alındığında ise MEB (2018) matematik öğretim programında yer alan "Veri İşleme" öğrenme alanı kapsamındaki kazanımlar açısından yeterlik gerektiren grafikler konusu ile ilgili hazırlanan açık uçlu sorulardan oluşan Klinik Görüşme Görevleri ile sınırlıdır.

## 1.5 Sayıtlar

Araştırmada klinik görüşmelerin uygulanması sürecinde katılımcı öğrencilerin uygulamaya aynı düzeyde güdülendikleri varsayılmıştır. Ayrıca katılımcı öğrencilerin klinik görüşmeler süresince gösterebilecekleri en başarılı performansı sergiledikleri ve klinik görüşme görevlerine ilişkin soruları içtenlikle, sahip oldukları bilgileri aynı zamanda sorulara ilişkin düşüncelerini zihinlerinde olduğu gibi ve rahatlıkla araştırmacıya aktardıkları varsayılmaktadır.

## 1.6 Teorik Çerçeve

### 1.6.1 Grafik Algısı

Grafik anlama kavramının çoklu yeterlik düzeylerine ayrılmasına yönelik tanımlanan bu beceriler grafik algısı (graph sense) olarak alan yazında yer almaktadır. Curcio (1987) tarafından üç grafik anlama düzeyi tanımlanmış ve bu düzeyler ilerleyen yıllarda Friel, Curcio ve Bright (2001) tarafından grafik algısı adıyla bir temel teorik çatı olarak adlandırılmıştır. Grafik algısı; tablolar, grafikler arası dönüşüm, yorumlama, anlama, tahmin etme ve çıkarımda bulunma olarak özetlenebilecek aşamalarını kapsamaktadır. Bu bağlamda grafik algısının yapısı ve tipik olarak grafik algısıyla ilişkilendirilebilecek olan bazı beceriler de bu kapsamda tanımlanmıştır. Buna örnek olarak; belirli grafik türlerinin ne zaman uygun olduğuna karar verebilme, grafikler ve veriler arasındaki ilişkileri anlama, tabloların grafiklere dönüştürülmesi gibi beceriler verilmiştir (Friel, Curcio ve Bright, 2001). Bu bölümde; grafikler konusuna yönelik olan grafiksel anlamayı açıkça tanımlamak ve grafiksel anlama seviyelerini (Curcio,1981; Curcio, 1987) belirlemeye yönelik, alanyazında grafik algısı (graph sense) olarak adlandırılan (Friel, Curcio ve Bright, 2011) kavramsal çerçeve ile ilgili açıklamalar ve araştırmalar yer almaktadır.

Grafikler birçok veriyi ve sayılarla zor ifade edilebilen matematik temelli ilişkileri özetle göstermenin yanı sıra, değişkenler arasındaki ilişkilerin de ayrıntılı olarak görülmesine yardımcı olan, soyut düşünceleri görselleştirerek sunmayı sağlayan ve bu sayede bireylerin yorumlama yeteneğini de geliştirmeye yarayan görsel gösterim biçimleridir (Bayazıt, 2011, Tarakçı, 2016; Uyanık, 2007). Bu açıdan bakıldığında kısaca grafikler, “bilgileri depolamak, anlamak, yorumlamak ve iletmek” için kullanılan görsel temsiller olarak da tanımlanabilir (Lowrie, Diezmann ve Logan, 2011). Matematikte şema, grafik ve tablo gibi görsel materyallerin öğrencilerin anlama ve kavrama sürecine destek olan ve öğrenme süreçlerinin düzenlenip zenginleştirilmesinde en yaygın kullanılan yardımcı araçlar olduğu bilinmektedir.

(Bengtsson ve Ottosson, 2006; Uyanık, 2007; Uysal-Koğ ve Başer, 2012). Matematik öğretiminde bu gösterimlerden grafiklerin etkili bir şekilde kullanılması ile matematiğin anlamlı öğrenilmesine, matematiksel kavramları farklı biçimlerde ifade edebilmeye ve anlamaya katkı sağlanmaktadır (Çelik ve Sağlam-Arslan, 2012; Leinhardt, Zaslavsky ve Stein, 1990). Dolayısı ile matematiği öğrenme sürecinde öğrencilerin karşılaştıkları grafikleri anlama becerilerinin de önemli olduğu ifade edilebilecektir. Alan yazında bu önemi vurgulamak için grafik anlama (graph comprehension) kavramı ortaya koyulmuştur. Buna göre grafiklerin matematik öğretiminde oldukça önemli olduğu göz önünde bulundurularak grafik anlama (*graph comprehension*) kavramının öneminin de benzer şekilde arttığı söylenebilir. Grafik anlama kavramı Friel, Curcio ve Bright (2001) tarafından bir okuyucunun "başkaları tarafından ya da okuyucunun kendisi tarafından oluşturulan grafiklerden anlam çıkarma yeteneği" olarak tanımlanmış ve öğrencilerin verileri anlamlandırmasını gerektiren bağlamlarda birden çok grafik türü oluşturma ve kullanma pratiği yoluyla kademeli olarak geliştirilebildiği ifade edilmiştir. Grafik anlama kavramına pek çok araştırmacı grafiklerin okunması ve yorumlanması olarak yoğunlaşırken (Akın-Köse, 2011; Çil ve Kar, 2012;) çok azının grafik oluşturma, keşfetme veya grafik seçimi dâhil olmak üzere, sadece verilerin grafiksel gösterimlerini okuma ve yorumlamadan ibaret olmadığını ifade ettikleri ve bu bağlamda grafik anlayışının diğer kapsamlı ve olası yönlerini ele aldığı görülmektedir (Şahin, 2019; Friel, Curcio ve Bright, 2001; Shah ve Hoeffner, 2002; Temiz ve Tan, 2009). Buna göre alan yazında araştırmacıların grafik anlama kavramını tanımlamak için farklı isimler kullanılsa da temelde üç seviyeli bir tanımlama konusunda genel bir fikir birliğine ulaştıkları görülmektedir (Aoyama ve Stephen (2003; Bertin, 1983; Carswell, 1992; McKnight, 1990; Jolliffe, 1991; Kosslyn,1985; Wainer, 1992). Örneğin Jolliffe (1991) genel olarak bilginin yazılı veya sembolik biçimde anlaşılmasını grafik anlama ile ilişkilendirerek çeviri (translation), yorumlama (interpretation) ve dış değerlendirme (extrapolation) olmak üzere üç tür davranıştan bahsetmektedir. Çeviri davranışı, grafikler ve tabloları, sayısal verileri kelimeleri kullanarak açıklamak ya da görsel bir temsil olan grafiğin tanımlayıcı düzeyde yorumlayabilme; yorumlama davranışı, çıkarımlarda bulunmak için bilgileri yeniden düzenleme yeteneğini kullanabilme ve dış değerlendirme davranışı ise yorumlamanın bir uzantısı olmak üzere yorumlamanın sonuçları ve etkilerini belirtebilme olarak açıklanmaktadır. Wainer (1992) de grafik anlama için üç seviye tanımlamıştır. Birinci seviye grafikten özel değerlerin çıkarılmasını, ikinci seviye, grafiğin farklı parçalarından bilgi toplamayı, üçüncü seviye ise tahminler yapma ve eğiliminin farkına varma gibi veri setinin bir bütün olarak anlaşılmasını içermektedir.

Benzer şekilde Kosslyn (1985), grafiklerin üretilmesi, yorumlanması ve işlenmesiyle ilgili bilişsel süreçleri inceleyerek sözdizimsel seviye, anlamsal seviye ve pragmatik seviye olmak üzere üç grafik anlama düzeyi belirlemiştir. Sözdizimsel seviyede grafiksel öğelerin özellikleri göz önünde bulundurulurken anlamsal seviyede grafiğin anlamının değerlendirilmesi, nicel ve nitel yorumlar yapılması söz konusudur.. Pragmatik seviye ise grafiğin amacını tanımaya ve aktarılan bilgilerin amaçlarını detaylıca incelemeye ve akıl yürütmeye dayanmaktadır. Aoyama ve Stephen (2003) da öğrencilerin grafikte yansıtılan bilgileri muhakeme etme yeteneklerine göre özetle grafiği okuma, grafiği değerlendirerek sorgulama ve grafikteki bilgileri yorumlayarak kendi hipotezlerini oluşturabilme düzeylerinden oluşan üç grafik anlama seviyesi tanımlamıştır.

Ön bilginin grafik anlama üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalarında Curcio (1981; 1987), grafiklerle ilgili olarak sıkça ihtiyaç duyulduğunu savunduğu becerileri sınıflandırmış ve üç özel grafik anlama düzeyi olduğunu öne sürmüştür. Curcio (1987) grafik anlama düzeylerini “veri okuma (read the data)”, “veriler arası okuma (read between the data)”, “veri ötesini okuma” olarak ele almıştır. “Veri okuma” düzeyinde ele alınan sorular, grafiklerde açıkça sunulan bilgilerin tespit edilmesini gerektirirken, “veriler arası okuma” düzeyindeki sorular; verilerin karşılaştırılması, grafiklerde açıkça verilmeyen noktaların bulunması gibi öğrencilerin akıl yürütmesini gerektirmektedir. “Veri ötesini okuma” düzeyindeki sorular ise grafikte açıkça sunulmayan ilişkilerin hissettirilmesini, geleceğe yönelik tahmin yapılmasını veya değişkenler arası ilişkiler hakkında çıkarımlarda bulunulmasını gerektiren sorulardır (Curcio; 1987; Friel, Curcio ve Bright, 2001). Bununla birlikte öğrencilerin grafik algılarını belirlemek amacıyla NCTM de bu üç seviyeli sistemi kullanmaktadır (Curcio, 2010). Yapılan çalışmalara bakıldığında grafik anlama ve grafik algısının kazandırılmasının önemini görmek mümkündür. Grafik anlama becerisinin öğrenciye kazandırılmasının bazı öğretmenlerin sınırlı grafik becerileri veya grafikleri oluşturma ve yorumlamadaki düşük yeterlikleri nedeniyle zor olduğu görülmektedir (Batanero, Arteaga ve Ruiz, 2010; Gonzalez, Espinel ve Ainley, 2011; Monteiro ve Ainley, 2007). Daha özel olarak bakıldığında bazı öğretmenlerin bile veriler arası okuma ve verilerin ötesini okuma düzeyinde başarısız oldukları görülmüştür (Arteaga ve Batenero, 2011). Bu durumun, grafik algısı kavramının kapsadığı içeriğin öğretim programlarında gerekli önemin verilerek öğrencilere kazandırılması gerektiğinin bir kanıtı olduğu söylenebilir. Grafik algısı olarak adlandırılan üç grafik anlama düzeyi ilerleyen kısımda ayrıntılı olarak açıklanmaktadır (Curcio; 1981; Curcio; 1987; Friel, Curcio ve Bright, 2001).

### **1.6.1.1 Veri Okuma (Read the data)**

Başlangıç düzeyi olarak ifade edilen bu anlama düzeyi, grafiğin kelimesi kelimesine okunmasını gerektirir. Bu düzeyde bir okuyucu, grafikte açıkça görünen ve belirtilen durumları çıkarabilme veya grafik başlığında ve tanımlanan ekseninde bulunan bilgilerle doğrudan grafiği okuyabilme yeterliğine sahiptir. Bu ilk düzeyde hiçbir yorumlama yoktur (McKnight, 1990). Bu tür bir anlamayı gerektiren okumanın bilişsel bir iş olarak çok düşük seviyede olduğu ifade edilmiştir (Curcio, 1981). Veri okuma düzeyi fonksiyonlar açısından ise genellikle (a) girdisi verilen çıktıyı bulmak veya (b) çıktısı verilen girdileri bulmak anlamında yorumlanabilir. Benzer şekilde farklı araştırmacılar tarafından başlangıç düzeyi olarak ele alınan “Veri Okuma” düzeyinde beceriler grafiksel olarak sunulan verilerdeki gerçekleri ve ilişkileri gözlemleyebilme kısaca grafikten temel bilgileri okuma şeklinde de ifade edilmektedir (Bertin, 1967/1983; González vd. 2011; McKnight, 1990). Genel olarak bu anlama düzeyinin doğrudan grafiklerde yer alan veri okumaya ve anlamaya odaklandığı görülmektedir. Friel, Curcio ve Bright (2001) tarafından veri okuma düzeyinde verilen bir sütun ya da çizgi grafiğinde, grafiğin x eksenindeki değişkene karşılık gelen değer y ekseninden okunabilme becerisi olarak özetlenmiştir. Bu düzeyde işlem yapmaya yer verilmemiştir.

### **1.6.1.2. Veriler Arası Okuma (Read Between the Data)**

Veriler arası okuma düzeyi Friel, Curcio ve Bright (2001) tarafından grafikte verilenler ile ilgili tüm işlemlerin ele alındığı aşama olarak özetlenmiştir. Bu düzeyde okuyucudan, grafik üzerindeki veriler arasındaki ilişkileri algılayabilmeleri, karşılaştırmalar yapabilmeleri ve grafik üzerinde verilmeyenleri fark edebilmeleri beklenir. Başka bir ifade ile nicelikleri karşılaştırma yeteneği (örneğin, daha büyük, en uzun, en küçük) ve diğer matematiksel kavramların kullanımı ve okuyucunun verileri birleştirmesini, bütünleştirmesini ve grafikte ifade edilen matematiksel ilişkileri tanımlamasını sağlayan beceriler (örneğin toplama, çıkarma, çarpma, bölme) bu grafik algısı düzeyinde öne çıkmaktadır. Ayrıca bu anlama düzeyi verilerin yorumlanması ve verilerin grafiğe entegrasyonu için önemli sayılmaktadır. McKnight (1990)’a göre bu düzeyde grafiklerdeki ilişkileri gözlemleyebilme ve grafiksel öğelerin anlamına atıfta bulunmadan grafikleri görsel imgeler olarak yorumlayabilme becerileri ele alınmaktadır. Bu düzeydeki fikirler; değerlerin karşılaştırılması, maksimumlar / minimumlar, değerlerin arttığı / azaldığı / sabit olduğu yerler, değerlerin en fazla arttığı yerler, girdiler dizisi verilenlerin çıktılarını bulmak veya bir dizi çıktı verildiğinde, girdilerini bulmayı içerir. Veriler arası okuma, sorudan cevaba ulaşmak için



gerekli en az bir mantıksal veya öğretici çıkarım aşamasını gerektirir ve hem soru hem de cevap verilen metinden kaynaklanır (Pearson ve Johnson, 1978).

### **1.6.1.3. Veri Ötesini Okuma (Read Beyond the Data)**

Bu anlama düzeyi okuyucunun, grafikte açıkça veya dolaylı olarak belirtilmeyen bilgiler için mevcut şemayı (yani, geçmişteki bilgisi, bellekteki bilgisi) kullanarak verileri tahmin etmesini veya çıkarım yapmasını gerektirir. Veriler arası okuma düzeyinde okuyucunun grafikte sunulan verilere dayanarak bir çıkarımda bulunması beklenirken, veriler ötesini okuma düzeyinde çıkarımın sadece grafikte değil, okuyucunun kafasındaki “veri tabanı” temelinde yapılması beklenir. Veriler ötesini okumak genellikle okuyucunun ön bilgileri gibi mevcut bir şemadan yararlanmasını gerektirir. Bu düzeyde soruları cevaplamak için gösterimin genişletilmesi, öngörülmesi veya çıkarılması okuyucuya grafikte ilgili bir soru hakkında önceden bilgi gerektiren bir cevap verir. “Veri Ötesi Okuma” düzeyi verileri yorumlamak, veri kümelerini karşılaştırmak, bir olasılık bulmak, uzun vadeli bir eğilimi tanımlamak, bilinmeyen bir durum hakkında bir tahmin yapabilmek, örnekleme var olanı bir popülasyona genellemek ya da veriler için genel bir kural oluşturmayı içerebilir ya da gerektirebilir. Bu düzeyde var olan ilişkilerden ekstrapolasyon gerçekleştirmeyi, bilinmeyenler hakkında tahminlerde bulunmayı gerektirdiğini belirtilmiştir.

Friel, Curcio ve Bright (2001) grafik algısı olarak adlandırdıkları düzeylere benzer olarak farklı araştırmacıların tanımladıkları soru düzeylerini ve her düzeye uygun o düzeye ilişkin cevapları verebilmek için gerekli becerileri içeren bir taksonomi oluşturmuşlardır. Araştırmacılar tarafından üç farklı seviye olarak adlandırılan ve tanımlanan düzeyler bazı noktalarda farklı becerileri ortaya çıkarmalarına rağmen benzer beceriler noktasında da görüş birliğine sahip olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda verilen taksonomi incelendiğinde Friel, Curcio ve Bright (2001) grafik algısı tanımının tüm bu tanımları genel bir çerçeve altında özetler nitelikte olduğu söylenebilir. Friel, Curcio ve Bright (2001) çalışmalarında ele aldıkları grafik algısı teorik çatısına ve bu teorik çatı ile benzer farklı araştırmacıların ortaya koyduğu soru düzeylerine yönelik taksonomi Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.1.** Her Seviyede Soruları Cevaplamak için Gerekli Becerilerin Taksonomisi (Friel, Curcio ve Bright, 2001)

Yazar	Soru Düzeyleri		
	Başlangıç (Verilerden özet bilgi)	Orta (Veriler arası ilişki bulma)	Üst (Verilerin ötesine geçme)
Bertin (1983)	Temel bilgilerin çıkarılması	Verileri birleştirerek veri kategorilerinin sayısını azaltma	Tüm verilerin tek bir ifadeye indirgenmesi veya verilerle ilişkisi
Curcio (1987)	Grafikte cevabının açık olarak olduğu bilgilere ilişkin sorulara cevap verme Bilgiyi grafikten okuma	Grafikte sunulan bilgilerin yorumlanması ve bütünleştirilmesi Cevaba ulaşmak için en az bir mantıksal veya pratik çıkarım işlem aşamasını tamamlama	Grafiğin soruları cevaplamak için genişletilmesi, öngörülmesi veya çıkarım yapma Grafiklerle ilgili soruyu ön bilgilerle çözme
McKnight (1990)	Grafiksel olarak sunulan verilerdeki gerçekleri ve ilişkileri gözleme ya da gerçek durumlardaki ilişkileri yeniden yorumlama, açıklama ve düzeltme	Grafiklerdeki ilişkileri gözleme ve grafiksel öğelerin anlamına atıfta bulunmadan grafikleri görsel temsiller olarak yorumlama İlişkiyi tanımlamaksızın bir ilişki olduğunu belirterek ya da anlaşılır ifadelerle ilişkiyi yorumlama	Grafiklerdeki verilerin değerlerini belirlemek, çıkarım yapmak için ilişkileri yeniden yorumlama ve önermeleri desteklemek ya da reddetmek için kanıt olarak kullanma
Wainer (1992)	Veri okuma	Verilerin bölümlerinde eğilimleri tanımlama	Verilerin bir bütün olarak derinlemesine yapısını anlama, genelindeki grupları ve eğilimleri karşılaştırma
Carswell (1992)	Tek bir belirtece dikkat etme veya noktayı okuma	Gerçek grafik özelliklerini bölgesel ya da genel karşılaştırma Birden fazla belirtece dikkat etme	Grafikte çizilen verilerin çoğunun veya hepsinin sentezi veya bütünleştirilmesi

Genel olarak, grafik algısı düzeyleri, okuyucunun yaşayabileceği bilişsel zorluklara göre Curcio'nun (1987) üç seviyeli sistemi tarafından kategorize edilebilecek olan bir grafikten anlam çıkarma yeteneği olarak özetlenmektedir (Friel, Curcio ve Bright, 2001). Bu

bağlamda okuyucudan grafik algısının varlığı ile ilgili beklenen davranış listesini (Friel, Curcio ve Bright, 2001) şu şekilde açıklanmıştır:

- Grafikleri oluşturan eksenler, ölçekler, eksen etiketleri ve belirli bazı yapısal elemanları ve bunların aralarındaki ilişkileri tanıma
- Grafikleri oluşturan her yapısal elemanın, bir grafikteki bilgilerin sunumu üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi (Örneğin, bir eksenin ölçeklerini değiştirirken grafikteki değişimi de tahmin edebilme)
- Grafikte var olan ilişkilerin aynı şekilde verilere dönüştürülebilmesi. Örneğin, dağılım grafiklerindeki eğilimlerin iki değişken arasındaki bir korelasyona çevrilmesi.
- Bir grafiğin diğerinden daha kullanışlı olabileceği durumlarda, probleme ve verilere bağlı değişiklik durumuna karar verilebilmesi yani farklı durumlarda, her değişken ve problem için uygun grafiği seçebilme.

### **1.6.2 Grafik Oluşturma ve Grafikler**

Dinamik verileri temsil eden grafikler ile ilgili akıl yürütme, grafikleri yorumlama, grafik oluşturma, grafik gösterimleri arası dönüştürme becerileri ve aynı zamanda grafiklerin karşılaştırılması gibi becerilerin, 21. yüzyılın genel yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin alana özgü işe vuruk tanımları olduğu söylenebilir. Sayısal verileri görselleştirerek bilgileri etkili bir şekilde özetleyen araçlar olan grafikler değişkenler arasındaki ilişkileri okumaya da olanak sağlar. Yüksek derecede grafik okuma yeterliğine sahip iyi bir grafik okuyucu olmak ve öğrencilerin grafik becerilerini geliştirmek için öğrencilere öncelikle grafik oluşturma kurallarını takip etmelerini öğretmek, bu noktada grafik oluşturma önemini göz ardı etmemek gerekmektedir (Nolan ve Henizen, 2009). Son yıllarda grafik oluşturma araçlarını öğrenme yeterlikleri matematik, psikoloji, fizik ve daha bir çok alanda üniversite öncesi ve üniversite öğretim programlarına entegre edilerek (Pérez-Echeverría, Postigo ve Marín, 2018) grafiklerle ilgili bu yeterliğinde kazandırılması amaçlanmaktadır. Grafik oluşturma, çizilecek olan grafik türüne bağlı olarak gerekli ise eksenlerin seçilmesi ve isimlendirilmesi, aralıklara ölçeklendirmeye karar verilmesi, birimlerin belirlenmesi ve çizim basamaklarından oluşmaktadır (Leinhardt, Zaslavsky ve Stein, 1990). Grafik yorumlama, grafik anlamlandırma gibi kavramlarda var olan bir temsil türü olarak anlamlandırılırken, grafik oluşturma aşamasında ise yeni bir temsilin yapılandırılması söz konusudur. Grafik oluşturmak için öğrencilerin grafiklerle ilgili ön bilgilerini kullanmalarının gerekli ve önemli olduğu, aynı zamanda bu aşamanın zorlayıcı bir

süreç olduğu belirtilmiştir (Bayazıt, 2011). Leinhardt, Zaslavsky ve Stein (1990) de öğrencilerin bu konuda zorlandıklarını ifade ederek grafik oluşturma noktasında belirlenen öğrenci güçlüklerini aralık ve noktayı karıştırmak, eğim ve yüksekliği karıştırmak ve grafikleri resim olarak yorumlamak olmak üzere üç ana kategoride gruplandırmışlardır. Aralık ve nokta karışıklığı, öğrencilerin belirli aralıklar yerine tek bir noktaya odaklanması sebebiyle ortaya çıkmakta ve grafik oluşturmaya olumsuz yönde etkilemektedir. Eğim ve yüksekliğin karışıklığı değerlerin yanlış yere koyulması durumunda ortaya çıkmaktadır. Bu sorun aynı aralık ve nokta karışıklığı gibi öğrencilerin grafiğin genel yapısını göz ardı ederek grafiklerle noktasal bağlamda ilgilenmelerinden kaynaklandığı söylenebilir (Bayazıt, 2011; Gültekin, 2014). Grafiği resim olarak yorumlama güçlüğü yaşayan öğrencilerin ise değişkenler arasındaki ilişkiyi anlamlandıramamaları sebebiyle yalnızca grafiklerin görsel özelliklerine odaklandığı ve bu sebeple grafik oluşturmada da problem yaşadıkları belirtilmektedir (Bayazıt, 2011). Buna göre grafik oluştururken belli aşamalara dikkat edilmesi gerektiği açıktır. Grafik oluşturma aşamalarını bilmeden, gerekli ön bilgilere sahip olmadan doğru ve iyi bir grafik oluşturma mümkün olmadığı söylenebilir. Verileri doğru olarak sunabilmek için grafik oluşturma aşamalarının da doğru olarak uygulanması gerekir. Doğru bir grafik oluşturma aşamalarının belli birtakım kurallara bağlı olduğunu belirten Doğan (2015) bu kuralları aşağıdaki şekilde özetlemiştir:

- Grafikler açıklayıcı ve okuyucuya var olan açıklamayı okumadan bilgileri aktarabilecek nitelikte olmalıdır,
- Grafiğin eksenleri verilere uygun olarak tanımlanmalıdır,
- Grafiklerde yatay eksen (x) bağımsız değişkenler, dikey eksen (y) ise bağımlı değişkenler yer almalıdır,
- Grafikler bir başlığa sahip olmalıdır,
- Grafiklerin eksenlerdeki değişkenler ve onlara ait belirlenen birimler açıkça belirtilmelidir,
- Grafikler var olan çizgi, renk ve örüntülerini açıklayıcı anahtar bulundurmalıdır,
- Grafikleri karmaşık hale getirmemek amacıyla çizgi ve eğri sayısına dikkat edilmelidir,
- Grafikler üzerinde çok fazla detaya yer vermek doğru değildir,

- Grafiklerin eksenlerindeki birimlerin aralıkları başka bir deyişle ölçek iyi belirlenmelidir.

Benzer şekilde Nolan (2009) ise çalışmasında öğrencilere bir grafik oluşturmak için kurallara uymanın önemini belirterek yedi maddelik basit kontrol listesi ile grafik oluşturmada dikkat edilmesi gereken kuralları aşağıdaki gibi açıklamıştır:

- Grafikte açık ve belirli bir başlık var mı?
- Her iki eksen de değişkenleri tanımlayan adlandırmalar var mı? Y eksenindekiler de dâhil olmak üzere tüm adlandırmalar soldan sağa okunabiliyor mu?
- Grafik üzerindeki tüm terimler, grafiğin temsil ettiği metinde kullanılan terimlerle aynı mı? Tüm kısaltmalar ortadan kaldırıldı mı?
- Ölçü birimleri başlıkta veya veri etiketlerinde yer alıyor mu?
- Eksenler üzerindeki değerler sıfıra iniyor mu ya da sıfıra inmediğini belirtmek için kesme işaretleri (çift eğik çizgiler) var mı?
- Grafik üzerindeki renkler (tercihen gri tonları) basit ve net bir şekilde mi kullanılıyor? (Üniversite düzeyi için)
- Grafik oluşturduktan sonra gerçek verileri anlamayı zorlaştıran gereksiz öğeler, örneğin ızgara çizgileri, kaldırıldı mı?

Grafik oluşturmada dikkat edilmesi gereken noktalar; verilere uygun grafik türünün belirlenmesinden sonra sürekli ya da kesikli değişkenler için uygun şekilde eksenlerin belirlenmesi, eksenlerin isimlendirilmesi, eksenlerin var olan verilerin büyüklüğüne uygun şekilde ölçeklendirilmesi ve bu verilerin grafiğe aktarılması ile grafik üzerinde istenen koordinatların her iki eksen içinde kesişim noktalarının belirlenerek yerlerinin tespit edilmesi şeklinde özetlenebilir. Eksenlerin belirlenmesi aşamasına çizgi ve sütun grafiklerini oluştururken ihtiyaç duyulmaktadır, bu aşama koordinat sistemi ile ilgili temel bilgileri içermektedir.

Sekizinci sınıf öğrencileriyle yürütölen bu araştırma kapsamında grafik oluşturma aşamasında ortaokul matematik dersi öğretim programında (MEB, 2018) yer alan grafik türlerinden daire grafikleri, sütun grafikleri ve çizgi grafikleri yer almaktadır. Öğrencilerin sınıf düzeyleri gereği bilgiye sahip olmaları gereken grafik türleri ise kısaca aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

- Sütun grafikleri; hem açıklayıcı bir görüntüye sahip olmaları hem de çizim kolaylığı açısından ortaokul düzeyinde sık kullanılan bir grafik türüdür. Kesikli değişkenler için kullanılan bu grafik türünde veri setleri arasındaki ilişkileri göstermek amacıyla birbirinden etkilenmeyen grupların karşılaştırması yapılabilir. Diğer değişkenlere bağlı olmayan nitel veya nicel verilere dayalı olarak sütun grafiği oluşturulabilir (Slutsky, 2014). Sütun grafikleri şekil itibariyle aynı genişlikte fakat alacağı değere göre farklı uzunluklarla temsil edilen bir gösterim şeklidir. Sütunların alacağı uzunluklar temsil ettiği değerle orantılı olarak gösterilir. Sütun grafiği çizimi aşamasında sütun genişliklerinin yer kaplayacak ölçüde kalın ya da karışıklığa sebep olacak düzeyde ince olmamasına aynı zamanda sütunlar arasında bırakılan boşlukların da eşit olmasına dikkat edilmesi gerekir (Polat, 2016).
- Çizgi grafikleri; genellikle sürekli değişkenlerin aldığı değerlerin zamana göre nasıl değişkenlik gösterdiğini betimlemek için kullanılır. Çizgi grafiklerinde eksenlerde birbirine karşılık gelen veriler önce noktalar ile gösterilir ve bu noktalar bir çizgi ile birleştirilir. Bu çizgiler bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken ile ilişkisinin zaman içerisindeki değişimini temsil etmek amacıyla kullanılır (Slutsky, 2014). Başka bir ifade ile çizgi grafikleri çoğunlukla eğilim ve dalgalanmaları, bir ya da birden fazla verinin zaman içindeki değişimini göstermek amacıyla kullanılmaktadır (Yalın, 2012). McKenzie ve Padilla (1986) ise çizgi grafiklerinin iki sürekli değişken arasında var olan ilişkiyi resmettiğini ifade etmişlerdir. Çizgi grafikleri fonksiyonel ilişkileri temsil etmek için kullanılan bir grafik türüdür (Yabancı, Yıldırım ve Günaydın, 2013).
- Daire grafikleri; görsel temsil gücünün yüksek olması dolayısıyla bir bütünü gösteren parçaları basit ve anlaşılır olarak göstermek amacıyla kullanılırlar. Şekli itibariyle bir pasta gibi bölümlerle gösterildiği için pasta grafiği ismiyle de literatürde kullanılmaktadır. Daire grafikleri, veri setleriyle orantılı olmak üzere veri gruplarını göstermede kullanılır. Bu grafik türünde genellikle bir bütün içindeki parçalar farklı bölümlerle gösterilmektedirler. Her parça farklı renklerle ya da ayırt edici tarama tekniği gibi yollarla gösterilerek grafik içindeki farklı parçaların bütün ile karışmasının önüne geçilir (Köse, 2011). Grafikte yer alan her parça bütün içerisindeki yerine göre orantılı olarak temsil edilir. Bu açıdan bir bütüne ait parçaların yüzdelik olarak gösterilmesinde de kullanımına ihtiyaç duyulur (Slutsky, 2014).

## 2.KAYNAK ÖZETLERİ

Araştırmanın bu bölümünde, Matematik Dersi Öğretim Programında (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) tüm sınıf seviyelerinde yer alan “Veri İşleme” öğrenme alanı altında ele alınan grafikleri temel alan araştırma konusuna yönelik (MEB, 2018) ilgili kaynak özetlerine yer verilmiştir.

Carswell (1992) çalışmasında 39 deneyden elde ettiği etki boyutlarını grafiksel etkinlik temel görevler modelinin tahminlerini değerlendirmek için kullanmıştır. Carswell (1992)’in modelinde temel seviyedeki soruların cevaplanabilmesi için gerekli beceri grafiksel olarak sunulan verilerdeki gerçekleri ve ilişkileri gözleme veya başka sözcüklerle ilişkilerin yorumlanması ya da gerçekleri düzeltme becerisinin yer aldığı görülmektedir. Orta seviyede ise grafiklerdeki ilişkileri gözlemek ve grafiksel öğelerin anlamına atıfta bulunmadan grafikleri görsel görüntüler olarak yorumlama yer alırken üst seviyedeki soruların cevaplanabilmesi için gereken beceriler grafikte çizilen verilerin çoğunun veya hepsinin sentezi veya bütünleştirilmesi olarak özetlenmiştir.

Wainer (1992) nicel olayların, çeşitli şekillerde etkili olarak gösterilebileceğini ancak bunun yapılmasının hem olayların yapısının hem de gösterim biçimlerinin anlaşılmasına dayanması gerektiğini ifade etmiştir. Bunun için veri gösterimlerini, grafiği daha iyi anlamaya yardımcı bilgi seviyesinin temelini, tablo ve grafikler ile gösterimlerin kalitesini arttırmak için grafik anlamaya dayanan üç seviye açıklamıştır. Grafik algısı olarak nitelendirilmese de grafik algısı düzeylerine benzer üç düzeyinde var olduğu görülmektedir. Wainer (1992) bu üç düzeyi temel, orta ve genel seviyeler olarak adlandırmıştır (Aberg-Bengtsson ve Ottosson, 2006; Friel, Curcio ve Bright, 2001; Wainer, 1992). Temel seviyedeki soruların cevaplanabilmesi için gerekli beceriler, bir grafikten doğrudan bilgiyi çıkarma; orta seviyedeki soruların cevaplanabilmesi için gerekli beceriler; bir grafikte gösterilen verilerdeki ilişkilerin bulunması ve karakterize edilmesi şeklinde açıklanmıştır. Son olarak üst seviyedeki soruların cevaplanabilmesi için de grafik algısındaki veriler ötesini okuma düzeyine benzer şekilde çıkarım yapma gibi ileri düzey becerileri içeren ve verilerin ilişkilerine, verilerin analizine ve verilerin değerini bulmaya/tahmin etmeye dayanan beceriler olduğu belirtilmiştir. (Friel, Curcio ve Bright, 2001).

Shaughnessy, Garfield ve Greer (1996)'in çalışmasında Curcio'nun (1987) terminolojisinden yola çıkarak daha sonradan grafik algısı düzeyleri olarak adlandırılan düzeylere ek bir düzey önerildiği görülmektedir. Bağlamın doğru şekilde yorumlanmadığı takdirde karışıklıklar çıkacağı düşüncesiyle ortaya atılan bu ek seviye özetle grafiğin içeriği veya konusu hakkında sorulacak soruları içermektedir. Benzer bir beceri kısmen Curcio'nun (1987) Veri Ötesi Okuma düzeyinde görülse de araştırmacılar bağlamın önemi vurgulamak adına yeni bir seviye olarak ele alınması gerektiğini savunmaktadırlar. Bu düzey, Curcio'nun düzeylerine benzer şekilde "Read behind the data" olarak adlandırılmaktadır. Bu veri arkasını okuma düzeyinin, grafik anlama sürecinde bir öğrencinin bilgiyi doğru şekilde anlamak için içeriğin arka plan bilgisine sahip olup olmadığını veya öğrencinin herhangi bir önyargısı olup olmadığını belirlemeye çalışmaktadır.

Friel, Curcio ve Bright (2001) daire, sütun, çizgi grafiklerini ve histogramı anlamada etkili olan faktörleri inceledikleri araştırmalarında, öğrencilerin grafik anlama becerilerini, başlangıç seviyesi orta seviye ve gelişmiş seviye olmak üzere üçe ayırmışlardır. Başlangıç seviyesinde grafiği yorumlayan okuyucunun grafikte açıkça verilen veriler okuyabilmesi olarak özetlenirken, orta seviye grafikte verilen veriler dışında ara değerleri de bulabilmeyi aynı zamanda veriler arası ilişki kurabilme becerilerini içermektedir. Gelişmiş seviye ise verilerin sınırları dışında değer tahminlerinin yapılabildiği verilerin analiz edilerek açıkça sunulmayan ilişkilere yönelik çıkarım yapabilme becerilerini içermek olarak özetlenmiştir. Bu üç düzey grafik algısı olarak nitelendirilmiştir. Grafik algısının grafiklerin kullanım amaçlarının, okuyucu özelliklerinin ve grafiklerle ilgili verilen görevlere ilişkin özellikler tarafından etkilendiği belirtilmiştir. Bunun yanında ölçek, eksen gibi grafiklerin matematiksel içeriklerindeki grafik algısını etkilediği ifade edilmiştir. Bu çalışmada, grafiklerin basitten karmaşığa doğru sınıf düzeylerine göre matematik öğretim programında yer verildiğine değinilmiştir. Araştırmacılar, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin genellikle başlangıç seviyesinde sorular ile karşılaştıklarını belirtmiş, farklı seviyelere ait grafik problemleri içeren ders etkinlikleri geliştirilmesini önermişlerdir.

Kramarski (2004) çalışmasını akademik başarıları ve matematiksel önbilgileri açısından benzer düzeyde olan 100 kız, 96 erkek olmak üzere 196 sekizinci sınıf öğrencisi ve altı kadın öğretmen ile yürütmüştür. Çalışmada her okuldan üç tane olmak üzere toplam 6 heterojen sınıf oluşturulmuştur. Oluşturulan sınıflarda öğrencilerin doğrusal grafikler konusu üzerinde grafik algısını geliştirmek ve üst bilişsel öğretim ile işbirlikli öğretimin ilişkisinin grafik algısı üzerindeki farklı etkilerini incelemek hedeflenmiştir. Çalışmada özellikle



öğrencilerin öğrendiği eğitim, kesişme noktası ve değişim oranı kavramları ile nicel ve nitel grafik yorumlama yöntemlerine odaklanılmıştır. Araştırmanın sonucunda her iki yöntem de öncelikli olarak matematiksel söylemi desteklemeye odaklansa da, üst bilişsel öğretimle işbirlikli öğrenme gerçekleştiren öğrencilerin, üst bilişsel öğretim olmadan işbirlikli öğrenme gerçekleştiren öğrencilere göre grafik algılarının gelişiminde grafik yorumlama ve grafik oluşturma açısından daha olumlu etkiler sağladığı görülmüştür.

Monteiro (2005) doktora tezinde medya grafiklerinin yorumlanmasında yer alan unsurları ve süreçleri araştırmıştır. Başka bir ifadeyle çalışmanın amacı öğretmenlerin grafik çizme ve yorumlamalarını incelemektir. Araştırmada nicel ve nitel veri toplama araçlarına başvurulmuştur. Öncelikle İngiltere ve Brezilya'dan araştırmaya katılan 218 lisans mezunu ve pedagojik formasyonlu (PGCE - Postgraduate Certificate in Education) öğretmene anket uygulanmıştır. Daha sonra yalnızca 13 gönüllü öğretmen ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerin temelini veri okuma, veriler arası okuma ve veri ötesi okuma düzeylerini araştırmaya yönelik sorular oluşturmaktadır.

Durgun ve Önder (2019) tarafından yapılan çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri başarıları ile cinsiyet, yaş, okuduğunu anlama, grafik okuma ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmıştır. 239 öğrenci ile yürütülen çalışmanın verileri öğrencilerin il geneli yapılan merkezi bir sınavdan alınan fen bilimleri dersi notlarına ilişkin dokümanlardan, okuduğunu anlama testi, ilköğretim düzeyi öğrenciler için problem çözme ölçeği, öğrenci tanıma formu ve fen bilimlerinde grafik okuma becerileri testinden elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda “problemler karşısında kendisini yönetebilen, okuduğunu anlayabilen ve grafik okuma becerileri yüksek düzeyde olan öğrencilerin fen bilimleri dersinde de başarılı oldukları söylenebilir.” yargısına ulaşılmıştır.

Güven, Özmen ve Öztürk (2012), sekizinci sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam durumlarına ilişkin verileri ifade eden tablo-grafik oluşturma ve yorumlama becerilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda 22 sekizinci sınıf öğrencisine gerçek yaşam durumları temelinde hazırlanan dört farklı etkinlik uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, öğrencilerin çizimlerinin büyük çoğunluğunun hatalı olduğu ve verileri kapsamlı bir şekilde ifade eden uygun grafikleri çizemedikleri ve öğrencilerin her bir veri için ayrı ayrı tablo-grafik oluşturdukları görülmüştür. Çalışmada ayrıca bazı öğrencilerin ise grafik oluşturma aşamasında eksen seçiminde zorlandıkları belirlenmiştir. Bunun yanında araştırma ile öğrencilerin grafikleri sabit olarak algıladıkları ve grafik üzerinde düzenlemelere ilişkin yöneltilen sorularda da yetersiz oldukları belirlenmiştir.

Kaynar ve Halat (2012), sekizinci sınıf öğrencilerinin grafik çizme ile ilgili problemler çözmeye, sıklık tablosu okuma ve yorumlama, hesap yapabilme becerilerini incelemeyi amaçlamıştır. Aynı zamanda belirlenen birtakım değişkenlerin problem çözmeye becerisine etkileri incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda geliştirilen 10 soruluk ölçme aracı 490 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda sıklık tablosu okuma, hesap yapma ve grafik çizme değişkenlerine cinsiyet değişkeninin herhangi bir etkisinin olmadığı ifade edilirken, matematik başarısı yüksek ve matematiğe karşı tutumu olumlu olan öğrencilerin grafik çizme ile ilgili problemler çözmeye, sıklık tablosu okuma ve yorumlama ve aynı zamanda hesap yapabilmede daha başarılı oldukları görülmüştür.

Erbilgin, Yabanlı ve Günaydın (2013) ilköğretim beşinci sınıf öğrencileri ile uygulamış oldukları bir çizgi grafiği etkinliğinde öğrencilerin farklı temsiller arası geçiş yapma durumlarını göstermeyi amaçlamıştır. Bu etkinlikte çizgi grafiğini günlük yaşamla ilişkilendirerek öğrencilerin bu durumu yorumlamaları hedeflenmiştir. Etkinlik Curcio (1987)'nin terminolojisinin üç düzeyini de ortaya koyacak sorulardan oluşmaktadır. Araştırmanın sonucunda günlük yaşam etkinliği ile işlenen 40 dakikalık ders süreci boyunca öğrencilerin dersten kopmadıkları görülmüştür. Araştırmacılar bunun sebebini çizgi grafiğinin anlamlandırılmış olmasına bağlamaktadırlar. Etkinlik sorularının analizi sonunda ise beşinci sınıf öğrencilerinin veri okuma ve veriler arası okuma düzeyi soruları yapabilirken veri ötesi düzeyindeki soruyu yapamadıkları ortaya çıkmıştır.

Sezgin-Memnun (2013) çalışmasında ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin çizgi grafiği okuma ve çizme becerilerini, bunun yanında bu becerilerinin matematik ders notları ile ilişkisini araştırmıştır. Araştırma kapsamında hazırlanan üç problem 143 öğrenciye yazılı olarak uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak kullanılan problemlerden bir tanesi, çizgi grafiği okuma ve yorumlama becerisini, diğeri var olan verilere uygun çizgi grafiği oluşturma becerisini son soru ise çizgi grafiği üzerindeki verileri kullanarak problem çözmeye becerisini ölçmektedir. Araştırma sonuçları öğrencilerin büyük çoğunluğunun çizgi grafiği okuma becerilerinin yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bunun yanında yedinci sınıf öğrencilerin grafik çizme becerilerinin yetersiz olduğu da bu araştırmanın bir diğer sonucudur. Ayrıca katılımcı öğrencilerinin matematik dersi başarılarının grafik okuma ve çizme becerilerine de etkisi olduğu gözlemlenmiştir.

Hotmanoğlu (2014), grafik çizme, yorumlama ve grafikleri diğer gösterimlerle ilişkilendirme becerilerinin incelemek amacıyla 111 tane sekizinci sınıf öğrencisi ile araştırmasını yürütmüştür. Çalışmanın veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından

geliştirilen 21 sorudan oluşan bir test kullanılmıştır. Araştırmada sekizinci sınıf öğrencilerinin grafiklerde başlangıç noktası belirleme, eksen ölçeklendirme, ondalık koordinatlara sahip olan noktaların yerini düzlemde belirleme noktasında zorluklar yaşadıkları ve öğrencilerin bu noktada yetersiz oldukları sonuçlarına ulaşılmıştır. Aynı zamanda, öğrencilerin grafikler ile diğer temsiller arasında bağlantı kurmada zorlandıkları ve özellikle sözel ifadelerden grafik temsil biçimine ve grafik temsil biçimlerinden cebirsel ifadelere geçiş noktasında başarısız oldukları belirtilmiştir.

Gürbüz ve Şahin (2015), sekizinci sınıf öğrencilerinin, tablolar, grafikler, sözel ifadeler ve denklemler gibi çoklu temsiller arasındaki geçiş becerilerini incelemişlerdir. Bu araştırma dört öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmacılar tarafından geliştirilen “Çoklu Temsiller Transfer Testi” veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Bu araştırmaya göre; öğrencilerin sözel ifadeler ve tablo temsillerini grafiğe geçme noktasında zorluklar yaşadıkları, ancak sözel ifadeler ve grafik temsillerinden tabloya geçişte ise zorlanmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra öğrencilerin sözel ifadelere geçiş noktasında zorluk yaşamalarının sebebi yazma yeterliklerindeki eksikler ile ilişkilendirilmiştir.

Yayla ve Özsevgeç (2015) araştırmalarında sınıf düzeylerine göre çizgi grafiği oluşturma ve yorumlama becerilerini incelemek amacıyla 26 sorudan oluşan bir grafik testini Türkçe’ye uyarlamışlardır. 6., 7. ve 8. Sınıflardan olmak üzere toplam 93 öğrenci araştırma sürecine dahil edilmiştir. Araştırmanın sonucunda 6. sınıftan başlayarak üst kademelere doğru gidildikçe çizgi grafiği oluşturma ve yorumlama becerilerinin arttığı görülürken 7. ve 8. sınıflar arasında bu becerileri arasında çok önemli farklılıklar olmadığı görülmüştür. Aynı zamanda öğrencilerin grafik çizim puanları ile Türkçe’ye uyarlanan testten elde ettikleri çizgi grafiği oluşturma ve yorumlama becerileri arasındaki ilişkinin pozitif yönde olduğu sonucuna da ulaşılmıştır. Araştırmada belirlenen bir diğer sonuç ise öğrencilerin grafik çizme aşamasında eksen etiketleme ve noktaları birleştirme aşamasında güçlükler yaşadığıdır.

Hacısalıhoğlu-Karadeniz (2016), veri işleme öğrenme alanı kazanımlarına yönelik hazırlanan altı soru ile ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin veri işlemeye ilişkin algılarını ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Bu çalışma, 53 beşinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda öğrencilerin araştırma sorusu üretmede, veri toplamada, tablo yorumlama ve oluşturmada zorluklar yaşadıkları belirlenmiştir. Bunun yanı sıra öğrencilerin farklı temsil biçimlerini yorumlama konusunda zorluk yaşadıkları görülmüştür.

Polat (2016), ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencileriyle grafik okuma becerisinin ne düzeyde olduğunu ölçmeyi temel alan bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırma 137 tane yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Veriler öğrencilerin grafik okuma becerilerini incelemek amacıyla Test of Graphing in Science (Mckenzie ve Padilla, 1986) adlı testin Türkçe' ye uyarlanmış versiyonu olan Fen Bilimlerinde Grafik Okuma Becerileri adındaki test ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin grafik okuma düzeyinin orta düzeyin altında olduğu ve grafik çiziminde zorlandıkları yönünde bulgular elde edilmiştir. Fen Bilimlerinde Grafik Okuma Becerileri testindeki başarı puanları bağımsız değişkenler kapsamında incelendiğinde cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık olmadığı fakat sınıf düzeyinde 8. sınıf öğrencilerinin 7. sınıf öğrencilerinden anlamlı düzeyde daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Aydın ve Tarakçı (2018) çalışmasında, fen bilimleri öğretmen adaylarının genel fizik-I dersi kapsamında işlenen konular ile ilgili grafik okuma, yorumlama ve çizme becerilerini incelemeyi amaçlamıştır. Betimsel tarama modelinin kullanıldığı çalışma grubunu bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalının tüm sınıflarında öğrenim gören toplam 244 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak, çoktan seçmeli ve açık uçlu soruları içeren iki bölümlü bir test kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ise, öğretmen adaylarının grafik çizme; grafiğin başlangıç noktasını belirleme, eksenleri ölçeklendirme, değerleri birleştirme, grafiği anlama ve yorumlama konularında zorluk yaşadıkları görülmüştür. Ayrıca, öğretmen adaylarından grafik eksenlerini doğru belirleyenlerde de genelde eksenlerdeki kavramların birimlerini belirtmedikleri tespit edilmiştir.

Ev-Çimen ve Yıldız (2018) yirmi sekiz tane altıncı sınıf öğrencisi ile yürüttüğü çalışmasında öğrencilerin sütun grafiğine uygun problem kurma becerilerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması modeli kullanılmıştır. Araştırmacılar altıncı sınıf öğrencilerin sütun grafiğine uygun problem kurma becerilerini incelemek için, grafiklerde verilen veriler açısından farklılık gösteren beş etkinlik hazırlamıştır. Bu etkinlikler ortaokul matematik öğretim programına göre hazırlanan ders kitapları ve uzman görüşleri göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Veriler içerik analizi yöntemi ile incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda, öğrencilerin bazı hatalara rağmen verilen grafiklere uygun olarak problemler kurabildikleri bu bağlamda problem kurma becerilerinin beklenenden daha iyi düzeyde olduğu görülmüştür.

Talashoğlu ve Şahin (2018) grafik okuryazarlık etkinlikleri ile ortaokul yedinci sınıf ğrencilerinin grafik okuryazarlığının geliştirilmesi amacıyla deney grubunda 21 kontrol grubunda 24 ğrenci olmak üzere 45 ğrenci ile yarı deneysel araştırma modellerinden biri olan n test-son test kontrol gruplu araştırma modeline göre tasarlanmıŐtır. Araştırmacı tarafından gerçekleştirilen bu çalışma toplam sekiz hafta sürmüştür. Grafik okuryazarlık etkinliklerinden yararlanılarak yapılan bu çalışmada öğrencilerin karar verme becerileriyle ve kavram öğrenmeleriyle olan ilişkinin olumlu yönde olduğu sonucuna varılmıŐtır.

Hafiyusholeh, Budayasa ve Siswono (2018) matematik becerisi yüksek biri kız ve biri erkek olmak üzere seçilen lise ğrencilerinin veri okuma, yorumlama ve sunma konusundaki yetkinliklerini tanımlamak amacıyla yürüttükleri çalışmanın tartışma ve sonuç kısımlarında Curcio'nun grafik algısı düzeylerine değinerek uygulamaya katılan öğrencilerin verdiği cevapları bu dzeyele göre sınıflandırmıŐtır. Veri toplama süreci iki ğrenci ile yapılan görüşmeler ile tamamlanmıştır.

Patahuddin ve Lowrie (2018) tarafından yapılan çalışmada 10 farklı yerde görev yapan 61 öğretmenle yürütülmüştür. Çalışmada ğretmenlerin grafik yorumlarken karşılaştıkları zorlukları anlayarak bağlam temelli çizgi grafiği yorumlama bilgilerinin incelenmesi amaçlamıştır. Çalışma aynı zamanda öğretmenlerin grafik yorumlama becerilerin de cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini ve bu yorumlama becerilerinin farklı ğretim deneyimleri olan öğretmenler arasında farklılık gösterip göstermediğini de ortaya koymayı hedeflemektedir. Öğretmenlerin grafik algıları Curcio (1987) tarafından sınıflanan dzeyelele açıklanmıştır. Araştırmanın sonucunda grafik algısının cinsiyete veya ğretim deneyimine göre farklılık göstermese de öğretmenlerin çoğunun 'verilerin ötesinde okumayı' gerektiren soruları yanıtlamakta güçlük çektiği ortaya çıkmıştır. Çalışmada ayrıca öğretmenlerin grafik algılarına odaklanarak öğretmenlerin de bu bağlamda mesleki geliŐimlerine odaklanmanın önemini vurgulamıŐlardır.

Kranda ve Akpınar (2020) tarafından yapılan çalışmada ortaokul yedinci sınıf ğrencilerinin grafikler konusunda yaşadıkları zorlukların belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmıŐ mülakat formu kullanılmıştır. Elde edilen veriler NVIVO programı ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin çoğunluğunun grafik sorularını okurken ve grafikleri çizerken zorlanmadıklarını ifade ettiği belirlenmiştir. Grafik çizerken zorlandığını ifade eden öğrenciler ise bu durumun grafikleri karışık bulmaları, verilere göre uygun grafikleri izemediklerinden kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Grafikleri okurken

zorlandığını belirten öğrencilerin görüşleri incelendiğinde ise, grafiklerin zor, karışık ve sıkıcı olduğunu belirttikleri görülmüştür. Ayrıca öğrenciler kendilerini grafik okuma ve grafik çizme açısından sütun grafiğinde başarılı görürken, en fazla zorluğu çizgi grafiği konusunda yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Bursal ve Yetiş (2020) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin grafiklerle ilgili becerilerinin ve duyuşsal durumlarının cinsiyet, sınıf düzeyi, grafik türü gibi farklı değişkenlere göre farklılık gösterip göstermediğini incelemiştir. 127 katılımcıyla yürütülen çalışma grubunun 59'u erkek, 68'i kız öğrenci iken 75'i yedinci sınıf, 52'si ise sekizinci sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak iki ölçek ve geçmiş yılların TIMMS ve PISA sınavlarında sorulan grafik soruları ile oluşturulan grafik beceri testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre ortaokul öğrencilerinin yalnızca grafik üzerinde okuma gerektiren sorularda başarılı oldukları tespit edilirken, grafik yorumlama ve grafik oluşturma gibi daha yüksek grafik becerisi gerektiren sorularda zorlandıkları görülmüştür. Araştırılan duyuşsal özellikler incelendiğinde ise, katılımcı öğrencilerin yüksek öz-yeterlik inançlarına ve grafiklere karşı olumlu tutumlara sahip oldukları görülmüştür. Bağımlı değişkenler arasında (grafik becerileri, grafiklerle ilgili öz-yeterlik inançları, grafiklere yönelik tutumlar ve grafik okuryazarlığı) cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ancak sınıf seviyesi ve grafik türü değişkenlerinin öğrencilerin grafik becerilerini, grafik tutumlarını ve kişisel grafik okuryazarlığı algılarını etkilediği bulunmuştur. Grafiklerle sekizinci sınıflara kıyasla daha az okul deneyimi olan yedinci sınıf öğrencilerinin, sekizinci sınıflara göre grafiklere karşı daha olumlu tutuma sahip oldukları görülmüştür. Son olarak ortaokul öğrencilerinin grafikler hakkında olumlu duyuşsal özelliklere sahip olmalarına rağmen ileri düzey grafik becerilerinden yoksun oldukları görülmüştür.

Duijzer (2020) altı bölümden oluşan doktora tez çalışmasında ilkokuldaki matematik etkinliklerine üst düzey düşünmeyi dahil etme yaklaşımı olarak beşinci sınıf öğrencilerinin akıl yürütmelerini hareket grafikleriyle teşvik etmeye odaklanmaktadır. Araştırma 2016-2017 yılları arasında Hollanda'nın Utrecht bölgesindeki benzer nitelikteki üç ilkokuldan seçilen 28'i kız, 42'si erkek olmak üzere toplam 70 tane beşinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Öğrencilere 6 hafta süren bir öğretim tasarımı normal dersler kapsamında uygulanmıştır. Bu tez çalışması temel olarak; hareket algılayıcı grafik teknolojisini kullanarak hem grafik yorumlama hem de grafik oluşturma ve grafik algıları ilgili somutlaştırılmış etkinlikleri içeren altı derslik bir öğretim dizisinden oluşan bir öğrenme ortamının değerlendirilmesine odaklanmaktadır. Bu çalışmanın temel amacı, grafikler ile ilgili matematiksel etkinliklerin

öğrencilerin üst düzey düşünmelerini ortaya çıkarmaya yatkın olup olmadığını ve eğer üst düzey becerilere etkisi var ise bunun ne ölçüde olduğunu araştırmaktır. Çalışmanın bir diğer amacı öğrencilerin bedensel ve bilişsel olarak yaşadıkları somut etkinlik deneyimlerinin, matematiksel kavramların öğrenilmesini ve daha özele bakılacak olursa hareket grafiklerini algılamaları hakkındaki akıl yürütmelerini destekleme noktasındaki temel rolünü araştırmaktır. Çalışmada ayrıca hareketlerin grafiklerini çizme noktasında uyarılan üst düzey düşünme becerilerinin benzer şekilde doğrusal denklem grafikleri alanında bilgi sağlayıp sağlamadığı ve öğrencilerin bu noktada akıl yürütme potansiyeline etkisi olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin bu 6 haftalık öğretim tasarısıyla simgesel, yüzeysel bir grafik algısından anlamaya doğru gelişim gösterdiği görülmüştür. Öğrencilerin etkinliklerdeki grafiksel temsilleri yorumlarken ve oluştururken bir veya iki değişkene dayanarak gerekçelendirme yapmaları üst düzey akıl yürütme becerileri sergilediklerini gösterirken, 21. Yüzyılın grafik oluşturma, anlama ve değerlendirme becerileri doğrultusunda amaçlanan seviyeye ulaştıkları görülmüştür. Araştırmanın bulgularına ve sonucuna dayanarak, doğrudan fiziksel deneyimlerin öğrencilerin grafiksel muhakemesini ilköğretim matematik eğitiminde alana özgü üst düzey düşünme becerilerini geliştirme ve teşvik etmek için değerli bir giriş noktası olarak kabul edilebileceği ve somutlaştırılmış etkinliklerle üst düzey düşünmenin temelini güçlendirdiği söylenebilir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırmada yer alan katılımcı özellikleri, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, araştırmacının rolü, araştırmanın uygulama süreci, verilerin analizi, araştırmanın güvenilirliği ve geçerliğine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

#### 3.1 Araştırmanın Modeli

Nitel araştırma belli olgu ve olayların gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama araçlarıyla toplanılıp kendi doğal ortamlarında gözlemlendiği ve araştırıldığı, olaylara derinlemesine, bütüncül ve gerçekçi olarak bakıldığı bir yöntemdir (Saban ve Ersoy, 2016; Yıldırım ve Şimşek, 2005). Aynı zamanda nitel araştırma sosyal olgu ve olayların içerisinde zaten var olan bilgilerin anlamını verileri çözümleyerek keşfetmeye, açıklamaya ve anlamaya olanak sağlayan; insanların duygu, düşünce ve davranışları nasıl anlamlandırdıklarını ortaya çıkarmayı temel alan bir araştırma modelidir (Merriam, 2013; Özdemir, 2010).

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin grafiklere yönelik zihinsel faaliyetleri olarak adlandırılan, grafik algısı düzeylerini ve grafik oluşturma yeterliklerinin derinlemesine incelenmesi amaçlandığından çalışmanın nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına uygun olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın amacı doğrultusunda kullanılan, durum çalışması Yin (1984; 2009) tarafından; güncel bir olguyu kendi yaşam ortamı içerisinde çalışan, söz konusu olgunun bulunduğu içerik ile arasındaki sınırların tam anlamıyla belirgin olmadığı durumlarda kullanılan, yaşantılar ve deneyimler yoluyla elde edilebilen görgül bir araştırma yöntemi olarak tanımlanmaktadır. Mevcut durumun neden o şekilde olduğuna ilişkin fikir veren durum çalışmaları ile elde edilebilen yaşantılar, bilgiler ve deneyimler Stake (1995)'e göre diğer araştırmalara göre daha somut, daha bağlamsal ve daha yoruma açıktır. Nitel durum çalışmalarının en temel ve karakteristik özelliği bir durumun derinlemesine araştırılması, araştırma alanı olarak belirlenen sınırlı bir sisteme (örneğin; bireysel olarak öğretmenler, bir sınıf veya okul) odaklanması ve bu süreçte duruma ilişkin etmenlerin bütüncül bir yaklaşımla ele alınmasıdır (Gay, Mills ve Airasian, 2009; Yıldırım ve Şimşek, 2016). Nitel durum çalışmaları genel teorilere ulaşmak ya da elde edilen bulguları daha geniş bir



örnekleme genelleyeabilmekten ziyade durumu derinlemesine öğrenebilmeyi amaçlamaktadır (Kaleli Yılmaz, 2014). Bu bağlamda eğitimin çeşitli konularını anlamak için yapılan çalışmalarda özellikle nasıl ve niçin soruları yöneltildiğinde durum çalışmasının tercih edilen bir yöntem olduğu görülmektedir (Ekiz, 2009). Durum çalışmasını tasarlama ve planlama süreci; araştırma sorularını belirlemeyi, durumu tanımlamayı, durum seçiminde teori geliştirmenin rolünü belirlemeyi, çalışma için teorik ve kavramsal çerçeveyi belirlemeyi ve ele alınan durumun, hangi durum çalışması türüne uygun olduğuna karar verme adımlarını içerir (Gay, Mills ve Airasian, 2009). Bu çalışmada Friel, Curcio ve Bright (2001) tarafından belirlenen teorik çatinin belirli ölçütleri sağlayan öğrenci grubu üzerinden değerlendirilmesi yapılacağından durum çalışmasının desenlerinden olan bütüncül tek durum deseni kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2000).

### **3.2 Katılımcı Özellikleri**

Araştırmanın katılımcılarını 2018-2019 öğretim yılında Aydın ili Efeler ilçesinde bulunan iki farklı ortaokulda öğrenim gören beş sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında katılımcıları belirlemek amacıyla amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda derinlemesine inceleme yapılabilmesi, tüm ayrıntıların keşfedilebilmesi ve detaylarıyla açıklanabilmesi amacıyla çalışmada örnekleme yöntemlerinden amaçlı örnekleme yöntemi benimsenmiştir. Amaçlı örnekleme yöntemi zengin bilgi birikimine sahip olduğu düşünülen durumların derinlemesine araştırılmasına olanak sağlayan örnekleme yöntemidir. Yıldırım ve Şimşek (2013)'e göre ölçüt örnekleme yöntemindeki temel anlayış, önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan bütün durumların çalışılmasıdır. Sözü edilen ölçüt ya da ölçütler araştırmacı tarafından oluşturulabilir ya da daha önceden hazırlanmış var olan bir ölçüt listesi kullanılabilir. Bu araştırma kapsamında araştırmacı tarafından katılımcı öğrenciler için belirlenen ölçütler:

- Sınıf içindeki öğrencinin performansına yönelik öğretmen görüşleri,
- İletişim becerileri açısından klinik görüşmelerde kendini ifade etme becerisi olan öğrencilerin seçimine yönelik öğretmen görüşleri,
- Öğrencilerin araştırmaya gönüllü olmalarıdır.

Araştırmacı tarafından yapılan seminer çalışması kapsamında tez konusu ile ilgili çalışmaların içerik analizi ve araştırmacı tarafından hedeflenen gruplarla yapılan ön görüşmeler sonucunda akademik başarısı yüksek ve kendinin ifade edilen öğrencilerle yapılan çalışmanın daha fazla

derinlemesine incelenebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda akademik başarısı yüksek olan öğrencilerle bu araştırmanın yürütülmesinin daha anlamlı veriler elde etme ve amaca hizmet etme açısından uygun olacağına karar verilmiştir. Veri analizi aşamasında gizlilik unsuru göz önünde bulundurularak katılımcı öğrencilere Pilot, Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö4 ve okullara A, B Okulu takma isimleri verilmiştir. Katılımcı öğrenciler ile ilgili bilgiler Tablo 3.1’de gösterilmiştir.

**Tablo 3.1.** *Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Özellikleri*

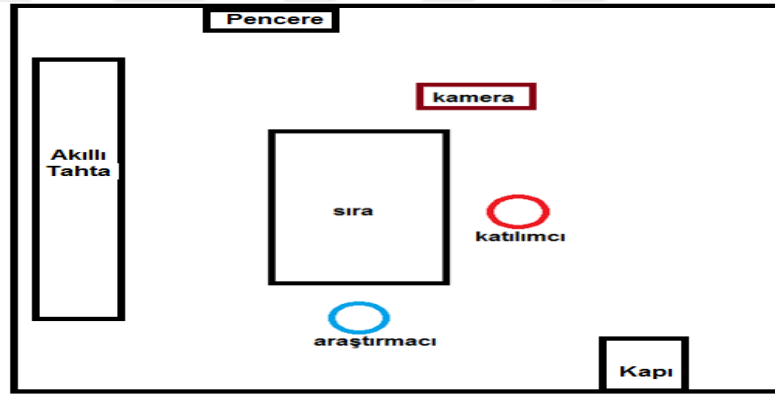
<b>Katılımcı Öğrenci</b>	<b>Sınıf Düzeyi</b>	<b>Öğrenim Gördüğü Okul</b>	<b>Matematik Ortalaması (8.sınıf)</b>	<b>Yıl Sonu Ortalaması (6-7-8)</b>
Pilot	8. Sınıf	A Okulu	85,03	84,33
Ö1	8. Sınıf	B Okulu	97,4	92,50
Ö2	8. Sınıf	A Okulu	98,33	99,65
Ö3	8. Sınıf	A Okulu	100	98,8
Ö4	8. Sınıf	B Okulu	98,25	97,03

Asıl uygulamaya geçmeden önce yapılan pilot çalışmaların hem görüşme protokolü hem de araştırmanın standardizasyonu bağlamında önem taşıdığı Türnüklü (2000) tarafından ifade edilmiştir. Bu çalışmada da asıl uygulama süreci öncesinde iki ayrı klinik görüşme kapsamında pilot uygulama yapılarak araştırmanın geçerliğine de katkı sağlanmıştır. Pilot uygulama yapmanın amacı klinik görüşme kapsamına uygun olmayan noktalar ve problem durumlarındaki anlaşılmayan durumların belirlenerek asıl uygulama için daha anlaşılır hale getirilmesidir. Pilot uygulama sonrası içeriği genişletmenin gerekliliğine karar verilmiş ve yeni alt sorular eklenerek klinik görüşme görevlerine son şekli verilmiştir. Pilot uygulamadaki öğrencinin verileri asıl uygulamaya geçmeden önce incelenmiştir. Bu inceleme klinik görüşme görevlerinin ve asıl uygulama sürecinin nasıl yürütüleceği noktasında fikir vermesi açısından kullanılmış fakat asıl uygulama süreci sonrasında analiz edilmemiştir. .

### **3.3 Araştırma Ortamı**

Araştırmanın katılımcılar için gerçeğe uygun bir ortamda gerçekleştirilmesinin klinik görüşmelerde son derece önemli olması nedeniyle (Hunting, 1997)tüm görüşmeler öğrencilerin öğrenim görmekte oldukları okullarda gerçekleştirilmiştir. Bu husus dikkate

alınarak klinik görüşmelerin yürütüleceği araştırma ortamının sessiz ve katılımcı ile birebir görüşmeye uygun olan destek eğitim sınıfında gerçekleştirilmesi uygun görülmüştür. Destek eğitim sınıfı normal şartlarda özel öğretime gereksinimi olan öğrenciler için hazırlanan bir sınıf ortamıdır. Normal sınıf düzenlerinden farklı olarak yalnızca bir öğrenciye yönelik sıra bulunmaktadır. Her bir görüşmede araştırma sürecinin gerçekleştiği bu ortamda yalnızca katılımcı öğrenci ve araştırmacı bulunmaktadır. Araştırma ortamına video kamera öğrencinin dikkatini dağıtmayacak, katılımcı öğrencilerin ve araştırmacının yüzlerini görüntülemeyecek şekilde yalnızca öğrenciye yöneltilen klinik görüşme görevlerinin bulunduğu çalışma kağıtlarını kaydedebilecek bir konuma yerleştirilmiştir. Katılımcı öğrencilerin ihtiyaç halinde kullanmalarına yönelik araç-gereçler (pergel, cetvel, açı ölçer vb.) önceden temin edilerek yerleştirilmiştir A ve B okulları için klinik görüşmelerin gerçekleştirildiği sınıf düzeni Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



Şekil. 3. 1. Klinik Görüşmelerin Yapıldığı Okuldaki Ortam

### 3.4 Veri Toplama

Nitel araştırmada veriler görüşme, gözlem ve doküman incelemesi olmak üzere üç tür veri toplama yöntemi ile elde edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu araştırmada verilerinin toplanması aşamasında görüşme yöntemlerinden biri olan klinik görüşme tekniği kullanılmıştır. Araştırmanın uygulanması ve veri toplama süreci, 2018-2019 eğitim öğretim yılının bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Klinik görüşmelere başlanmadan önce, görüşme yapılacak katılımcı öğrencilerin velilerinden ve öğrencilerin kendilerinden görüşmeye dair izinler alınmıştır. Bunun için öğrenci velilerine görüşmelerin nasıl yapılacağını açıklayan Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu (EK-2) verilmiş ve imzalamaları istenmiştir.

Araştırmacı, görüşmeler için izin aldıktan sonra önce katılımcı öğrencilere klinik görüşme sürecinden bahsederek öğrencilerden doğru ya da yanlış bir cevap beklemediğini, o cevaba nasıl ulaştıklarını anlatabilmelerinin önemini ve verdikleri cevapların onların akademik süreçlerinde herhangi bir durumu etkilemeyeceğini açıklamıştır. Bu açıklamaların, araştırmacının daha detaylı bilgi toplayabileceği, öğrencilerin ise rahat bir şekilde kendilerini ifade edebilecekleri bir ortam yarattığı düşünülmektedir.

Araştırmanın veri toplama sürecinde kullanılmış olan Grafik Algısı Belirlemeye Yönelik Klinik Görüşme Görevleri (EK-3) araştırmacı tarafından hazırlanmış olup grafik algısı olarak tanımlanan veri okuma, veriler arası okuma, verilerin ötesini okuma ve aynı zamanda grafik oluşturma ile gösterim biçimleri arasında geçiş yapabilme yeterliklerini belirlemeye yönelik soruları içermektedir. Klinik görüşme görevlerinde yer alan sorular grafik algısı teorik çatisına ve aynı zamanda Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan Matematik Öğretim Programı “Veri İşleme” öğrenme alanı ile ilgili kazanımlara uygun olarak hazırlanmıştır. Klinik görüşmelerde kullanılmış olan etkinlikler için 4’ü matematik eğitimi ve 1’i ölçme değerlendirme alanından olmak üzere 5 uzmanın görüşü alınarak ilgili konuya uygunluğu onaylanmıştır. Hazırlanan sorular iki aşamada, belirlenen 6 farklı klinik görüşme görevi ile verilmiştir. Bu görevler, katılımcı öğrencilere iki farklı zamanda iki aşamada uygulanmıştır. Klinik görüşme görevleri 1-3 birinci aşama da klinik görüşme görevleri 4-6 ise ikinci aşama da uygulanmıştır. Araştırma kapsamında yürütülecek olan süreç ve Grafik Algısı Belirlemeye Yönelik Klinik Görüşme Görevleri (EK-3) ile ilgili Araştırma İzni EK-4’te verilmiştir.

### **3.4.1. Klinik Görüşme Görevleri**

Piaget (1929) tarafından psikolojik araştırmalar için bir araç olarak geliştirilen klinik görüşme tekniği matematik eğitiminde yapılan araştırmaları büyük ölçüde etkilemiştir (Clement, 2000). Klinik görüşme öğrencilerin düşünme yapılarını, zihinlerini nasıl çalıştırdıklarını anlamaya yardımcı olan ve bilişsel süreçlerini derinlemesine anlamaya imkan sağlayan bir tekniktir (Ginsburg, 1981). Başka bir ifadeyle klinik görüşme daha önce planlanmış bir şekilde, bir ya da birden fazla görevler aracılığıyla araştırmacı ile katılımcının karşılıklı olarak etkileşime girdiği bir teknik olarak özetlenebilir (Goldin, 2000, Zazkis ve Hazzan, 1998). Karataş ve Güven (2013)’e göre klinik görüşme; matematik eğitimi araştırmalarında ve öğrencilerin düşüncelerini derinlemesine inceleme noktasında oldukça önem taşıyan bir tekniktir. Bu teknik araştırmacılara matematiksel bilginin altında yatan entelektüel süreçleri anlama, düşüncelerin zenginliğini araştırma, düşüncelerin altında yatan

temel aktiviteleri yakalama ve bilişsel yetkinliği oluşturabilme için esnek bir sorgulama imkânı tanımaktadır (Ginsburg, 1981; Steffe ve Thompson, 2000). Klinik görüşme, bilgi yapısının nasıl olduğunu ve benzer şekilde muhakeme süreçlerinin araştırıldığı, sıklıkla kullanılan bir tekniktir (Ginsburg, 1997). Klinik görüşme yönteminin öğrencilerin hatalarının derinlemesine incelenmesine olanak sağladığı ve aynı zamanda analiz edilmesi sürecinde de öğrencilerin gözlemleri içinde gizli kalmış olan zihinsel yapıların ve süreçlerin oluşturulmasında da oldukça önemli bir yöntem olduğu belirtilmektedir (Ev Çimen ve Temiz, 2017; Steffe ve Thompson, 2000).

Bu açıdan klinik görüşmelerin bu çalışmada araştırmacının istediği amaçlara ulaşılmasında gerekli esnekliği sunabileceği düşünülmektedir (Karataş ve Güven, 2003). Klinik görüşme görevlerinin en önemli özellikleri varsayılan ve görüşmeci için kritik önem taşıyan hususlar şu şekilde ifade edilmiştir (Hunting, 1997):

- Öğrencilerin soruları yanıtlama sürecinde düşünmelerini ve kendi tercih ettikleri yolları seçme özgürlüğünü sağlama amacıyla açık uçlu soruların kullanılması,
- Düşünme süreçlerinin derinlemesine incelenebilmesi için tartışma ortamlarına ve iyi bir iletişim ortamına en üst seviyede olanak sağlaması gerekmektedir.

Bu özellikler göz önünde bulundurulduğunda klinik görüşme görevleri ile öğrencilerin matematiksel bilgi, beceri ve yanılgıları derinlemesine incelenebilir ve aynı zamanda öğrencilerin matematik problemlerini nasıl çözdüklerine (Goldin, 2000) odaklanılarak matematiksel düşünme süreçleri açığa çıkarılabilir. Herhangi bir matematik problemi, görev, etkinlik veya bir test maddesi; sonuç olarak öğretmene, o öğrencinin düşüncelerini ortaya çıkaran bir çalışmaya ve diyaloga dahil etmek için kullanılabilir. Klinik görüşme Piaget (1929) tarafından doğrudan gözlemlemeye bağlı, zihinsel bağlamın tamamını dikkate alan, bireyin doğal yatkınlıklarını gösterme fırsatı veren, yapılandırılmamış ve açık uçlu bir yöntem olarak nitelendirilmiştir. Bununla birlikte, matematik bilgisinin klinik değerlendirmesinde kullanılacak görevlerin seçilmesinde veya geliştirilmesinde birtakım kriterler vardır. Hunting (1997) klinik görüşmelerde kullanılacak olan görevler geliştirilirken zamanın kullanılabilirliği, ön bilgi, içerik, yenilik, materyaller, esneklik, araştırmanın temeli ve öğretim programı ile bağlantı ölçütlerine dikkat edilmesi gerektiğinden söz etmektedir. Bu araştırma kapsamında kullanılmak üzere hazırlanan klinik görüşme görevlerinde de bu ölçütler göz önünde bulundurulmuştur. Hazırlanan klinik görüşme görevleri zamanın kullanılabilirliği, materyaller ve içerik ölçütleri göz önüne alındığında ihtiyaç durumunda

kullanılmak üzere gerekli materyallerin (pergel, cetvel, açıölçer vb.) önceden temin edildiği bir sınıf ortamında ortaokul düzeyi katılımcı öğrenciler ile bireysel olarak gerçekleştirilmiş olup, her bir görüşme için 25-65 dakikalık aralıkta sürmüştür. Araştırma öncesi katılımcıları tanımak amacıyla öğretmen görüşleri sayesinde ön bilgiler edinilmiştir. Son olarak klinik görüşme görevleri yenilik, esneklik, araştırmanın temeli ve müfredat ile bağlantı ölçütleri göz önünde bulundurularak öğrencilerin düzeyleri ve Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan Ortaokul Matematik Öğretim Programı (2018) kazanımları referans alınarak hazırlanmış olup daha önce herhangi bir çalışmada kullanılmamıştır.

Araştırmanın verileri, 2018-2019 öğretim yılı bahar döneminde toplanmıştır. Klinik görüşme görevleri her bir öğrenci ile haftanın farklı günlerinde iki kere olmak üzere gerçekleştirilmiştir.

Her görüşmede öğrencilere klinik görüşme görevleri verilmiştir. Klinik görüşmeler süresince öğrencilere olabildiğince yeterli süre tanınmış ve öğrenciler rahat olmaları konusunda desteklenmiştir. Klinik görüşmeler süresince öğrencilerin düşüncelerini derinlemesine ortaya çıkarma amacıyla öğrencilere “Ben senin düşünme şeklini öğrenmeye çalışıyorum, o yüzden soruları çözerken yüksek sesle düşüncelerini benimle paylaşır mısın?”, "Bunu nasıl düşündüğünü açıklayabilir misin?", "Buna nasıl karar verdin?," “Niçin?”, “Bu seçimi yapma sebebin nedir ?”, "Neden böyle bir çözüm yaptın? Açıklar mısın?" şeklinde sonda sorular da kullanılmıştır. Katılımcılarla yapılan klinik görüşmelerin süreleri Tablo 3.2’de gösterilmiştir.

**Tablo 3.2.** Klinik Görüşme Süreleri

<b>Süre (Dakika)</b>	<b>Uygulama</b>
60	Pilot uygulama klinik görüşme görevleri 1-3
34	Pilot uygulama klinik görüşme görevleri 4-6
41	Ö1 klinik görüşme görevleri 1-3
25	Ö1 klinik görüşme görevleri 4-6
63	Ö2 klinik görüşme görevleri 1-3
26	Ö2 klinik görüşme görevleri 4-6
74	Ö3 klinik görüşme görevleri 1-3
55	Ö3 klinik görüşme görevleri 4-6
61	Ö4 klinik görüşme görevleri 1-3
33	Ö4 klinik görüşme görevleri 4-6

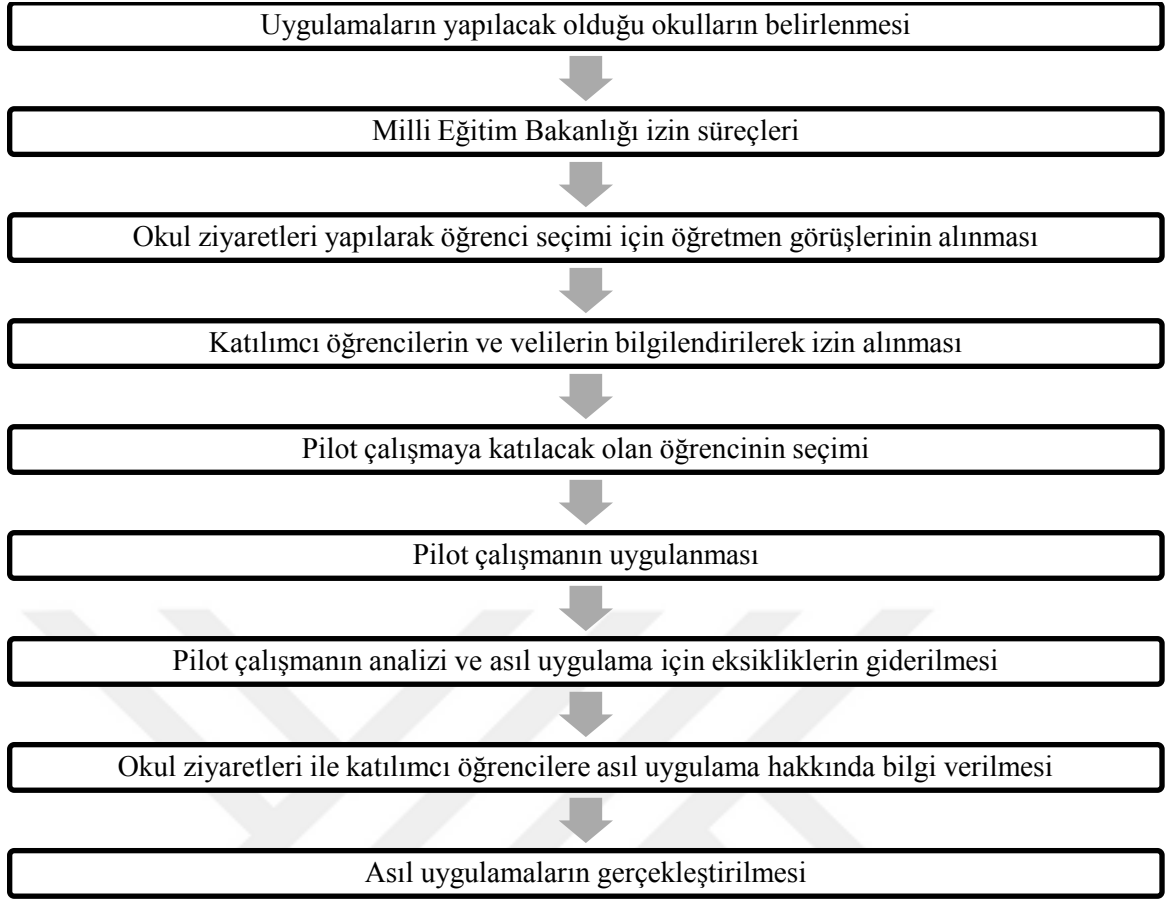
Tablo 3.2 incelendiğinde klinik görüşmelerin ilk 3 soruluk aşamasının yaklaşık olarak 1 saat sürerken ikinci 3 soruluk aşamasının yaklaşık olarak yarım saat sürdüğü görülmektedir. Klinik görüşme süreleri öğrencilerin yaş düzeyleri bağlamında ders sürelerine paralel olarak planlanmaya çalışılmıştır ancak öğrencilerin kendi açıklamalarının uzun sürmesi dolayısıyla bu sürenin aşıldığı, öğrencilerin detaylı olarak görüşmeleri sürdürdüğü görülmektedir.

### **3.5 Araştırmacının Rolü**

Nitel araştırmalarda araştırmacı; araştırma kapsamındaki çeşitli olayları doğal ortamları içinde gözlemleyen ve anlamlandıran, araştırma kapsamındaki katılımcılarla yakın olarak iletişim kuran, araştırma sürecini katılımcılarla birlikte yaşayan ancak bireysel önyargılarından bağımsız bir biçimde yansıtan bir kişi olarak tanımlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2000). Araştırmacı bu araştırma süresince elde edilen verileri etkileyecek herhangi bir yönlendirmede bulunmamış, kendi görüşleri ve cevapları ile veri toplama sürecini şekillendirmemiştir. Araştırmacı klinik görüşmeler süresince öğrencilerin yeterliklerini detaylı anlamak adına gerekli yerlerde öğrencilere herhangi bir müdahalede bulunmadan sonda sorular kullanmıştır. Bunun yanında araştırmacı gerekli durumlarda katılımcı öğrencilerin düşüncelerinin tam olarak anlaşılmasına ihtimaline karşın, daha açık ve anlaşılır bir şekilde cevapların belirtilmesi için “*Tekrar açıkla mısın?*” gibi alternatif ve gerektiğinde de sonda sorular da yönelmiştir.

### **3.6 Araştırmanın Uygulama Süreci**

Araştırmanın uygulama süreci ait akış şeması aşağıda Şekil 3.2’de verilmektedir.



**Şekil 3.2.** Araştırmanın Uygulama Süreci

Bu araştırmada akademik başarısı yüksek sekizinci sınıf öğrencileriyle araştırmayı yürütebilmek için öncelikle Aydın il genelindeki devlet okullarından başarılı pilot okullar belirlenmiştir. Daha sonra bu okullar arasından uygulamaların yapılacak olduğu okullara karar verilerek izin süreci başlatılmıştır. Pilot uygulamadan elde edilen verilerin analizi doğrultusunda Klinik Görüşme Görevlerine son hali verilmiştir. Gerçekleştirilen Asıl uygulama sonucunda elde edilen veriler incelenmiştir. Araştırma kapsamında belirlenen başlıklar altında nitel çözümlenmeler yapılarak bulgularda sunulmuştur.

### **3.6.1. Araştırmanın Pilot Uygulaması**

Araştırmanın pilot uygulaması 2018-2019 öğretim yılı bahar döneminde Aydın ili Efeler ilçesindeki A ortaokulunda öğrenim görmekte olan, çalışmaya gönüllü olarak katılan, öğretmen görüşüne göre sınıf içi performansı, akademik başarısı ve iletişim becerileri açısından kendini ifade etme becerisi yüksek olan bir ortaokul öğrencisi ile Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı veri öğrenme alanında yer alan kazanımlara yönelik



olarak hazırlanan klinik görüşme görevleri ile gerçekleştirilmiştir. Klinik görüşmelerden önce, görüşme yapılacak öğrencilerin velilerinden ve öğrencilerin kendilerinden Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu ve gerekli izinler alınmıştır. Klinik görüşme katılımcı öğrencinin kendini rahat hissedebileceği, sessiz bir ortam olan destek eğitim sınıfında araştırmacı ile bireysel olarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmeler video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Video kamera öğrencinin dikkatini dağıtmayacak şekilde öğrenciye yöneltilen klinik görüşme görevlerinin bulunduğu çalışma kağıtlarını kaydedecek bir konuma yerleştirilmiştir. Pilot uygulama altı sorudan oluşan klinik görüşme görevlerinin önce ilk üç sorunun, daha sonra diğer üç sorunun uygulanabileceği şekilde, aynı hafta içerisinde iki farklı günde olmak üzere toplam bir saat 35 dakikalık bir zaman diliminde tamamlanmıştır. Görüşmeler sırasında öğrencinin klinik görüşme görevlerinde anlamadığı durumlar, klinik görüşme görevlerinin Matematik Dersi Öğretim Programında yer alan veri öğrenme alanındaki kazanımlara uygunluğu, grafik algısını ve grafikler arası dönüşüm becerilerini ortaya çıkarmaya uygunluğuna dikkat edilmiştir. Uygun olmayan noktalar ve problem durumlarındaki anlaşılmayan durumlar not edilerek asıl uygulama için daha anlaşılır hale getirilmiş ve yeni sorular eklenerek klinik görüşme görevlerine son şekli verilmiştir. Grafik Algısı Belirlemeye Yönelik Klinik Görüşme Görevleri son haline getirildikten sonra burada yer alan alt sorulara ve bu alt soruların karşıladığı düzeylere yönelik 4 matematik eğitimi ve bir ölçme değerlendirme uzmanının görüşleri eşliğinde genel değerlendirme rubriği hazırlanmıştır. Genel değerlendirme rubriği grafik algısı düzeyleri ve grafik oluşturma yeterliğine yönelik becerileri içermektedir. Bu rubrik uzman görüşü alma ve öğrencilerin düzeylerinin hatasız olarak değerlendirilerek detaylı olarak incelenmesi aşamasında görüş birliği olması açısından hazırlanmıştır. Ayrıca pilot uygulama için hazırlanan genel değerlendirme rubriğinde ortaya çıkan eksiklikler belirlenerek, esas uygulama için klinik görüşme görevleri değerlendirme rubriği de yeniden gözden geçirilmiştir.

### **3.6.2 Araştırmanın Asıl Uygulama Süreci**

Bu araştırmanın asıl uygulama süreci ortaokul öğrencilerinin grafiklere yönelik zihinsel faaliyetleri olarak adlandırılan, grafik algısı ve bunun veri okuma, veriler arası okuma ve veri ötesi okuma olarak adlandırılan (Friel, Curcio ve Bright, 2001) üç düzeyinin incelenmesi amacıyla ortaokul sekizinci sınıf öğrencisi ile klinik görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bunun yanında ortaokul öğrencilerinin grafik oluşturma ve grafik gösterimleri arası dönüşüm yapabilme yeterliği de incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda 2018-2019 öğretim yılı bahar döneminde Aydın ili Efeler ilçesindeki A ve B ortaokullarında

öğrenim görmekte olan, çalışmaya gönüllü olarak katılan, öğretmen görüşüne göre sınıf içi performansı, akademik başarısı ve iletişim becerileri açısından kendini ifade etme becerisi yüksek olan dört ortaokul sekizinci sınıf öğrencisi ile ortaokul matematik öğretim programı veri öğrenme alanında yer alan kazanımlara yönelik olarak hazırlanan klinik görüşme görevleri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın uygulama süreci 2019 yılı Mayıs ayını kapsamaktadır. Araştırmanın veri toplama sürecinin bu tarihlerde yürütülme sebebi Matematik Dersi öğretim programında yer alan “Veri İşleme” öğrenme alanına ilişkin konuların ders kapsamında işlenmesinin gerekliliğinden kaynaklanmaktadır. Öğrenciler öğretim sürecinde bu konuları işledikten sonra asıl uygulama yapılmıştır.

Grafik algısının, grafik oluşturma ve grafikler arası dönüşüm yapabilme yeterliğinin incelenmesi için yapılan çalışmalar pilot uygulamada olduğu gibi her öğrenci için iki aşamadan oluşmaktadır. Uygulama sürecinin ilk aşamasında klinik görüşme görevlerinin ilk üç sorusu, ikinci aşamasında ise klinik görüşme görevlerinin diğer üç sorusu öğrencilere yöneltilmiştir. Bu süreçte kullanılan klinik görüşme görevleri araştırmacı tarafından Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programında, “Veri Toplama ve Değerlendirme” ve “Veri Analizi” alt öğrenme alanları ile “Veri İşleme” öğrenme alanında yer alan kazanımlara göre hazırlanmıştır (MEB, 2018).

### **3.7 Verilerin Analizi**

Nitel veri analizi, elde edilen verilerin düzenlenerek analiz birimlerine ayrıldığı, modellerin ortaya çıkarıldığı, önemli değişkenlerin keşfedildiği ve tüm bu süreçler sonucunda araştırma raporuna nelerin yansıtılacağına karar verilmeyi temel alan bir süreç olarak özetlenmektedir (Bogdan ve Biklen, 1998). Bu araştırmanın veri analizi sürecinde öncelikle katılımcı öğrenciler ile gerçekleştirilen klinik görüşmelerden elde edilen video-ses kayıtları ve klinik görüşme görevlerine ilişkin yazılı dokümanlar deşifre (transkripsiyon) edilip olduğu gibi yazıya aktarılarak veri analizine hazır hale getirilmiştir. Alan uzmanı ve araştırmacı tarafından bağımsız olarak anlamlandırılmak üzere tekrar tekrar okunan görüşme dökümlerinden elde edilen ilk veriler not edilmiştir. Elde edilen veriler üzerinden Curcio (1987) tarafından grafik algısı adı altında “Veri Okuma”, “Veriler Arası Okuma” ve “Veri Ötesini Okuma” olarak üç durumda sınıflandırılan grafiklere yönelik zihinsel sürecin Friel, Curcio ve Bright (2001) tarafından uyarlanan teorik çatıya göre içerik analizi yapılmıştır. Veri analizinde kullanılan teorik çatı aşağıdaki Tablo 3.3’te özetlenmiştir.

**Tablo 3.3.** Veri Analizinde Kullanılan Grafik Algısı Teorik Çerçevesi

<b>Soru Düzeyi</b>	<b>Başlangıç</b>	<b>Orta</b>	<b>Üst</b>
	Veri Okuma (Verilerden özet bilgi)	Veriler Arası Okuma (Veriler arası ilişki bulma)	Veri Ötesi Okuma (Veriler ötesine geçme)
Curcio (1987)	Grafikte cevabının açık olarak olduğu bilgilere ilişkin sorulara cevap verme Bilgiyi grafikten okuma	Grafikte sunulan bilgilerin yorumlanması ve entegrasyonu Cevaba ulaşmak için en az bir mantıksal veya pratik çıkarım işlem aşamasını tamamlama	Grafiğin soruları cevaplamak için genişletilmesi, öngörülmesi veya çıkartım yapma Grafikle ilgili bir soruyu ön bilgi kullanarak çözme

Yıldırım ve Şimşek (2016) içerik analizinin amacını elde edilen verilerin düzenlenerek sınıflandırılması, verilerin içinde olabilecek gerçeklerin ortaya çıkarılması, verileri açıklayabilecek kavramlar belirleme ve okuyucunun anlayabileceği şekilde organize etme süreci olarak ifade etmiştir. Bu çalışmada öğrencilerin grafik algılarının ve grafik oluşturma yeterliliklerinin derinlemesine incelemesi ve verilerin altında yatan sebeplerin ortaya çıkarması amaçlandığından verilerin analizinde içerik analizi yöntemi tercih edilmiştir (Merriam, 2013).

### 3.8 Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Nitel araştırma yaklaşımına göre geçerlik ve güvenilirlik kavramları yerine; inandırıcılık (iç geçerlilik), aktarılabirlik (dış geçerlilik), tutarlık (iç güvenilirlik) ve teyit edilebilirlik (dış güvenilirlik) kavramları genel ölçütler olarak tercih edilmektedir (Akt., Merriam, 2013, Lincoln ve Guba, 1985, Yıldırım ve Şimşek, 2000). Nitel çalışmalarda inandırıcılık bulguların dış gerçekliğe uyup uymadığı ile ilgili ve çalışmacının, katılımcıların ne düşündüğünü, ne yaptığını ve düşüncelerine etki eden süreçlerini, doğru bir şekilde

açıklamasıdır (Merriam, 2013). Bu araştırmada inandırıcılığın sağlanması için araştırmacı, katılımcı öğrenciler ile tüm klinik görüşme süreçleri boyunca aynı ortamda bulunmuş ve video kamera ile kayıt altına alınan görüşmelerden alıntılarını doğrudan aktarmıştır.

Aktarılabirlik, araştırma sonuçlarının farklı durumlarda ne derece uygulanabileceği ile ilgilidir (Yıldırım ve şimşek, 2000; Merriam, 2013). Araştırma sürecinde toplanan verilerin yorum katılmaksızın ayrıntılı olarak aktarılması, doğrudan alıntılar ve amaçlı örnekleme yönteminin kullanılarak ve katılımcıları belirleme ölçütlerinin ve katılımcıların özellikleri ayrıntılı olarak verilmesi ile aktarılabirlik sağlanmıştır. Tutarlık ise araştırma kapsamındaki yöntemi, veri toplama ve veri analizi gibi araştırmanın çeşitli aşamalarının açık bir biçimde tanımlanmasıdır (Miles ve Huberman, 1994; Yıldırım ve şimşek, 2000). Tutarlığın sağlanması için ise bu araştırmada verilerin toplanması ve analizi ile ilgili tüm aşamalar ayrıntılı bir şekilde açıklanmış ve klinik görüşmeler video kamera yardımıyla kayda alınmıştır.

Araştırmanın başkaları açısından da kabul edilme oranının artırılması için (Yıldırım ve şimşek, 2000) elde edilen veriler araştırmacı ve bir matematik eğitimcisi alan uzmanı ile grafik algısının düzeyleri, grafik oluşturma ve grafikler arası dönüşüm yeterliklerinin göstergeleri göz önünde bulundurularak ayrı ayrı analiz edilerek karşılaştırılmıştır. Araştırmada tutarlık ve teyit edilebilirliğin sağlanması için farklı iki matematik eğitimcisi tarafından veriler ve temalar ile kodlamalar kontrol edilmiştir. Ayrıca kullanılan klinik görüşme görevleri için uygulama öncesi ve pilot görüşme sonrası matematik eğitimi alan uzmanlarından uzman görüşü alınmış ve bu araştırma sürecinde yapılan uygulamaların tamamı video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Araştırmada veri analizinin güvenilirliği; elde edilen verilerin farklı araştırmacılar ya da aynı araştırmacı tarafından farklı zamanlarda yapılan analizlerin karşılaştırılması ve aralarındaki benzerlik ilişkilerinin hesaplanması ile sağlanabilir (Türnüklü, 2000). Bu araştırmada, verilerden elde edilen kodlar iki araştırmacı tarafından kontrol edilerek, kodlayıcılar arası güvenilirlik Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen (Görüş Birliği)/(Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) uyuşum yüzdesi formülü ile hesaplanmıştır. Buna göre araştırmanın kodlayıcılar arası güvenilirliği .87 bulunmuştur. Kodlayıcılar arası güvenilirlik katsayısının sayısal olarak .70'in üzerinde çıkması nedeniyle araştırma güvenilir kabul edilmiştir (Miles ve Huberman, 1994).

## 4. BULGULAR

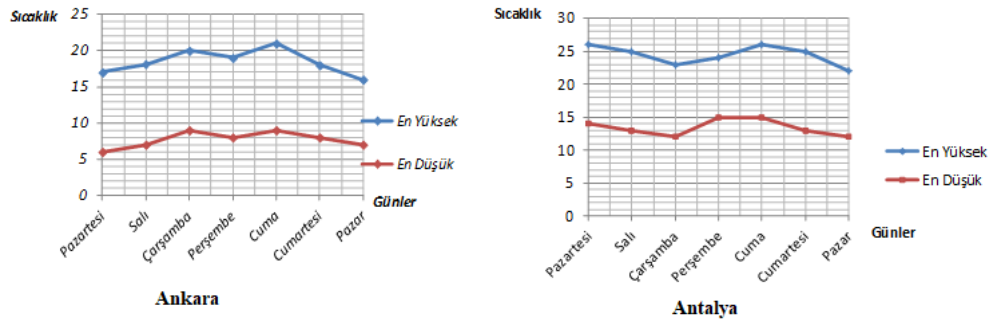
Bu bölümde, araştırma sürecinde katılımcılardan veri toplama aracıyla elde edilen verilerin analizleri sonucunda ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Veri toplama aracı olarak kullanılan Grafik Algısı Belirlemeye Yönelik Klinik Görüşme Görevleri'nden elde edilen bulgular Curcio (1987) tarafından önerilen veri okuma, veriler arası okuma ve veri ötesi okuma düzeylerine göre analiz edilmiştir. Bulgular; öğrenci açıklamaları, çözümleri ile bu açıklamalara paralel bilgilerin yer aldığı doğrudan alıntılarla desteklenmiştir.

### 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Öğrencilerin veri okuma, veriler arası okuma ve veri ötesini okuma yeterlikleri nasıldır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu alt probleme ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

#### 4.1.1. Öğrencilerin Birinci Klinik Görüşme Görevinde Grafik Algılarına İlişkin Bulgular

Klinik görüşme görevlerinden birincisinde Ankara ve Antalya illerine ait bir haftalık en düşük ve en yüksek sıcaklık değerlerine ilişkin verileri içeren ikili çizgi grafikleri verilmiş ve öğrencilerden bu çizgi grafiği ile ilgili açık uçlu alt soruları yanıtlamaları istenmiştir. Ölçme aracında yer alan birinci klinik görüşme görevine ilişkin çizgi grafikleri Şekil 4.1’de gösterilmiştir;



Şekil 4.1. Birinci Klinik Görüşme Görevine İlişkin Çizgi Grafikleri

Tablo 4.1’de ise birinci klinik görüşme görevinde verilen çizgi grafikleri için yanıtlanması istenen alt sorular ve her bir alt sorunun hangi grafik algısı düzeyinde olduğu gösterilmiştir.

**Tablo 4.1.** Birinci Klinik Görüşme Görevi için Soru Düzeyleri

Alt Soru Numarası	Soru Düzeyi
A. Ankara ilinde Cumartesi günü kaydedilen en yüksek sıcaklık ve Antalya ilinde Perşembe günü kaydedilen en düşük sıcaklık kaç derecedir?	Veri Okuma
B. Ankara ilinde Cuma ve Cumartesi günlerindeki en yüksek sıcaklıklar arasındaki fark kaç derecedir?	Veriler Arası Okuma
C. Perşembe günü Antalya ilindeki en yüksek sıcaklık ile Ankara ilindeki en düşük sıcaklık arasındaki fark kaç derecedir?	Veriler Arası Okuma
D. Cuma günü Ankara’daki en yüksek ve en düşük sıcaklıklar arasındaki fark Antalya’da herhangi bir günde görülmekte midir?	Veriler Arası Okuma
E. Antalya’da Çarşamba ve Perşembe günü en düşük sıcaklıklar arasındaki fark, Ankara’da yaşanan en yüksek sıcaklıklardan herhangi ikisi arasında görülmekte midir?	Veriler Arası Okuma ve Veri Ötesi Okuma
F. İki il için günlük sıcaklık farklarının değerlerine ait çizilecek olan grafiğin gösteriminde hangi grafik türünü kullanmak daha uygundur?	Veriler Arası Okuma ve Grafik Oluşturma Yeterliği
G. Şekil 1’deki grafikte her gün için en yüksek ve en düşük sıcaklıklar arasındaki farkların bir sonraki hafta için de aynı olacağı tahmin ediliyor. Bir sonraki hafta ölçülmesi beklenen tahmini en yüksek/en düşük sıcaklık değerleri aşağıdaki tabloda gösteriniz.	Veri Ötesi Okuma ve Grafik Oluşturma Yeterliği

Birinci klinik görüşme görevinin E alt sorusunda öğrencilerin verdikleri cevaplar iki aşamada ele alınmaktadır. Öğrencilerden veriler arası okuma düzeyi için verilmesi beklenen cevap; “Ankara’daki en yüksek sıcaklıklara göre aynı değişim Salı ve Cuma, Cuma ve Cumartesi, Perşembe ve Pazar, Pazartesi ve Çarşamba günleri arasında görülmüştür” şeklindedir. Öğrencilerden aynı alt soruda veri ötesi okuma düzeyinde Antalya ili için verilen grafikteki Çarşamba ve Perşembe günleri arasındaki en düşük sıcaklıklar farkı olan “15-

12=3”yi bulmaları ve daha sonra Ankara ili için verilen grafikte de en yüksek sıcaklıklar arasında 3 derece fark olan günleri tespit edebilmeleridir. Bu doğrultuda öğrencilerden verilmesi beklenen cevap “Pazartesi-Çarşamba, Salı- Cuma, Perşembe-Pazar ve Cuma-Cumartesi” günlerini belirtebilmeleridir. Aynı zamanda birinci sorunun F ve G alt soruları öğrencilerin grafik oluşturma yeterliklerinin incelenmesi için kullanılmıştır. Bu durum ise ikinci alt probleme ait bulgularda ele alınmıştır.

#### **4.1.1.1. Öğrencilerin Birinci Klinik Görüşme Görevi için Veri Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular**

Birinci düzey olan veri okuma düzeyine ilişkin beceriler klinik görüşme görevlerinin tümünde olduğu gibi birinci klinik görüşme görevinde de ölçülmektedir. Öğrencilerin veri okuma düzeyine ilişkin becerileri ölçme aracında yer alan toplam altı klinik görüşme görevinin her alt sorusunda ölçülmektedir. Diğer düzeylere göre daha basit becerileri içermesi ve diğer düzeylere kıyasla başlangıç düzeyi niteliğinde olması gerekçesiyle her klinik görüşme görevinde olduğu gibi burada da birinci ve ikinci alt sorular bu düzeye uygun olarak hazırlanmıştır. Grafik algısı modelinin bu ilk düzeyini ölçen alt sorularla grafikler ile ilgili temel düzeydeki bilgilerin ölçülmesi amaçlanmıştır. Veri okuma düzeyinde olarak hazırlanan ilk alt soruda öğrencilere, Ankara ilinde cumartesi günü kaydedilen en yüksek sıcaklık ve Antalya ilinde Perşembe günü kaydedilen en düşük sıcaklığın kaç derece olduğu sorulmuştur. Verilen ikili çizgi grafiğinde sıcaklık dereceleri beşer derece aralıklarla ölçeklendirilmiş olup bazı günlere ait sıcaklık değerleri ara değerlere işaret etmektedir. Öğrencilerden beklenen dikey eksen üzerinde ayrılan bölümlerin eşit aralıklarla ölçeklendirildiğinin bilincinde olarak ara değerleri verilen ikili çizgi grafiği üzerinden okumaları ve bu doğrultuda istenen sıcaklıkları belirtebilmeleridir. Öğrencilerin tamamının birinci klinik görüşme görevinin birinci düzey sorusuna istenen cevabı verdikleri ve bu soru bağlamında veri okuma düzeyinde problem yaşamadıklarını görülmüştür. Birinci alt soruya verilen doğru cevaplara örnek olarak veri okuma düzeyinde yöneltilen beş sorudan dördünü istenen şekilde yanıtlayan Ö3’ünaçıklaması aşağıdaki gibidir.

*Ö3: “Şimdi öncelikle Ankara iline bakacağım. Bize Cumartesi gününü soruyor. O yüzden grafikte cumartesi gününe geliyorum en yüksek sıcaklığı mavi çizgiyle gösterdiği için grafik, mavi çizginin olduğu yere bakıyorum ve buradan kaç derece olduğunu bulacağım. 1,2,3,4,5 buradaki her çizgi (grafik eksenini kastediyor) 1 derece artış olduğunu gösteriyor. Yani burası 15 ise 16,17 derece, 17 derece oluyor. Iıu Ankara ili (sayıyor) 18 derece.”*

Ö3'ünaçıklamasına bakıldığında veri okuma düzeyi için beklenen beceri olan doğrudan grafiklerden veri çıkarmaya odaklandığını görülmektedir. Öğrenci x eksenindeki ölçeklendirmenin birer derece eşit aralıklarla olduğunu fark ederek istenen ara değerleri de okuyabilmiştir. Öğrencilerin tamamı benzer şekilde birinci klinik görüşme görevinin birinci düzey sorusu için verilen ikili çizgi grafikleri üzerindeki ölçeklendirmelere göre istenen sıcaklık değerlerini okumuşlar ve sorulara doğru şekilde cevap vermişlerdir. Veri okuma düzeyinin gerektirdiği beceriler bağlamında öğrencilerin verilen çizgi grafiği üzerindeki bütün etmenleri dikkate alarak bir düşünme eylemine girdiği ve sonuç olarak her an gerçekleştirilebilen düşük düzey düşünme biçimlerinden olan basit düşünme ile cevabına karar verdiği yorumu yapılabilir.

#### **4.1.1.2. Öğrencilerin Birinci Klinik Görüşme Görevi için Veriler Arası Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular**

Verilerin yorumlanması, verilerin grafik üzerine aktarımı, verilen nicelikleri karşılaştırma yeteneği, matematiksel kavramların kullanımı gibi öğrencilerin akıl yürütme becerileri içeren, ikinci düzey olarak kabul edilen veriler arası okuma düzeyine ilişkin beceriler de birinci düzeye benzer şekilde klinik görüşme görevlerinin tümünde ölçülmektedir. Bu bağlamda birinci klinik görüşme görevinin veriler arası okuma düzeyinde hazırlanan B, C, D ve E alt sorularında katılımcı öğrencilerin verilen çizgi grafikleri doğrultusunda sorulan; B alt sorusuna Şekil 1'deki Ankara ili için verilen çizgi grafiğine bakarak  $21-18=3$  derece cevabını verebilmesi, benzer şekilde Ankara ve Antalya illerinin grafiklerini ayrı ayrı inceleyerek yorumlama ve sıcaklıkları karşılaştırma düzeyinde işlemler yapabilmesi, C alt sorusu için ise gereken " $24-8=16$ " işlemi ile cevaba ulaşabilmesi veriler arası okuma düzeyine ilişkin becerilere sahip olduğunu gösterir. Bu düzeyde D alt sorusu için ise öğrencilerden "12 derece olan sıcaklık farkı Antalya'da Çarşamba ve Pazar günleri en düşük sıcaklık olarak görülmektedir" açıklaması beklenmektedir. Son olarak iki aşamalı E sorusu için ise; "Ankara'daki en yüksek sıcaklıklara göre aynı değişim Salı ve Cuma, Cuma ve Cumartesi, Perşembe ve Pazar, Pazartesi ve Çarşamba günleri arasında görülmüştür" cevaplarını verebilmeleri bu düzey için beklenen cevaplardır. Veriler arası okuma düzeyinin ilk alt sorusu olan B alt sorusuna öğrencilerin tamamı düzeyden beklenen becerileri karşılayacak nitelikte cevap verdikleri belirlenmiştir. Bu düzeyde beklenen cevaplara örnek olarak Ö4 verdiği cevabı aşağıdaki gibi açıklamıştır.



Ö4: “... Cuma ve cumartesi günlerindeki en yüksek sıcaklıkları grafikten tespit etmemiz gerekiyor, bunun için cumartesi günü en yüksek sıcaklık 18 derece, Cuma günü ise en yüksek sıcaklık 21 derece. Aralarındaki fark 3 derece olmuş oluyor.”

Ö4 kodlamalı öğrencinin Ankara ili için verilen çizgi grafiğindeki verilerle istenen farkı elde edebildiği görülmüştür. Benzer şekilde istenen cevaba ulaşan Ö1 kodlamalı öğrencinin açıklaması da aşağıda örnek olarak sunulmuştur.

Ö1: “Önce Cuma günü ve en yüksek sıcaklık dediği için, Cuma günü en yüksek sıcaklığı buluyorum ve 21 derece olduğunu görüyorum. Ankara ili grafiğinde 21 derece. Daha sonra Ankara ilinin Cumartesi günkü en yüksek sıcaklığına bakıyorum. Cumartesi günü en yüksek sıcaklığı ise biraz öncede yapmıştık zaten, 18 derece olduğunu görüyorum. Ve bunların arasındaki farkı sorduğu için çıkarıyorum. 18 ve 21, 19, 20, 21 yani 3 derece bir fark olduğunu görmüş oluyorum.”

B alt sorusuna verilen cevaplarda öğrencilerin verileri zorlanmadan, sırasıyla kullanabildikleri ve veriler ile karşılaştırma yapabildikleri görülmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin veriler arası okuma düzeyinde istatistiksel fikir ve bilgileri anlamlandırmaya dayalı akıl yürütme yolu olarak tanımlanan istatistiksel akıl yürütme sürecini gerçekleştirdikleri yorumu yapılabilir. Alan yazında istatistiksel akıl yürütme süreçlerinde veri setlerine dayalı olarak yorum yapabilme ve çıkarım yapma gibi becerilerden bahsedilmektedir. Buna göre öğrencilerin vermiş oldukları cevaplarda verilere ilişkin yaptığı yorumlar ve karşılaştırmalar istatistiksel akıl yürütme süreçleri ile ilişkilendirilebilir.

C alt sorusuna ise katılımcı dört öğrenciden üçü (Ö1, Ö3 ve Ö4) veriler arası okuma düzeyi için beklenen beceriler doğrultusunda cevap vermiştir. Ö2 kodlamalı öğrencinin ise Antalya iline ait çizgi grafiğinde belirtilen eşit aralıklı noktaları yanlış kullanması sebebi ile en düşük sıcaklığı doğru olarak belirleyemediği görülmektedir. Burada öğrencinin dikkatsizlik sonucunda gözden kaçırmış olduğu derece seçimi onu yanlış hesaplamaya götürdüğü belirlenmiştir. Ö2 kodlamalı öğrenci dışındaki öğrenciler ise Ankara ve Antalya illerine ait çizgi grafiklerinde ayrı ayrı sıcaklıkları bularak istenen cevaba ulaşmışlardır. D alt sorusuna beklenen “12 derece olan sıcaklık farkı Antalya’da Çarşamba ve Pazar günleri en düşük sıcaklık olarak görülmektedir” cevabını Ö1, Ö3 ve Ö4 kodlamalı öğrenciler istenen şekilde ifade edebilmişlerdir. Eksik cevap veren Ö2 kodlamalı öğrencinin açıklaması aşağıdaki gibidir.

Ö2: *“Cuma günü Ankara’daki en yüksek sıcaklık 21, en düşük 9 derece; 21’den 9’u çıkaralım 12 derece. 12 derece Antalya’da görünüyor mu, 14, 13, 12’ymiş evet görünüyor tabi. Yalnızca Çarşamba günü.”*

Öğrencinin D alt sorusuna verdiği eksik cevap ile grafiğin tamamını göz önünde bulunduramadığı, ölçeklendirmeyi takip edemediği söylenebilir. Öğrencinin grafik üzerindeki tüm verileri karşılaştırarak soruyu yanıtlaması beklenirken öğrenci yalnızca bir güne ait doğru sonuca ulaşmıştır. Bu bağlamda Ö2 kodlamalı öğrencinin her bilgiyi ayrıca değerlendirebilme, bilginin sorgulanması ve var olan parçalardan yola çıkarak bütünü çözümleyebilme gibi beceriler içeren analitik düşünme becerisi noktasında problem yaşadığı yorumu yapılabilir. Ö2 kodlamalı öğrencinin istenen sayısal işlemde hata yapmamasına rağmen çizgi grafiği üzerinde gerekli karşılaştırmayı yapamadığı görülmüştür. Veriler arası okuma düzeyi için birinci klinik görüşme görevinin iki aşamalı F sorusuna bakıldığında bu düzey için beklenen cevap “Ankara’daki en yüksek sıcaklıklara göre aynı değişim Salı ve Cuma, Cuma ve Cumartesi, Perşembe ve Pazar, Pazartesi ve Çarşamba günleri arasında görülmüştür” şeklindedir. Bu cevap ile matematiksel kavramların kullanılarak gerekli işlemler ile verilen nicelikleri karşılaştırmaları beklenmektedir. Bu soruya Ö1 ve Ö2 kodlamalı öğrenciler istenen şekilde cevap verememişlerdir. Öğrencilerin bu soru bağlamında tek bir bilgiye odaklandığı, grafiğin tamamını sorgulamamaları sebebiyle eksik yanıt verdikleri söylenebilir. Eksik olarak verilen cevaplar örneklendirilecek olursa Ö1 kodlamalı öğrenci matematiksel işlemler ile istenen farkı bulmuştur fakat grafikler üzerinde bu verilere ulaşamamıştır. Bu bağlamda araştırmacı (A) ve Ö1 kodlamalı öğrenci arasında gerçekleşen diyalog şu şekildedir:

Ö1: *“...Cumartesi ve Cuma günleri arasındaki fark 3 derece olmuş oluyor. Yani cumartesi-pazar olursa bunların farkı 3 dereceyi vermiş oluyor.*

A: *3 derece farkın görüldüğü başka bir gün var mı? Sadece cumartesi ve Pazar günlerinde mi var?*

Ö1: *Hmmmm. Hayır yok, yani benim görebildiğim yok. (Grafiği ve eksenleri kontrol etti)”*

Bu diyaloga bakıldığında öğrenci araştırmacı tarafından sorulan sonda soruya rağmen başka bir gün için istenen farkın olabileceği durumunu fark edememiştir. Ayrıca istenen bilgiyi grafik üzerinde belirleyememesi de veri okuma düzeyinde bir beceri olan grafik üzerindeki istenen bilgiye ulaşamadığının göstergesidir. Ö3 ve Ö4 kodlamalı öğrenciler ise

veriler arası okuma düzeyinde istenen cevaplara ulaşmışlardır. Sıcaklık farklarını günler arasında karşılaştırma yaparak bulması gerektiğini belirten Ö4 kodlamalı öğrencinin cevabı aşağıda verilmiştir.

Ö4: *“Bu tamamen sadece bir şey üzerinden, o yüzden sadece günler arasında karşılaştırma yapacağım. Pazartesi günü ile Salı gününü karşılaştırdığım zaman aralarında sadece 1 derecelik fark var, onu alamayız. Pazartesi günü ile Çarşamba gününü karşılaştırdığım zaman aralarında 3 derecelik bir fark var...”*

Beklenen yönde açıklama yapan öğrencilerin veriler arası okuma düzeyinde grafiklerdeki ilişkileri gözlemleyebilme ve karşılaştırma yapabildikleri söylenebilir. Ö3 ve Ö4 kodlamalı öğrencilerin bu bağlamda bir bilgiden yola çıkarak bütüne yönelik ulaştıkları bu sonuç analitik düşünme becerisine de sahip oldukları şeklinde yorumlanabilir.

#### **4.1.1.3. Öğrencilerin Birinci Klinik Görüşme Görevi için Veri Ötesi Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular**

Teorik çerçevede belirtildiği üzere üçüncü düzey olan veri ötesi okuma düzeyi genel anlamda grafiklerdeki var olan verilere dayanarak grafiklerde verilmeyen ilişkiler hakkında yorum yapabilme, tahmin etme ve çıkarımlarda bulunma becerilerini içermektedir. Veri ötesi okuma düzeyi bağlamında birinci klinik görüşme görevi için katılımcı öğrencilerden beklenen soruda verilmiş olan çizgi grafiklerine bakarak Antalya ili için en düşük sıcaklık farkını bulmaları ve bu sıcaklık farkının Ankara ilinde en yüksek sıcaklık değerleri için hangi günlerde gerçekleştiğini bulmaları istenmektedir. Buna göre E alt sorusu için Antalya ilindeki Çarşamba ve Perşembe günleri arasındaki en düşük sıcaklıklar farkı olan 3 dereceyi (15-12) hesaplayabilmeleri ve Ankara ili içinde en yüksek sıcaklıklar arasında 3 derece fark olan günleri tespit edebilmeleri beklenmektedir. Bu doğrultuda katılımcı öğrencilerin günler arasında yapacağı karşılaştırmalar ile Ankara ilindeki bu 3 derecelik farkın Pazartesi-Çarşamba, Salı-Cuma, Perşembe-Pazar ve Cuma-Cumartesi günlerinde elde edileceğini söylemesi gerekmektedir. Öğrencilere yöneltilen G alt sorusu ise “Şekil 1’deki grafikte her gün için en yüksek ve en düşük sıcaklıklar arasındaki farkların bir sonraki hafta için de aynı olacağı tahmin ediliyor. Bir sonraki hafta ölçülmesi beklenen tahmini en yüksek/en düşük sıcaklık değerleri aşağıdaki tabloda gösteriniz.” şeklindedir. Bu alt soruda verilen değerler ile istenen değerler Tablo 4.2’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.2.** Ankara İli İçin Günlere Göre En Yüksek ve En Düşük Sıcaklık Değerleri

Günler	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
En yüksek sıcaklık	19	...	...	24	...	18	20
En düşük sıcaklık	...	10	13	...	11	...	...

Katılımcı öğrencilerden veri ötesi okuma düzeyine göre verilen sıcaklık değerlerine bakarak en yüksek ve en düşük sıcaklıklar arasındaki farkı bulabilmeleri için çıkarma işlemi yapabilmeleri ve veri değişimini analiz etmeleri beklenmektedir. Öğrenciler verilen her gün için sıcaklık farklarının değişimini ifade ederek her gün için pazartesiden itibaren sırasıyla “11, 11, 11, 11, 12, 10 ve 9” olduğu belirtilebiliyor ve aynı zamanda G alt sorusu için de veriler arası okuma düzeyindeki işlemleri gerçekleştirdikten sonra olası değerler için en yüksek/en düşük sıcaklık değerlerini sırasıyla 19/8, 21/10, 24/13, 24/13, 23/11, 18/8 ve 20/11 olarak ifade edebiliyorsa “öğrenci veri ötesi okuma düzeyinde işlem yapabilmektedir” yorumu yapılır. Öğrencilerin tamamı işlemleri matematiksel olarak doğru şekilde hesaplamışlardır fakat Tablo 2’yi temsil eden en uygun grafiği çizme noktasında öğrenciler arasında farklı grafik türlerinin kullanıldığı görülmüştür. Tablodaki verileri tamamladıktan sonra bu verileri Ö1, Ö2 ve Ö4 kodlamalı öğrenciler çizgi grafiği ile ifade ederken, Ö3 kodlamalı öğrenci ise sütun grafiği ile göstermişlerdir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar ve grafik çizimleri grafik oluşturmayı kapsayan ikinci alt probleme ait bulgular başlığında detaylı olarak sunulmuştur. Bu nedenle ilgili soruya ilişkin sözel ifadelerin verilmesi daha uygun olacaktır. Öğrencinin hangi grafik türünü seçtiği sözel olarak örneklendirilecek olursa Ö1 kodlamalı öğrenci verdiği yanıt aşağıdaki gibidir.

Ö1: “...bence en uygun grafiğin çizgi grafiği olduğunu düşünüyorum. Çünkü karşılaştırma yine çıkarma gibi şeyler grafiğe bakarak daha kolay yapılabilir. Burada da yine üçer üçer ayıracağım ortalarında da boşluklar bırakacağım.”

Benzer şekilde çizgi grafiği kullanılması gerektiğini belirten Ö2 kodlamalı öğrencinin açıklaması ise şu şekildedir:

Ö2: “(Çizgi grafiğini çizmeye başlar ve y eksenine dereceleri, x eksenine günleri yazar)”

A: “Fark olduğu için mi çizgi grafiği çizmeyi düşündün? Neden çizgi grafiği çizeceksin?”

Ö2: *Fark durumunun daha belirgin olmasından dolayı, yani sıcaklık farkları artmış mı hani sıcaklık artmış mı – azalmış mı daha iyi görülebilir. Bu yüzden çizgi grafiği çizeceğim.”*

Sütun grafiği kullanılması gerektiğini belirleyen Ö3 kodlamalı öğrenci ise bu alt soru için sütun grafiği ile gösterimi tercih etme sebebine yönelik cevabını aşağıdaki gibi açıklamıştır:

A: *“Burada hangi grafik türünün uygun olduğunu düşünüyorsun? Hangisini tercih edeceksin?”*

Ö3: *Çizgi mi, sütun mu? Hmm... Aynı şey olduğu için ben sütun grafiğini tercih edeceğim. Yani tek bir şeyde, tek bir sütunda ifade edilir yani tek bir şey var.*

A: *Yani tek bir il olduğu için mi demek istiyorsun?*

Ö3: *Evet tek bir il yani tek bir şey demek. İki il olsaydı yine çizgi grafiğini tercih ederdim ama burada tek bir il için çizeceğim. O yüzden sütun grafiği ile göstereceğim. Şuraya Ankara'nın sonraki hafta sıcaklık değerleri yazacağım bu onun grafiği olacak.”*

Ö3 kodlamalı öğrenci tek bir veri üzerinden çizim yapacağı için sütun grafiği çizmesi gerektiğini savunmuştur. Burada iki farklı veri grubu ya da başka bir ifadeyle karşılaştırma gibi bir durum söz konusu olsaydı çizgi grafiği ile çizmesi gerektiğinin daha doğru olduğunu açıklamıştır. Bu açıklamalara göre öğrencinin sütun grafiğinin kullanıldığı yerlere dair açıklamalarının ve ön bilgilerinin eksik olduğu söylenebilir. Öğrencilere, sorulan sorular bağlamında hangi tür grafiği seçtikleri, seçtikleri grafik türünün uygunluğuna nasıl karar verdikleri yönündeki sorular araştırmacı tarafından sonda soru olarak yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu konuya dair açıklamaları, çizimleri, doğrudan alıntıları ve bunlara ilişkin yorumlamaları ikinci alt probleme ait bulgular başlığında detaylı olarak sunulmuştur.

#### **4.1.2. Öğrencilerin İkinci Klinik Görüşme Görevinde Grafik Algılarına İlişkin Bulgular**

Klinik görüşme görevlerinden ikincisinde Ali öğretmenin mesleğinde ilk altı yıl boyunca derse girdiği sınıflardaki öğrenci sayılarına ilişkin değerler bir tabloda gösterilmiş ve bu tablo ile ilgili alt soruların yanıtlanması istenmiştir. Ölçme aracında yer alan ikinci klinik görüşme görevine ilişkin yıllara göre öğrenci sayıları Tablo 4.3'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.3.** İkinci Klinik Görüşme Görevine İlişkin Tablo

Yıllar	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Öğrenci Sayısı	55	35	30	40	45	35

İkinci klinik görüşme görevinde verilen yıllara ilişkin öğrenci sayıları için yanıtlanması istenen alt sorular ve her bir alt sorunun hangi işlem düzeyinde olduğu ise Tablo 4.4 ile gösterilmiştir.

**Tablo 4.4.** İkinci Klinik Görüşme Görevi için Soru Düzeyleri

Alt Soru Numarası	Soru Düzeyi
A. Bu öğretmenin ilk altı yılda ortalama kaç öğrencisi olmuştur?	Veri okuma
B. Öğretmen hangi yılda tüm yılların ortalama öğrencisine eşit sayıda öğrenciye sahiptir?	Veri okuma
C. Tabloda verilen bilgileri kullanarak yıllara göre öğretmenin öğrenci sayılarındaki değişimi gösteren grafiği çiziniz.	Grafik Oluşturma Yeterliği
D. Ortalamayı düşüren yıllardan hangisinde en çok öğrenci vardır?	Veriler arası okuma
E. Ortalamanın yükselmesine neden olan yıllardan hangisinde en az öğrenci vardır?	Veriler arası okuma

İkinci klinik görüşme görevinin C alt sorusu öğrencilerin grafik oluşturma yeterliklerinin incelenmesi için kullanılmıştır. Bu alt soruya ilişkin yanıtlar ikinci alt probleme ait bulgularda detaylı olarak ele alınmıştır.

#### **4.1.2.1. Öğrencilerin İkinci Klinik Görüşme Görevi için Veri Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular**

Birinci düzey olan veri okuma düzeyine ilişkin beceriler klinik görüşme görevlerinin tümünde olduğu gibi ikinci klinik görüşme görevinde de ölçülmektedir. İkinci klinik görüşme görevinin A ve B alt soruları bu düzeye uygun olarak hazırlanmıştır. A alt sorusunda öğrencilere tabloda öğrenci sayıları verilen Ali öğretmenin ilk altı yılda ortalama kaç öğrencisi olduğu sorulmuştur. A alt sorusu için tabloda yıllara göre verilen öğrenci sayılarını doğru olarak ifade edebilmek ve daha sonra öğrenci sayılarının aritmetik ortalamalarını hesaplayabilmek veri okuma düzeyinde beceriler olarak görülmektedir. Öğrencilerden

beklenen ve açıklanması gereken işlemler; “ $55+35+30+40+45+35=240$ ” olarak Ali öğretmenin altı yılda toplam kaç öğrencisi olduğunu bulmak ve daha sonra toplam öğrenci sayısını görev yılına bölerek bir yıl için ortalama öğrenci sayısını “ $240/6=40$ ” şeklinde hesaplamaları beklenmektedir. A alt sorusu için tüm öğrenciler istenen cevaba ulaşmış ve gerekli açıklamaları yapmışlardır. Verilen doğru cevaplara örnek olarak Ö1 kodlamalı öğrencinin açıklaması aşağıda verilmiştir;

Ö1: “...burada ilk 6 yıllık öğrencileri vermiş, bu öğrencilerin sayısını toplayıp yıl sayısına bölerek ortalama kaç öğrenci olduğunu bulabilirim. (İşlemleri yapıyor) Toplam 240 oluyor. Ortalamayı bulmak için 6 yıl olduğu için 6'ya bölüyorum. Ortalama 40 öğrenci vardır.”

Benzer şekilde ikinci klinik görüşme görevinin B alt sorusunda da veri okuma düzeyine ilişkin beceriler ölçülmüştür. Öğrencilere Ali öğretmenin hangi yılda sahip olduğu öğrenci sayısının, tüm yıllarda sahip olduğu ortalama öğrenci sayısına eşit olduğu sorulmuştur. Öğrencilerden bu alt soruda buldukları ortalama öğrenci sayısı doğrultusunda verilen tabloyu okumaları ve 2002 yılındaki öğrenci sayısının ortalama öğrenci sayısına eşit olduğunu ifade etmeleri istenmektedir. Benzer şekilde tüm öğrenciler ilk soruyu da istenen şekilde ifade etmelerinin de sağladığı kolaylıkla bu soruda da istenen cevaba ulaşabilmişlerdir. Öğrencilerin bu soru bağlamında veri okuma düzeyinde problem yaşamadıklarını görülmüştür. Öğrencilerin veri okuma düzeyinde problem yaşamamalarının sebebinin bu düzeyin yalnızca tablo ve grafikleri okunmasını gerektirme becerisi olduğu söylenebilir. Bu soru bağlamında öğrencilerin yalnızca anımsama ve basit düşüncülerinin doğru cevaba ulaşma noktasında yeterli olacağı söylenebilir. Katılımcı öğrenciler yüksek akademik başarıya sahip oldukları için düşük düzeyde bilişsel beceri gerektiren bu düzeye ilişkin bir yorumlama gerektirmeyen bu soruda zorlanmadıkları söylenebilir.

#### **4.1.2.2 Öğrencilerin İkinci Klinik Görüşme Görevi için Veriler Arası Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular**

İkinci klinik görüşme görevinin D ve E alt sorularında veriler arası okuma düzeyindeki beceriler ölçülmüştür. D alt sorusunda öğrenci ortalamasını düşüren yılların hangisinde en çok öğrenci olduğu sorulmuştur. Öncelikle öğrenci ortalamasını düşüren yılları bulmaları daha sonra bu yıllar arasında karşılaştırma yaparak en çok hangi yıl ya da yıllarda öğrenci olduğunu tespit etmeleri beklenmektedir. Ortalama öğrenci sayısını düşürme durumuna, sayıları karşılaştırma becerileri ile karar verebilmeyi ölçen D alt sorusu için 2000 ve 2004 yılı

şeklinde cevap verilmesi beklenmektedir. Tüm öğrenciler istenen cevaba ulaşmışlar ve gerekli açıklamaları yapmışlardır. Verilen doğru cevaplara örnek olarak Ö3 kodlamalı öğrencinin açıklaması şu şekildedir:

Ö3: *“Ortalamayı düşüren yıllardan hangisinde en çok öğrenci vardır diye soruyor. 40’ın altında olmalı, hatta matematiksel yazayım. Öyle bir şey olacak ki 40’ın altında olan yıllardan biri olacak ama onların içindeki en fazla olanı olacak yani.  $X < 40$  şeklinde olacak yani bu da öyle bir sayı olacak ki  $X$  40’tan küçük olacak demek. En fazla ne var bakıyorum 35, 2000 ya da 2004 yıllarındaki öğrenci sayısı.”*

Benzer şekilde öğrenciler ortalama öğrenci sayısının yükselmesine neden olan yıllardan hangisinde en az öğrenci olduğuna yanıt aranan E alt sorusunda ise ortalamayı yükselten yıllar arasında karşılaştırma yaparak en az olan 2003 yılı cevabını verebiliyorlarsa veriler arası okuma düzeyi görülmektedir. Tüm öğrenciler E alt sorusu için de istenen cevaba ulaşmışlar ve gerekli açıklamaları yapmışlardır. Doğru karşılaştırmaları yapan öğrencilerden Ö2 kodlamalı öğrenci yaptığı karşılaştırmayı açık olarak şu şekilde ifade etmiştir:

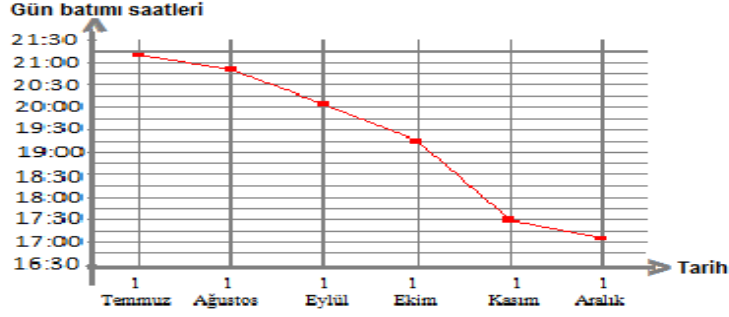
Ö2: *“Bakıyorum. 2002 sanırım tam 40 öğrenci olduğuna göre ortalamayı sabit tutar o zaman 2003 olması gerekiyor. 2002 tam ortalamadır, bunlar (2000, 2001 ve 2004 yıllarındaki sayıları gösteriyor) bunlar ortalamanın altında, 1999 en yüksek ortalamayı en yüksek şekilde arttıran ortalamayı en az arttıran ise o zaman 45 olur. Yani 2003 yılında olur. Aynen ortalamanın yükselmesine sebep olan yıllar 1999 ve 2003 en az sebep olan 2003 yılındaki öğrenci sayısıdır. Evet bu kadar.”*

Ö2 kodlamalı öğrencinin var olan veri setine dayalı yorum yapabilmeleri ve basit düzey istatistiksel sonuçları yorumlaması onların istatistiksel akıl yürütme becerisine sahip olduklarını göstermektedir. Bu nedenle öğrencilerin tamamı D ve E alt soruları için istatistiksel akıl yürütme becerisine de sahip oldukları için doğru açıklamalara ulaştıkları söylenebilir.

#### **4.1.3 Öğrencilerin Üçüncü Klinik Görüşme Görevinde Grafik Algılarına İlişkin Bulgular**

Klinik görüşme görevlerinden üçüncüsünde verilen çizgi grafiğinde (Şekil 4.2) her ayın ilk gününe ilişkin güneşin batma saatleri gösterilmiş ve öğrencilerden bu çizgi grafiği ile ilgili alt soruları yanıtlamaları istenmiştir.





**Şekil 4.2** Üçüncü Klinik Görüşme Görevine İlişkin Çizgi Grafiği

Tablo 4.5'te ise üçüncü klinik görüşme görevinde verilen çizgi grafiği için yanıtlanması istenen alt sorular ve her alt sorunun hangi işlem düzeyinde olduğu gösterilmiştir.

**Tablo 4.5.** Üçüncü Klinik Görüşme Görevi için Soru Düzeyleri

Alt Soru Numarası	Soru Düzeyi
A. Güneş ekim ayı ortasında saat kaçta batmıştır?	Veri Okuma
B. Ortalama gün batımı saati hangi ay boyunca 20:30'dur?	Veriler Arası Okuma
C. Temmuz-Aralık ayları arasında aylar geçtikçe gün batımı saati nasıl değişir?	Veriler Arası Okuma
D. Temmuz ayında Ekim ayına göre dışarıda oynamak için (hava kararmadan önce) yaklaşık ne kadar fazladan zaman vardır?	Veriler Arası Okuma
E. Temmuz-Aralık arasında aylar geçtikçe ortalama gün ışığı süresi nasıl değişir?	Veriler Arası Okuma
F. Yukarıdaki grafiğin bir tam yılı temsil etmesini sağlayacak şekilde Ocak-Haziran ayları arasındaki gün batımının ortalama süresini gösteren bir grafik çiziniz.	Veri Ötesi Okuma ve Grafik Oluşturma Yeterliği
G. Hangi ay boyunca gün batımı saatinde en büyük değişiklik görülür?	Veriler Arası Okuma
H. Temmuz ayının başından Eylül ayının sonuna kadar her ay kaybedilen gün ışığı süresi ortalama ne kadardır?	Veriler Arası Okuma

Tablo 4.5'te gösterilen klinik görüşme görevlerinden F alt sorusu iki aşamalı olduğu için grafik oluşturma ile ilgili olan kısmı ikinci alt probleme ait bulgular bölümünde ele alınmıştır. F alt sorunun veri ötesi okuma ile ilgili olan kısmı ise bu bölümde ele alınmıştır.

#### **4.1.3.1 Öğrencilerin Üçüncü Klinik Görüşme Görevi için Veri Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular**

Birinci düzey olan veri okuma düzeyine ilişkin beceriler klinik görüşme görevlerinin tümünde olduğu gibi üçüncü klinik görüşme görevinde de ölçülmektedir. Üçüncü klinik görüşme görevinin veri okuma düzeyine uygun olarak hazırlanan A alt sorusunda öğrencilere, güneşin ekim ayı ortasında saat kaçta battığı sorulmuştur. Çizgi grafiğinde dikey ekseninde gün batımı saatleri otuzar dakikalık aralıklarla ölçeklendirilerek gösterilirken on beşer dakikalık ara değerler boş kalacak şekilde verilmiştir. Yatay ekseninde ise her ayın ilk günü belirtilerek öğrencilerin birer aylık tarihleri fark etmesi beklenmiştir. Öğrencilerden gerekli aralıkları göz önünde bulundurarak grafik üzerinden saatleri ifade etmesi beklenmektedir. Ö3 ve Ö4 kodlamalı öğrenciler istenen cevabı ifade ederlerken, Ö1 kodlamalı öğrenci herhangi bir cevaba ulaşamamıştır. Ö2 kodlamalı öğrenci ise soruyu yanlış cevaplamıştır. İstenen cevaba ulaşan öğrencilerden Ö3 kodlamalı öğrenci ve araştırmacının diyalogu şu şekildedir;

Ö3: *"1. Soru diyor ki ekim ayı ortası... Ekim ayı ortası neresi grafikte bakalım. Hmm.. Zaten bir ayda 30 gün bulunduğunu kabul ediyoruz, yaklaşık 15 Ekim gibi düşüneceğim. Burada önce tam ortasını işaretlerim (grafik üzerinde iki ay arasını işaretliyor).*

A: *Tam olarak nereye baktın, gösterebilir misin?*

Ö3: *Ekim ortası diyor. Saatlerin aralarda birer boşluk olduğuna göre 15, 15 şeklinde artış olmuştur. Yani ekim ayı ortasında 18.15'tir."*

Bunun yanı sıra herhangi bir cevaba ulaşamayan Ö1 kodlamalı öğrenci ise bu alt soruya cevap verememe gerekçesini aşağıdaki gibi açıklamıştır.

Ö1: *"1. Gün verilmiş... Güneş ekim ayı ortasında ne zaman batmıştır diyor. Bunu biz grafikte bilemeyiz. Güneş açılarının gelişi... O zaman bunu bu grafikte bulamayız yazmak zorundayım cevap olarak."*

Yapılan açıklamaya bakıldığında Ö1 kodlamalı öğrencinin verilere yönelik olası ihtimalleri düşünmeden dolayısıyla akıl yürütmeden anlık olarak cevap vermesinin onu doğru sonuca ulaştırmaya yetmediğinin bir göstergesi olabilir. Ö1 kodlamalı öğrencinin üst düzey

düşünme becerilerine ilişkin verileri yorumlama, organize etme, sentezleme ve gereken durumlarda yeni çıkarımlar yapabilme gibi beceriler göstermediği ve dolayısıyla üst düzey akıl yürütme noktasında problem yaşadığı söylenebilir. Benzer şekilde Ö2 kodlamalı öğrencinin verdiği bu cevaba bakıldığında öğrencinin, grafiğin yatay ekseninde verilen 1 Ekim ile 1 Kasım tarihleri arasında gösterilen sürenin, bir aylık süreyi temsil ettiğini yorumlayamadığı görülmüştür. Doğru cevaba ulaşamayan bu öğrencilerin grafik üzerindeki verilen bir aylık süre temsiline ilişkin yorum yapamamaları; onların veriler ve olası durumlar arasında bağ kurma, bunların birbirlerini nasıl etkilediklerini ve neyi temsil ettiklerini düşünme olarak tanımlanan ilişkilendirme becerisine sahip olmadıkları ve bu aşamada problem yaşadıklarının göstergesi olabilir.

#### **4.1.3.2 Öğrencilerin Üçüncü Klinik Görüşme Görevi için Veriler Arası Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular**

Üçüncü klinik görüşme görevinin B, C, D, E, G ve H olmak üzere toplam altı alt sorusunda veriler arası okuma düzeyinde beceriler ölçülmüştür. Öğrencilerin B alt sorusu için çizgi grafiğinin dikey ekseninde verilen gün batımı saatlerinden yararlanarak 20:30'un yatay ekseninde Ağustos ayının ortalamasına denk geldiği cevabına ulaşması beklenmektedir. Öğrencilerin tamamı istenen cevaba ulaşmışlardır. Doğru cevaplara örnek olarak Ö2 kodlamalı öğrencinin açıklaması aşağıda verilmiştir:

*Ö2: "... şimdi şöyle bir şey var (Eylülden sonrasını göstererek) buralar zaten ortalama 20:30 olamaz. Bu aylar zaten 20:30'un altında. Temmuz bakıyorum hangi saatler arasındaymış, 21:00 ile 21:30 arasındaymış. 1 Ağustos ile 1 Eylül arasında ise 21:15 ile 20:45 arasında bir yerdeyse Ağustos ayı olur. Aslında hiç işleme gerek yokmuş sonradan anladım, grafiğe bakınca karşılaştırarak yaptım."*

Öğrencinin burada bir aylık zaman dilimini grafikte doğru yorumladığı ve aylara göre karşılaştırma yaparak veriler arası okuma düzeyinde beceri gösterdiği söylenebilir. C alt sorusunda ise Temmuz ve Aralık ayları arasında geçen zaman diliminde gün batımı saatinin nasıl değiştiğini ve grafikteki verilerden yararlanarak istenen bilgiye ulaşmaları beklenmektedir. Yapılan yorumlama sonucunda aylar ilerledikçe gün batımının daha erken saatte olduğuna ilişkin cevap vermeleri beklenmektedir. Bu doğrultuda öğrencilerin tamamı veriler arası okuma düzeyinde beklenen yanıtı verebilmişlerdir. Doğru cevaplara örnek olarak Ö4 kodlamalı öğrencinin vermiş olduğu yanıt aşağıda gösterilmiştir.

Ö4: “Temmuz aralık arasında tamamen düzenli olarak düşüğe dayalı yani azalmaya dayalı bir grafik var. Gün batımı saati azalarak değişmiş yani azalmış.”

D alt sorusunda veriler arası okuma düzeyinde öğrencilerden beklenen beceri Temmuz ayında, Ekim ayına göre hava kararmadan önce dışarıda oynayabilmek için fazladan ne kadar zaman olduğunu hesaplamalarıdır. Çizgi grafiğindeki verilerden yararlanarak verilmeyen bilgiye çıkarma işlemi ile ulaşmaları beklenmektedir. Öğrencilerden yaptıkları hesaplamalar sonucunda vermeleri istenen cevap “Fazladan 2 saat” şeklindedir. Ö1, Ö2, Ö3 kodlamalı öğrenciler bu alt soruda istenen cevaba ulaşırlarken Ö4 kodlamalı öğrenci bu alt soruyu yanlış cevaplamıştır. Ö4 kodlamalı öğrencinin verilen grafik üzerindeki verileri ölçeklendirmeyi yanlış yorumlayarak grafiğin x eksenini yanlış okuduğu için doğru cevaba ulaşamadığı görülmüştür. Öğrenci, bu soruda Temmuz ve Ekim ayına göre gün batımı saatlerinin farklarının istenmesine rağmen hangi verilerle işlem yapacağına karar verememiştir. Öncelikle grafik üzerinde x-eksenindeki ölçeklendirmenin bir aylık bir süreye karşılık geldiğini yorumlayamamış ve daha sonra da Temmuz ayının başlangıcındaki ve Ekim ayının sonundaki saatlere bakarak hatalı işlem yapmıştır. İlgili soruda öğrencilerden Temmuz ve Ekim ayları için karşılaştırma yapmaları istendiği için grafik üzerinde ayların ortalama gün batımı saatlerini göstererek onlarla işlem yapmaları beklenmektedir. Ancak öğrencinin karşılaştırma yaptığı iki ay için birincide ayın başlangıç değerini alırken diğerinde ayın bitiş değerini aldığı belirlenmiştir. Öğrenci daha sonra bu hatasını fark ederek iki ay içinde ayların ortasına karşılık gelen saatlerle işlem yapması gerektiğini söylemiştir fakat öğrencinin ortalamayı düşünme sürecinde yaşadığı karışıklıklar onun grafiği yanlış okumasına sebep olmuş ve Ö4 kodlamalı öğrenci yanlış cevaba ulaşmıştır. Ö4 kodlamalı öğrencinin açıklaması ise aşağıda sunulmuştur:

Ö4: “Temmuz ayında ortalama 21:00’de batıyor güneş, Ekim ayında da ortalama 18:15’te batıyor. Bir saat 45 dakikalık bir fazladan zaman olmuş oluyor temmuz ayında ekim ayına göre.”

Öğrenciler; E alt sorusu için Temmuz ayından Aralık ayına kadar verilen ortalama gün ışığı saatlerini karşılaştırarak “ortalama gün ışığı saatinin azaldığını” ifade edebiliyorsa, G alt sorusu için gün batımı saatleri arası karşılaştırma yaparak “Ekim” ayı cevabını verebiliyorlarsa ve son olarak H alt sorusunda gün ışığı değişim sürelerini belirtilen 3 ay için ifade ederek ortalamayı hesaplayarak “40” cevabını verebiliyorlarsa veriler arası okuma düzeyinde becerilere sahiplerdir. Öğrencilerin tamamının E, G ve H alt soruları için beklenen

karşılaştırmaları ve matematiksel hesaplamaları yaparak veriler arası okuma düzeyinde beceriler sergiledikleri görülmüştür.

#### **4.1.3.3 Öğrencilerin Üçüncü Klinik Görüşme Görevi için Veri Ötesi Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular**

Üçüncü klinik görüşme görevinin veri ötesi okuma düzeyi beceriler içeren F alt sorusunda katılımcı öğrencilerden, çizgi grafiğinde verilen Temmuz-Aralık ayları ile ilgili verilenden yola çıkarak Aralık-Haziran ayları için değişime yönelik çıkarım yapabilmeleri ve verilmeyenleri tahmin edebilmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin daha sonra bu Aralık-Haziran ayları için elde ettiği yeni verilerle grafik oluşturması istenmiştir bu durum ise grafik oluşturmaya yönelik bulgularda ayrıca ele alınmıştır. Ö2, Ö3 ve Ö4 kodlamalı öğrenciler bu alt soruyla ilgili istenen yönde açıklamalar yapmıştır. Ö3 kodlamalı öğrenci bu alt soruya verdiği cevabı aşağıdaki gibidir.

*Ö3: “Ocak ayından Hazirana doğru gün batımı saatinde bir artış olur. Ocaktan Hazirana doğru kıştan yaza sıcaklık artışı olacağı için güneş daha geç batsın ki sıcaklık daha da artsın haziranda daha geç batacak. Bir de temmuz-aralık grafiğinde temmuzdan itibaren gün batımı saati ne kadar kaybedildiyse Ocak-Haziran arasında da o kadar kazanılır.”*

Bunun yanı sıra Ö1 kodlamalı öğrencinin bu alt soruyu cevaplayamadığı görülmüştür. Ö1 kodlamalı öğrencinin veri ötesi okuma düzeyine ilişkin bu alt soruda grafikte açıkça belirtilmeyen gün batımı saatine ilişkin bilgiler için yorum yapamaması geçmişteki bilgilerini kullanarak verileri tahmin etme veya çıkarım yapma noktasında problem yaşadığının göstergesidir. Öğrencinin uygulama noktasında zorlandığı bu durumun ortaya çıkmasında üst düzey düşünme becerilerinde yaşadığı problemlerin etkili olduğu söylenebilir.

#### **4.1.4 Öğrencilerin Dördüncü Klinik Görüşme Görevinde Grafik Algılarına İlişkin Bulgular**

Klinik görüşme görevlerinden dördüncüsünde yabancı dil öğretimi konusunda seçilen bir ortaöğretim pilot okulunda son sınıf öğrencilerin her birinden üç yabancı dilden bir tanesini seçmeleri isteniyor ve toplanan veriler Tablo 4.6’da gösterildiği şekilde kaydediliyor.

**Tablo 4.6.** Sınıflara Göre Yabancı Dil Seçimi

	İngilizce	Fransızca	Almanca
8-A	15	11	6
8-B	14	8	10
8-C	12	4	8

Tablo 4.6’da farklı sınıflarda öğrenim gören toplam 88 öğrencinin seçmiş oldukları yabancı dillere göre dağılımları gösterilmektedir. Tablo 4.7’de ise dördüncü klinik görüşme görevinde verilen sınıflara göre öğrenci sayıları ve yabancı dil seçimlerine ilişkin veriler ile ilgili yanıtlanması istenen alt sorular ve her bir sorunun hangi işlem düzeyinde olduğu gösterilmiştir.

**Tablo 4.7.** Dördüncü Klinik Görüşme Görevi için Soru Düzeyleri

Alt Soru Numarası	Soru Düzeyi
A. En fazla tercih edilen dil hangisidir?	Veriler Arası Okuma
B. 8-A ve 8-B sınıflarının mevcutlarını karşılaştırınız.	Veriler Arası Okuma
C. Fransızca’yı en çok tercih eden sınıf hangisidir?	Veriler Arası Okuma
D. Tablodaki verilere dayanarak en uygun grafiği oluşturunuz	Veriler Arası Okuma ve Grafik Oluşturma Yeterliği

Dördüncü klinik görüşme görevinin D alt sorusunda öğrencilerin verdikleri cevaplar iki aşamada incelenmiştir. Öğrencilerin D alt sorusu için grafik oluşturma yeterliklerinin incelenmesine ilişkin açıklamaları, çizimleri, doğrudan alıntılar ve bunlara ilişkin yorumlamalar ikinci alt probleme ait bulgular başlığında detaylı olarak ele alınmıştır.

#### **4.1.4.1 Öğrencilerin Dördüncü Klinik Görüşme Görevi için Veriler Arası Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular**

Katılımcı öğrencilere dördüncü klinik görüşme görevinin veriler arası okuma düzeyinde beceriler kapsamında A, B ve C alt soruları yöneltilmiştir. Katılımcı öğrenciler; A alt sorusu için İngilizce, Fransız ve Almanca dillerini tercih eden kişiler için toplam sayıyı hesaplayarak elde ettikleri sayıları karşılaştırdıktan sonra 41 kişi ile İngilizcenin daha fazla tercih edildiğini ifade edebiliyorsa veriler arası okuma düzeyinde beceri göstermişlerdir. Katılımcı öğrencilerin tamamı bu alt soruya istenen cevabı vermişlerdir. Veriler arası okuma

düzeyinde beklenen açıklamalara örnek olarak Ö4 kodlamalı öğrencinin açıklaması aşağıda sunulmuştur.

Ö4: “Burada (tabloda) dillerin toplam tercih edilme sayısına bakacağız. İngilizceyi 41 kişi, Fransızca’yı 23 kişi Almancayı 24 kişi tercih etmiş. En fazla tercih edilen dil İngilizcedir.”

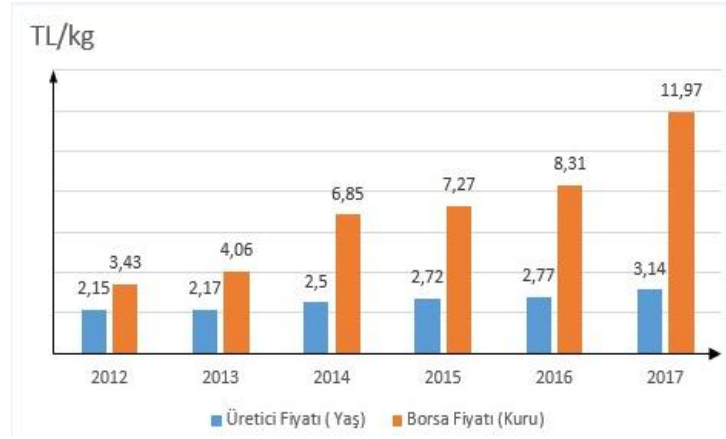
Benzer şekilde istenen cevabı veren Ö2 kodlamalı öğrencinin klinik görüşme görevinde verilen tablo ile ilgili açıklaması aşağıdaki gibidir.

Ö2: “(Tablodaki Fransızca ve Almanca dillerini göstererek) iki sınıf için kişi sayıları tek basamak, burada da tek basamak ama burada (Tabloda İngilizceyi göstererek) çift basamak, üç sınıfta hepsi çift basamaklı.”

Ö2 kodlamalı öğrenci her bir sınıf için ayrı ayrı toplama işlemine ihtiyaç duymadan İngilizce dersini seçenlerin daha fazla olacağını yorumlamıştır. Öğrencilerin B alt sorusu için ise tabloda verilen 8-A, 8-B ve 8-C sınıflarından 8-A için sınıf mevcudunu 32 ve 8-B içinde sınıf mevcudunu da 32 kişi olarak hesaplayarak iki sınıfın da mevcutlarının eşit olduğunu ifade edebilmesi veriler arası okuma düzeyinde becerilerinin göstergesidir. Katılımcı öğrencilerin tamamı bu alt soruya istenen cevabı vermişlerdir. Öğrenciler C alt sorusu için ise verilen 8-A, 8-B ve 8-C sınıfları arasından Fransızca dilini seçen kişi sayılarını karşılaştırabiliyorlarsa veriler arası okuma düzeyinde beceri göstermişlerdir. Katılımcı öğrencilerin tamamı benzer şekilde bu alt soruya da istenen cevabı vermişlerdir. Katılımcı öğrencilerin tablo ile gösterilen verileri toplu halde yorumlama, verilen nicelikleri karşılaştırma yeteneği ve matematiksel kavramların kullanımı noktasında sorun yaşamadıkları söylenebilir.

#### **4.1.5 Öğrencilerin Beşinci Klinik Görüşme Görevinde Grafik Algılarına İlişkin Bulgular**

Klinik görüşme görevlerinden beşincisinde Aydın ilinde incir ticareti yapan bir çiftçinin 2012-2017 yılları arasında kilograma göre yaş incir üretici fiyatı ve kuru incir borsa fiyatları ikili sütun grafiği ile gösteriliyor. Öğrencilerden bu sütun grafiği ile ilgili açık uçlu alt soruların yanıtlanmaları istenmiştir. Ölçme aracında yer alan beşinci klinik görüşme görevine ilişkin ikili sütun grafiği Şekil 4.3’te gösterilmiştir.



**Şekil 4.3.** Beşinci Klinik Görüşme görevine İlişkin Sütun Grafiği

Tablo 4.8’de ise beşinci klinik görüşme görevinde verilen yıllara göre verilen kuru incir borsa fiyatı ile yaş incir üretici fiyatlarına ilişkin grafik ile ilgili yanıtlanması istenen alt sorular ve her bir sorunun hangi işlem düzeyinde olduğu gösterilmiştir.

**Tablo 4.8.** Beşinci Klinik Görüşme Görevi için Soru Düzeyleri

Alt Soru Numarası	Soru Düzeyi
A. Hangi yılda yaş incir üretici fiyatı en azdır?	Veriler Arası Okuma
B. Hangi yılda kuru incir borsa fiyatı en çoktur?	Veriler Arası Okuma
C. Hangi yılda kuru incir borsa fiyatı ile yaş incir üretici fiyatı arasındaki fark en azdır?	Veriler Arası Okuma
D. Yaş incir üretici fiyatı ve kuru incir borsa fiyatına ilişkin verileri başka bir grafik ile gösteriniz. Neden bu grafiği tercih ettiniz?	Veriler Arası Okuma
E. Gelecek 3 yıl boyunca yaş incir üretici fiyatı ve kuru incir borsa fiyatlarının verilen grafiktekine benzer bir eğilim gösterdiği bilindiğine göre 2018, 2019 ve 2020 yılları için fiyat beklentisi nasıldır? Bunu grafik üzerinde gösterebilir misiniz?	Veri Ötesi Okuma
F. 2018,2019 ve 2020 yılları için üretici elindeki incirlerden incir cipsi üretmiş ve satmıştır. Üretim maliyetlerini göz önüne aldığımızda, üreticinin kar ettiği bilinmektedir. Buna göre kar durumunu gösteren en uygun grafiği çiziniz.	Veri Ötesi Okuma ve Grafik Oluşturma Yeterliği



Aynı zamanda beşinci klinik görüşme görevinin F alt sorusu öğrencilerin grafik oluşturma yeterliklerinin incelenmesi için de kullanılmıştır. Öğrencilerin F alt sorusu için grafik oluşturma yeterliklerinin incelenmesine ilişkin açıklamaları, çizimleri, doğrudan alıntılar ve bunlara ilişkin yorumlamalar ikinci alt probleme ait bulgular başlığında detaylı olarak ele alınmıştır.

#### **4.1.5.1 Öğrencilerin Beşinci Klinik Görüşme Görevi için Veriler Arası Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular**

Katılımcı öğrencilerin; A alt sorusu için ikili sütun grafiği üzerinde yer alan değerleri karşılaştırarak yaş incir üretici fiyatlarının 2012 yılında en az olduğu cevabını verebilmeleri ve B alt sorusu için de benzer şekilde kuru incir borsa fiyatının 2017 yılında en çok olduğu cevabını verebilmeleri veriler arası okuma düzeyinde becerilere sahip olduklarının göstergesidir. Tüm öğrencilerin ikili sütun grafiği üzerinde açık olarak belirtilmiş olan bilgileri okuyup karşılaştırabildikleri ve A alt sorusunu istenen şekilde cevapladıkları görülmüştür. Ö3 kodlamalı öğrencinin açıklaması bu alt soru için beklenen cevaba örnek olarak aşağıda verilmiştir.

Ö3: “...Üretici daha doğrusu yaş incir üretici fiyatı en az olan mavi sütunlar, mavinin en az olduğu ise 2,15 ile 2012 yılındadır.”

Benzer şekilde B alt sorusunu da tüm öğrencilerin istenen şekilde cevapladığı görülmüştür. Ö1 kodlamalı öğrencinin açıklaması da bu alt soru için beklenen cevaba örnek olarak verilmiştir.

Ö1: “...Sütunlardan en çok olana bakacağım. Burada en çok olanın yine 2017 yılında olduğunu görüyorum.”

C alt sorusunda ise öğrencilere yıllara göre verilen kuru incir borsa fiyatları ile yaş incir üretici fiyatları arasındaki fark sorulmaktadır. Burada katılımcı öğrencilerden veriler arası okuma düzeyi becerileri doğrultusunda her yıl için gerekli matematiksel işlemleri yaparak 1,28 değeri ile 2012 yılı cevabını verebilmeleri beklenmektedir. C alt sorusunu tüm öğrencilerin istenen şekilde cevapladığı görülmüştür. Öğrencilerin öncelikle grafik üzerinden sütunların boyutlarını karşılaştırarak tahmini cevaplar verdikleri daha sonra ise teyit etmek amacıyla matematiksel işlemler yaptıkları görülmüştür. Ö1 kodlamalı öğrencinin açıklaması bu alt soru için beklenen cevaba örnek olarak verilmiştir.

Ö1: *“Burada borsa fiyatının en az, kuru incir fiyatının da en fazla olduğu yıllardan olması gerekiyor. Yani birbirlerine yakın olması gerekiyor. Yakın olanda 2012 yılında var. 2013 yılında da birbirine yakın. Hatta ben bunları çıkarayım.”*

Öğrencilerin bu düzey için sorulan alt sorulara yaptığı açıklamalara bakıldığında veriler arası okuma düzeyinde nicelikleri karşılaştırma, grafikte ifade edilen matematiksel ilişkileri tanımlama ve grafiği anlama noktasında problem yaşamadıkları söylenebilir.

#### **4.1.5.2 Öğrencilerin Beşinci Klinik Görüşme Görevi için Veri Ötesi Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular**

Katılımcı öğrencilerden E alt sorusu için, veri ötesi okuma düzeyi becerileri kapsamında verilen ikili sütun grafiğinde yaş incir üretici fiyatının da kuru incir borsa fiyatının da TL/KG bağlamında yıllara göre artış eğilimi gösterdiği yorumunu yapabilmeleri beklenmektedir. Buna ilişkin olarak gelecek üç yıl için çizilecek olan grafikler ile ilgili bulgular ise ikinci alt problem altında ele alınmıştır. Ö1 ve Ö4 kodlamalı öğrencilerin artış eğilimini yorumlayamadıkları görülmüştür. Ö1 ve Ö4 kodlamalı öğrencilerin veri setine dayalı yorum yapma, çıkarım yapma, istatistiksel sonuçları yorumlama gibi becerilerde problem yaşadıkları dolayısıyla üst düzey düşünme noktasında zorlandıkları yorumu yapılabilir. Artış eğilimini yorumlayamayan Ö4 kodlamalı öğrencinin bu alt soru için verdiği cevap aşağıda örnek olarak verilmiştir.

Ö4: *“Fiyat beklentisini soruyor. Burada doğrusal bir ilişki olmadığı için yani herhangi bir şeye bağlı olarak artmadığı için fiyat beklentisini söyleyemeyiz bu konuda. O yüzden yorum yapamayız.”*

Bunun yanı sıra Ö2 ve Ö3 kodlamalı öğrenciler ise beklenen doğrultuda açıklamalar yapmışlardır. Ö2 kodlamalı öğrencinin açıklaması ise bu alt soru için beklenen açıklamalara örnek olarak verilmiştir.

Ö2: *“Çok az bir fiyatla ilerlemeye başlamış sonra fiyat artışı katlanarak büyümüş en sonunda 3 lirayı aşmış. Sürekli artarak artmaya devam etmiş yani artması süresi sürekli artmış fiyatlar hiç düşmemiş ve artma katsayısı da çoğalmış sürekli.”*

Ö2 kodlamalı öğrencinin genel olarak artış eğilimini fark etmesi var olan verilerle geleceğe ilişkin çıkarım yapabildiğinin göstergesidir. Benzer şekilde artışı yorumlayabilen Ö3 kodlamalı öğrenci ile araştırmacı arasında E alt sorusu için geçen diyalog ise şu şekildedir.

Ö3: “Gelecek üç yıl boyunca bu grafiğe benzer bir eğilim gösterdiği biliniyor yani... Değerler artıyor artış o zaman doğal olarak. Hepsine bakınca sürekli artıyor evet. Yani artacak demem lazım çok büyük ihtimalle. Artar diye yazıyorum... ve bunu grafik üzerinde gösterebilir misin diyor.

A: Gösterebilir misin? Hangi grafik türüyle göstermek daha uygundur ?

... (Bu arada geçen diyalog grafik oluşturmaya yönelik bulgularda kullanılmıştır)

Ö3: Yaş incir üretici fiyatı ile kuru incir borsa fiyatını alsam. Zaten şey diyor. Benzer bir eğilim gösterdiğine göre diyor. İşlemi buraya yapabilir miyim? (Öğrenci aritmetik ortalama hesabı yapmaya başlıyor)

A: Tabii.. Neyi hesaplıyorsun şu anda? Bütün yıllara göre mi aritmetik ortalamayı hesaplıyorsun?

Ö3: Hu hu...

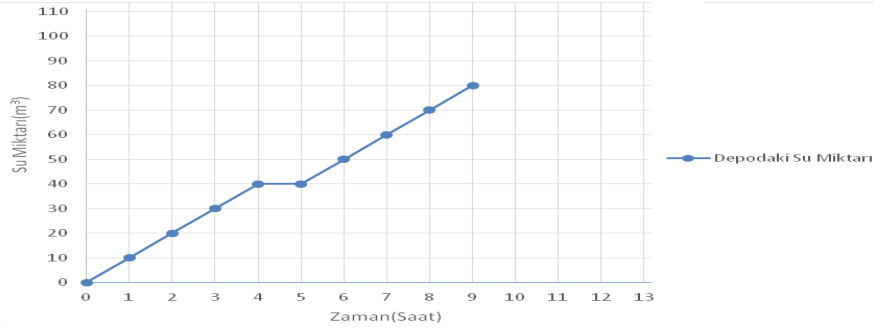
A: Aritmetik ortalamayı nerede kullanacaksın?

Ö3: Borsa fiyatında kullanacağım, düzenli olarak artacak yani sonuçta benzer bir eğilim göstereceğine göre. Belirli bir artış gösterecek ya onun kadar artacak işte.”

Araştırmacı ve öğrenci arasında geçen diyaloga bakıldığında öğrencinin verilen grafik üzerinden akıl yürüterek olası ihtimaller üzerine yorum yapabildiği görülmüştür. Ayrıca öğrenci artışı yorumladıktan sonra çizeceği grafikteki fiyatları da var olan grafiğe dayanarak yapması gerektiğinin daha doğru olacağını belirtmiştir. Öğrencinin bu alt soru ve verilen grafik bağlamında matematiksel ilişkileri tanımlayarak mantıksal bir çıkarım yaptığı görülmektedir.

#### **4.1.6 Altıncı Klinik Görüşme Görevinde Grafik Algılarına İlişkin Bulgular**

Klinik görüşme görevlerinden altıncısında bir su deposu içerisindeki su miktarının zamana bağlı değiştiğini gösteren çizgi grafiği verilmiştir. Öğrencilerden bu çizgi grafiği ile ilgili açık uçlu alt soruların yanıtlanmaları istenmiştir. Ölçme aracında yer alan altıncı klinik görüşme görevine ilişkin çizgi grafiği Şekil 4.4’te gösterilmiştir.



**Şekil 4.4.** Altıncı Klinik Görüşme görevine İlişkin Sütun Grafiği

Tablo 4.9’da ise altıncı klinik görüşme görevinde verilen çizgi grafiği için yanıtlanması istenen sorular ve her bir sorunun hangi işlem düzeyinde olduğu gösterilmiştir.

**Tablo 4.9.** Altıncı Klinik Görüşme Görevi için Soru Düzeyleri

Alt Soru Numarası	Soru Düzeyi
A. Başlangıçta depoda kaç $m^3$ bulunmaktadır? Su ile doldurulmakta olan bu depoda 3. Saatin sonunda kaç $m^3$ bulunmaktadır?	Veri Okuma
B. Depo bu şekilde doldurulmaya devam ederse 10.saatte depoda kaç $m^3$ su olacağı söylenebilir?	Veriler Arası Okuma
C. Depo bu şekilde doldurulmaya devam ederse kaç saat sonunda tamamen dolar?	Veri Ötesi Okuma

#### 4.1.6.1 Öğrencilerin Altıncı Klinik Görüşme Görevi için Veri Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular

Katılımcı öğrencilerden veri okuma düzeyinde beceriler içeren A alt sorusu için beklenen cevap verilen çizgi grafiğinde açıkça belirtilen değerleri okuyarak başlangıçta hiç su olmadığını ve 3. Saatin sonunda ise  $30 m^3$  su olduğunu ifade edebilmeleridir. Öğrencilerin tamamı bu alt soru için grafik üzerindeki açık olarak görünen verileri okumuş ve A alt sorusu için istenen cevaba ulaşmışlardır.

#### 4.1.6.2 Öğrencilerin Altıncı Klinik Görüşme Görevi için Veriler Arası Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular

Katılımcı öğrencilerden veriler arası okuma düzeyinde beceriler içeren B alt sorusu için; verilen çizgi grafiğine bakarak deponun 4 saat geçtikten sonra, 5. Saatte durduğunu göz önünde bulularak 2 ihtimalden söz etmeleri beklenmektedir. Öğrencilerden ilk ihtimal olarak su miktarının her saatte 10 m<sup>3</sup> arttığı göz önünde bulundurularak 10. Saatte de 10 m<sup>3</sup> artarak 90 m<sup>3</sup> olacağını fark etmeleri beklenmez. İkinci ihtimal olarak ise grafik üzerinde 4 saat geçince duraksama olduğunu göz önünde bulundurmaları ve bu sebeple 10. Saatte de duraksama olabileceğini dolayısıyla su miktarının da 80 m<sup>3</sup> olarak sabit kalacağını belirtebilmeleri beklenmektedir. Eğer öğrenciler bu cevapları istenen şekilde ifade edebiliyorlarsa veriler arası okuma düzeyinde beceriler göstermektedirler. Öğrencilerin tamamının bu alt soruya eksik olarak cevap verdikleri görülmüştür. B alt sorusunu; Ö2 ve Ö3 kodlamalı öğrencilerin yalnızca deponun dört saatte bir su miktarında bir duraksama ihtimalinin olabileceğini göz önünde bulundurmaları dolayısıyla eksik cevap verdikleri görülürken Ö1 ve Ö4 kodlamalı öğrencilerin ise duraksama ihtimalini göz ardı ederek eksik olarak cevapladıkları görülmüştür. Öğrencilerin ihtimalleri göz ardı etmeleri istatistiksel akıl yürütme noktasında problem yaşadıklarının dolayısıyla üst düzey düşünme becerilerinde zorlandıklarının göstergesi olabilir. Üst düzey düşünme noktasında zorlanmaları ise bilgi üzerine düşünme, fikirleri sentezleme ve yeni fikirler üretebilme yetenekleri noktasında problem yaşamalarına bağlanabilir. Öğrencilerin bu becerilerde yaşadığı problemlerinde dolaylı olarak akıl yürütmeleri noktasında sorunlara yol açtığı söylenebilir. Buna örnek olarak Ö1 kodlamalı öğrencinin açıklaması aşağıdaki gibidir.

Ö1: “Şimdi burada doğrusal bir şekilde 4e kadar artmış ama 5te yine aynı kalmış ve bu şekilde devam etmiş. 9da da o zaman bu şekilde gider ama 5te aynı olduğu sabit olduğu için aynı şekilde 10da da böyle sabit kalacağını düşünüyorum. Yani 90 metre küpte kalmış olur.”

Ö2 ve Ö3 kodlamalı öğrencilerin ise yalnızca dört saatte bir deponun su miktarında bir duraksama ihtimalinin olabileceğini göz önünde bulundurarak eksik olarak cevapladıkları görülmüştür. Buna örnek olarak ise Ö2 kodlamalı öğrencinin açıklaması aşağıda verilmiştir.

Ö2: “Depo bu şekilde doldurulmaya devam ediyor, (grafikte ki saat aralıklarını göstererek) 1 saat, 2 saat, 3 saat ve 4 saatin sonunda 5. Saat aralığında su dolumu olmuyormuş. Bu doğrusal olarak devam ediyorsa (6, 7, 8 ve 9. Saatin sonunu

*göstererek) o zaman burada yine su dolumu olmamalı (10. Saati gösteriyor) o zaman su 80 metreküpte kalmaya devam eder.”*

Ö2 kodlamalı öğrencinin grafik üzerinde var olan verilere dayanarak olası ihtimalleri göz önünde bulundurması, grafik üzerindeki bilgilerden yola çıkarak olası durumları düşünebilmesi istatistiksel bilgileri anlamlandırma ve doğru yorumlama noktasında akıl yürüttüğünün bu da aynı zamanda veri ötesi okuma düzeyinde beceriler sergilediğinin göstergesi sayılabilir.

#### **4.1.6.3 Öğrencilerin Altıncı Klinik Görüşme Görevi için Veri Ötesi Okuma Düzeyine İlişkin Bulgular**

Katılımcı öğrencilerin veri ötesi okuma düzeyinde beceriler içeren C alt sorusu için veriler arası okuma düzeyinde olduğu gibi iki ihtimali göz önünde bulundurmaları beklenir. Soruda grafiği verilen su deposunun toplam hacminin 110 m<sup>3</sup> olduğu bilinmektedir. Katılımcı öğrencilerin deponun bu şekilde doldurulması durumunu göz önünde bulundurarak; eğer 9. saat ve 10. saatler arasında duraksama olursa deponun 13. saatte tamamen dolacağını ya da eğer bir duraksama olmazsa her saatte su miktarının 10 m<sup>3</sup> artacağını ifade ederek 12. saatte dolacağı belirtmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin tamamının eksik cevap verdiği görülmüştür başka bir ifade ile öğrencilerin iki ihtimali de göz önünde bulunduramadıkları görülmüştür. Ö1, Ö2 ve Ö3 kodlamalı öğrenciler duraksamayı göz ardı etmiştir. Buna örnek olarak ise Ö1 kodlamalı öğrencinin açıklaması aşağıda verilmiştir.

*Ö1: “110 metreküptü zaten tamamı, az önce 10. Saatimizi bulduk 90 metreküp diye, direk oradan gideceğim 110dan 90ı çıkaracağım 20 metreküpüm kalıyor dolması için. Yani 20 buradan (grafik üzerinde 10 da bir saat durdurup 2 saat ilerletiyor) 110 burada yani 13. Saatin sonunda tamamen dolmuş oluyor.”*

Ö4 kodlamalı öğrenci ise bir saatlik duraksamayı göz önünde bulundurarak bu soruya ilişkin açıklama yapmıştır. Öğrencinin açıklaması ise aşağıdaki gibidir.

*Ö4: “Depo bu şekilde doldurulursa 110 m<sup>3</sup> hacmi olduğu göz önünde bulundurularak 12 Saatin sonunda dolacağı söylenebilir. Çünkü arada 1 saatlik bir boşluk var.”*

Öğrencinin bu alt soru için grafikte açıkça belirtilmeyen duraksamaya dair durum için olasılıkları düşünerek verileri tahmin ettiği görülmektedir, öğrencinin burada duraksama ihtimalini de göz önünde bulundurarak veri ötesi okuma düzeyine yönelik bir beceri göstererek mantıksal bir çıkarım yaptığı söylenebilir.

## 4.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Öğrencilerin grafik oluşturma yeterlikleri nasıldır?” şeklindedir. Bu alt problem kapsamında sekizinci sınıf öğrencilerinin grafik oluşturma yeterliklerinin incelenmesine ilişkin açıklamalar, çizimler, doğrudan alıntılar ve bunlara ilişkin yorumlamalara ait bulgular aşağıda sunulmuştur.

### 4.2.1 Öğrencilerin Grafik Oluşturma Yeterliklerine İlişkin Bulgular

Anlam kurmaya ve anlatmaya yardımcı görsel gösterimler olan grafikler, bilgilerin ya da başka bir ifade ile var olan verilerin şekiller halinde ifade edilmesi olarak özetlenebilir. Grafiklerin verileri ifade etme noktasında etkililiğinin istenen amaca uygun olarak seçilmesine ve doğru bir şekilde oluşturmaya bağlı olduğu düşünülebilir. Herhangi bir veriyi grafiğe dönüştürmeden önce ilk adım anlatılmak istenen konu bağlamında en uygun grafik türünün hangisi olacağına karar verilmesidir. Bu aşamada çizgi, sütun ve daire grafikleri temel grafik türlerine örnek olarak gösterilebilir. Grafik türlerini uygun durumlarda kullanma ve oluşturma önemi düşünüldüğünde uygun grafik türüne karar vermeye yardımcı birtakım ön koşullardan bahsedilebilir. Örneğin çizgi grafiklerinde, büyük çoğunlukla uzun yıllara ilişkin verilerin kullanılmasıyla verilerdeki eğilimin izlenmesi diğer grafik türlerine göre daha kolaydır. Düzlemde bir nokta ile temsil edilen frekans dağılım noktalarının birleştirilmesiyle oluşan çizgi grafikleri sürekli veriler için bir değişkenin zaman içerisindeki değişimini incelemek için kullanılan en uygun grafik türüdür. Sütun grafikleri ise iki veri grubunu karşılaştırmak, kategorik verileri yorumlamak amacıyla öğretim programlarında da yer almaktadır. Bu araştırmanın bulgularında da sütun grafiklerinin öğrenci tarafından çizimleri ve anlaşılabilirliği bakımından diğer grafik türlerine göre daha kolay olan en basit ve en temel grafik şekillerden olduğu görülmüştür. Sütun grafiklerinin karşılaştırma gerektiren durumlarda yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir. Kullanım alanlarına göre; niceliklerin karşılaştırılacağı durumlarda basit tekli, zıt yönlerde olabileceği düşünülen veriler ifade edilecek ise veya bir durumun pozitif ve negatif şeklinde farklı görünüşleri söz konusu ise iki yanlı sütun grafikleri olmak üzere farklı sütun grafiği çeşitleri mevcuttur. Verileri temel düzeyde şekillere dönüştürmenin diğer bir yolu olan daire grafikleri ise ortaokul düzeyinde de sık rastlanan istatistiksel diyagramlardandır. Oluşturulması ve görsellik değerinin yüksek olması bağlamında anlaşılması basit olduğu için sık kullanılan daire grafiği, bir bütünü oluşturan parçaları görebilmek için elverişli bir grafik türüdür. Bir bütünü temsil eden dairenin bütün içindeki dağılım oranına göre sınıflanabilen verileri gösteren dilimlere ayrılması ile oluşturulabilmektedir. Farklı değerleri karşılaştırma bakımından çizgi ya da

sütun grafikleri kadar kullanışlı olmadığı söylenebilir. Çalışmanın teorik çatısı olan grafik algısı olarak adlandırılan üç düzeyin yanı sıra grafik oluşturma yeterliğine ilişkin öğrenci bulguları da ayrıca bu başlık altında analiz edilmiştir. Ölçme aracı olarak kullanılan altı klinik görüşme görevinin beşinde grafik oluşturma yeterliğine ilişkin alt sorular katılımcı öğrencilere yöneltilmiştir. Öğrencilere aynı zamanda sorular ve cevaplar bağlamında gereken noktalarda sonda sorular da yöneltilmiştir. Öğrencilerin yöneltilen alt sorulara ilişkin açıklamaları ve alt sorular bağlamında yaptıkları çizimlere ilişkin görseller her klinik görüşme görevi için ayrı ayrı başlıklarda olmak üzere aşağıda doğrudan alıntılar ve şekiller ile sunulmuştur.

#### **4.2.1.2 Öğrencilerin Birinci Klinik Görüşme Görevinde Grafik Oluşturma Yeterliklerine İlişkin Bulgular**

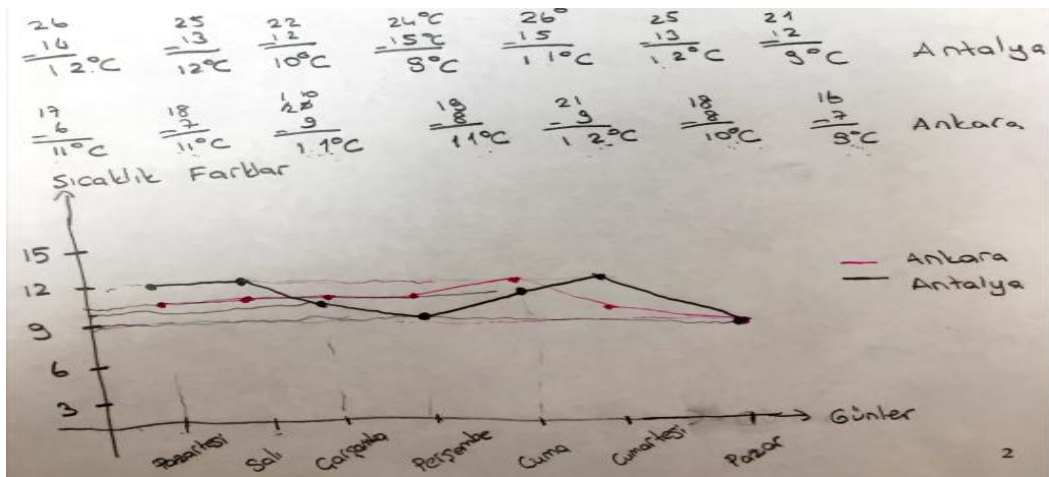
Öğrencilerin grafik oluşturma yeterliği, klinik görüşme görevlerinden birincisinde F ve G alt soruları ile ölçülmektedir. Öğrencilerden F alt sorusunda; iki il için günlük sıcaklık farklarının değerlerine ait oluşturulacak olan grafiğin gösteriminde hangi grafik türünü kullanmalarının daha uygun olacağına karar vermeleri ve verilere uygun grafiği oluşturmaları beklenmektedir. F alt sorusunda iki farklı il için en yüksek ve en düşük sıcaklıkların karşılaştırılmasını gerektiren bir durum söz konusu olduğu için katılımcı öğrencilerden ikili sütun grafiğini seçmeleri ve istenen verileri hesaplamaları daha sonra da grafiğe aktarmaları beklenmektedir. Ö1 ve Ö3 kodlamalı öğrenciler ikili çizgi grafiği çizmeyi tercih etmişler ve bu grafik türünü seçme sebeplerine yönelik açıklamalar yapmışlardır. Ö1 kodlamalı öğrenci açıklamalarında çizgi grafiği ile iller arasında en düşük ve en yüksek sıcaklık karşılaştırmalarını daha iyi yapabileceğini ifade etmiştir. Öğrenci grafik oluşturmaya başlamadan önce Ankara ve Antalya illerinde her gün için en yüksek ve en düşük sıcaklıkların farklarını bularak not almış ve istenen tüm verileri elde etmiştir. Grafik çizimine başlarken önce x ve y eksenlerini çizmiştir. Ö1 kodlamalı öğrenci x eksenini “günler” olarak adlandırarak haftanın günlerini eksen üzerine yazmıştır. Öğrenci y eksenini ise “sıcaklık farklar” olarak adlandırarak hesapladığı sıcaklık farklarına ilişkin dereceleri eksen üzerine yazmıştır. Ö1 kodlamalı öğrenci sıcaklık farklarını yazarken; “*Eşit aralıklarla yapmam gerekiyor. Üçer üçer yapacağım. Aralarında biraz boşluk bırakacağım ki 11 dereceleri ve 10 derece olanları kolaylıkla yerleştirebileyim.*” şeklinde açıklama yapmıştır. Öğrencinin çizgi grafiğini oluştururken eksenleri isimlendirme noktasına dikkat ettiği ve eksenleri ölçeklendirirken eşit aralıklı olarak yapması gerektiğini vurguladığı görülmüştür. Öğrenci her dereceyi ilgili günün karşısına nokta koyarak işaretledikten sonra belirlediği noktaları birbirini



takip eden bir sıra ile birleştirerek çizgiler elde etmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğrencinin açıklamalarına bakıldığında x ekseninde işaretlediği noktaların karşıladığı sıcaklık değerlerini sözel olarak ifade ettiği görülse de bu değerleri oluşturduğu grafik üzerinde sayısal olarak belirtmediği görülmüştür. Ö1 kodlamalı öğrenci aynı zamanda ikili çizgi grafiği üzerinde iki ayrı ili temsil eden sıcaklık değerlerini farklı renklerle ifade etmesi gerektiğini belirtmiştir. Ö1 kodlamalı öğrencinin araştırmacı tarafından yöneltilen “Neden çizgi grafiğini tercih ettin? Çizgi grafiğini hangi durumlarda kullanmak daha uygundur?” sonda sorusuna yanıtı ise aşağıdaki gibidir.

Ö1: “Çizgi grafiği genelde karşılaştırma yaparken kullanılır, burada da karşılaştırma olduğu için tercih ettim. Pazartesi günü mesela önce Antalya iline bakıyorum. Önce Antalyaları yapayım ya da. Salı gününe bakıyorum, Salı yine 12 derece. Çarşamba günü 10 derece, 10 derece yaklaşık olarak şuraya denk gelir. Perşembe günü 9 derecemiş. Cuma 11 derece, yaklaşık olarak şuraya denk gelir. Cumartesi günü 12 derece. Pazar günü ise 9 derece. (Her dereceyi günün karşısına nokta koyacak şekilde işaretledi). Şimdi bunları (noktaları) sırasıyla birbiriyle sıralı bir şekilde birleştiriyorum (çizgiler çizdi).”

Ö1 kodlamalı öğrencinin birinci klinik görüşme görevinin F alt sorusu kapsamında yaptığı işlemler ve çizdiği ikili çizgi grafiği ise Şekil 4.5’te gösterilmiştir.



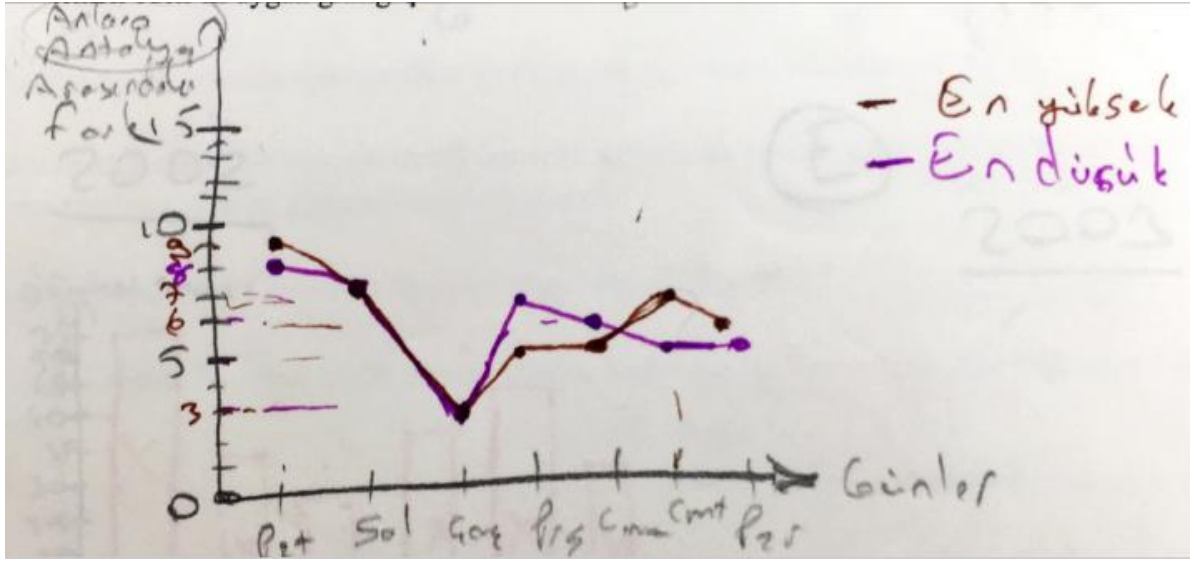
Şekil 4.5. Ö1 Kodlamalı Öğrencinin F Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik

Ö1 kodlamalı öğrencinin çizdiği grafiğe bakıldığında ölçeklendirmeyi üçer üçer aralıklarla yaptığı fakat çizdiği çizgilerin doğrusal olmasına özen göstermediği görülmüştür.

Bu durumun grafiğin okunması noktasında karışıklığa yol açtığı söylenebilir. Ayrıca Ö1 kodlamalı öğrencinin sıcaklık farklarını y ekseninde ölçeklendirerek göstermesine rağmen grafik üzerindeki ara değerleri ifade etmemesinin grafiğin okunması noktasında probleme yol açtığı söylenebilir. Ö3 kodlamalı öğrenci ise benzer şekilde ikili çizgi grafiği oluşturması gerektiğini ifade etmiştir. Öğrenci öncelikle doğru cevabın daire grafiği olup olamayacağı ihtimali üzerinde düşünmüştür. Bu açıklamasının üzerine araştırmacı tarafından kendisine yönlendirilen “*Neden daire grafiği çizmeye karar verdin?*” sonda sorusuna yanıt olarak daire grafiğinin bir bütüne ait parçaları ifade edeceğini belirterek böyle bir durumda kullanılamayacağını belirtmiştir. Öğrencinin bu açıklaması ile daire grafiğine ilişkin doğru ön bilgilere sahip olduğu görülmüştür. Öğrenci daha sonra F sorusunda istenenlerin sütun grafiği ile gösterilme ihtimalini yorumlamıştır. Ö3 kodlamalı öğrenci sütun grafiği için “*Genellikle fazla olan verilerde ve fark ölçtüğümüz verilerde sütun grafiğinin kullanılması gerektiğini düşünüyorum.*” açıklaması ile bu alt soruda sütun grafiği çizmesi gerektiği kanısına varmıştır. Biraz düşündükten sonra ise kararından emin olmadığını belirtmiştir. Bu karar değişikliğinden sonra araştırmacı tarafından kendisine yönlendirilen “*Sanırım karar değiştirdin, neden sütun grafiği olmadığını düşünüyorsun?*” sonda sorusuna ise “*Tek bir veri olsaydı sütun grafiği çizmeliydim. O yüzden kararsızım şu an düşüneneceğim.*” olarak yanıt vermiştir. Bu noktada öğrencinin uygun grafik türü seçimi noktasında bilinçli bir tercih yapamadığı durumu göze çarpmaktadır. Öğrenci son olarak ise çizgi grafiği ihtimalini düşündüğünde ise “*Birden fazla farklı bütünleri sorduklarında çoğunlukla çizgi grafiği kullanılır. Yani ben öyle olduğumu biliyorum. Umarım öyledir. Son kararım çizgi grafiğidir diyorum.*” açıklaması ile F alt sorusunda çizgi grafiği çizmeye karar vermiştir. Bu son açıklaması ile öğrencinin sütun grafiği ve çizgi grafiği arasındaki kullanım farkına ilişkin yeterli bilgiye sahip olmadığı görülmüştür. Sütun grafiği ile çizgi grafiği çizimi arasında uzun bir süre kararsızlık yaşadktan sonra yaptığı açıklama ise aşağıdaki gibidir.

Ö3: “*...böyle sorularda mesela hangi grafik türünü kullanmak daha uygundur gibi sorularda zorlanıyorum. Yani çok bir fark göremiyorum yani aslında sütun grafiği ve çizgi grafiği arasında... Ama iki tane bütün olunca mesela Ankara ve Antalya gibi mesela. Çizgi grafiği uygun olur. Sadece Ankara değil eğer sadece Ankara olsa bir tane olurdu sütun grafikleri tek bir durum olduğunda olur. Eğer böyle iki tane ise çizgi grafiği.*”

Ö3 kodlamalı öğrencinin çizdiği ikili çizgi grafiği ise Şekil 4.6’da gösterilmiştir.



Şekil 4.6. Ö3 Kodlamalı Öğrencinin F Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik

Ö3 kodlamalı öğrenci grafik çizimine önce x ve y eksenlerini çizerek başlamıştır, x eksenini “Ankara Antalya Arasındaki Fark” ve y eksenini de “Günler” olacak şekilde eksenleri adlandırmıştır. Şekil 4.6’da görüldüğü üzere grafik üzerinde bir sıfır noktası işaretlemiştir ve bu noktanın orijin olduğunu ifade etmiştir. En yüksek ve en düşük sıcaklıklar farklı iki temsil olduğu için farklı renkte kalemlerle çizim yapacağını söyleyerek çizimine devam etmiştir. Öğrencinin y eksenine yerleştirdiği sıcaklık farklarına ilişkin değerleri sıfırdan başlayarak beşer beşer ölçeklendirmiştir. Ara değerler de ise sadece grafikte göstermesi gereken ilgili sıcaklık değerlerini belirtmiştir. Öğrencinin x eksenine yerleştirdiği haftanın günlerini ise kısaltmalarla ifade ettiği görülmüştür. Neden böyle kısaca yazdığı sorulduğunda ise aslında eksenlerde yazanların önemli olmadığını ve sonuçta anlaşılacağını ifade etmiştir. Ayrıca öğrencinin doğrusal olarak çizgiler oluşturmadığı da çizimine baktığında görülmektedir. Öğrencinin sıcaklık değerlerini doğru şekilde grafiğe aktaramaması sebebiyle oluşturduğu grafiği okumanın oldukça zor olduğu ve çizimine bakıldığında beklenen cevabı tam olarak veremediği Şekil 4.6’da görülmektedir.

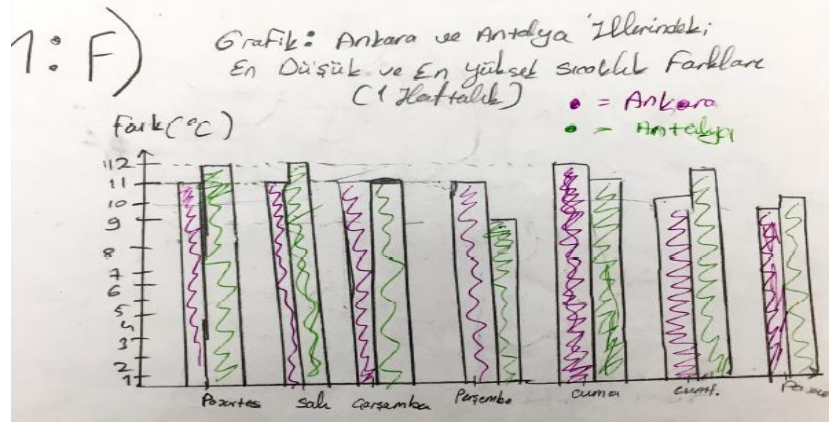
F alt sorusunda, Ö2 ve Ö4 kodlamalı öğrenciler ise beklenen şekilde sütun grafiği çizmeyi tercih etmişlerdir. Ö2 kodlamalı öğrenci açıklamalarına “İki şey arasındaki farkı göstereceksek bence sütun grafiği daha mantıklı” diyerek başlamıştır. Öğrenci çizimine başlamadan önce en yüksek ve en düşük olmak üzere iki ayrı değeri göstermesi gerektiği için ayrı ayrı grafikler çizmesi gerektiğini düşünmüş ve nasıl bir grafik oluşturacağı noktasında tereddüt etmiştir. Daha sonra tek bir sütun grafiği üzerinde iki değeri farklı renklerle

gösterebileceğini ifade ederek çizimine başlamıştır. Ö2 kodlamalı öğrenci öncelikle x ve y eksenlerini “Günler” ve “Dereceler Arasındaki Farklar” olmak üzere adlandırmıştır. Daha sonra sıcaklık farklarını ifade ettiği x eksenini birer derece ile ölçeklendirerek 0-12 dereceye kadar sıcaklık farklarını temsil edecek olan sayıları yerleştirerek gereken değerleri grafik üzerinde işaretlemiştir.

Ö2 kodlamalı öğrenciye benzer şekilde Ö4 kodlamalı öğrencide aynı adımları takip ederek ikili sütun grafiği çizmiştir. Ö4 kodlamalı öğrenci eksenlere yalnızca kullanacağı sıcaklık değerini grafiğe yerleştirerek sütun grafiğini oluşturmuştur. Bu noktada öğrencinin beklenen cevabı ifade etmesine rağmen ölçeklendirmeyi göz ardı ettiği fark edilmiştir. Aynı zamanda Ö4 kodlamalı öğrenci sütun grafiği seçmesinin nedenini “*Genellikle fazla olan verilerde ve farkı ölçtüğümüz verilerde sütun grafiğinin kullanılması gerektiğini düşünüyorum.*” şeklinde ifade etmiştir. Öğrencinin bu açıklaması çizgi grafiğinin ve sütun kullanıldığı yerlerin bilincinde olmadığını ortaya koymuştur. Benzer şekilde Ö2 kodlamalı öğrenci de grafik oluşturma noktasında uygun grafik türü seçimini bilinçli yapmadığının fark edilmesine yol açan aşağıdaki şekilde bir açıklama yapmıştır.

*Ö2: “Aslında çizgi grafiği ile çizmek daha uygun olurdu yani hem çizim kolaylığı da okuma olarak sonuçta sıcaklık farkları 11e 11 devam ediyor mesela Ankara’nın sıcaklık farkını çizgi olarak devam ettirirdik sonra sıcaklığın arttığını çok rahat bir şekilde çizgiyi yukarı kaldırıp görebilirdik bunda (sütun grafiğinde) daha zor olacak gibi görünüyor.”*

Ö2 kodlamalı öğrenci eksenleri doğru bir şekilde isimlendirmesi, ölçeklendirme ve çizdiği grafiği adlandırması noktasında istenen adımları ortaya koymuştur. Öğrencilerden oluşturulması istenen grafik türüne uygun doğru cevaplara örnek olarak Ö2 kodlamalı öğrencinin çizdiği ikili sütun grafiği Şekil 4.7’de gösterilmektedir.



Şekil 4.7. Ö2 Kodlamalı Öğrencinin F Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik

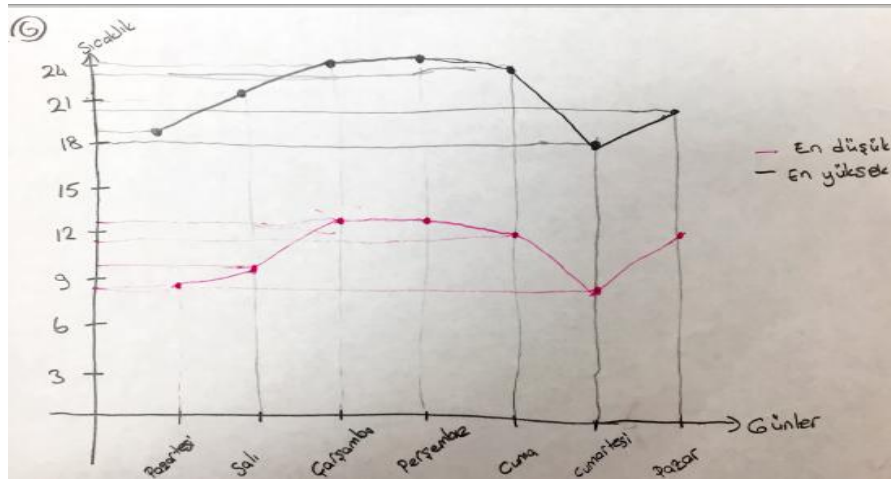
Katılımcı öğrencilerden G alt sorusunda ise öncelikle birinci klinik görüşme görevinde verilen Ankara iline ait bir haftalık en düşük ve en yüksek sıcaklık değerlerine ilişkin verileri içeren ikili çizgi grafiğinden yola çıkarak çıkarım yapmaları beklenmektedir. Buna göre öğrencilerden bir sonraki haftada da Ankara ilinde sıcaklık değerlerinin aynı olacağı ön bilgisi verilerek aşağıdaki tablonun buna uygun olarak doldurulması istenmiştir.

Tablo 4.10. Ankara ilinde Günlere Göre En Yüksek ve En Düşük Sıcaklık Değerleri

Günler	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
<b>En yüksek sıcaklık</b>	19	...	...	24	...	18	20
<b>En düşük sıcaklık</b>	...	10	13	...	11	...	...

Katılımcı öğrencilerden öncelikle tablodaki boşlukları verilen bilgiler doğrultusunda doldurarak veriler elde etmeleri daha sonrada bu tabloya uygun olarak çizilecek olan grafiğin gösteriminde hangi grafik türünü kullanmalarının daha uygun olacağına karar vermeleri beklenmiştir. Bu bağlamda katılımcı öğrencilerden Ankara iline ilişkin elde edilen yeni verilerin bir haftanın günlerine göre değişiminin uygun grafik türü ile gösterilmesi istendiği için ikili çizgi grafiğinin uygun grafik türü olarak seçilmesi beklenmektedir. G alt sorusunda Ö1, Ö2 ve Ö4 kodlamalı öğrenciler çizgi grafiği çizmeyi seçerken, Ö3 kodlamalı öğrenci ise sütun grafiği çizmeyi uygun bulduğunu belirtmiştir.

Ö1 kodlamalı öğrenci G alt sorusuna “Burada da bence en uygun grafiğin çizgi grafiği olduğunu düşünüyorum. Çünkü karşılaştırma yine çıkarma gibi şeyler çizgi grafiğine bakarak daha kolay yapılabilir” şeklinde açıklama yaparak soruya başlamıştır. Ö1 kodlamalı öğrencinin çizgi grafiğini seçme nedenine dair açıklaması uygun olmasa da seçiminin doğru olduğu görülmektedir. Bu durumun öğrencinin grafik türlerinin kullanım yerlerine ilişkin ön bilgi eksikliğinden kaynaklandığı söylenebilir. Öğrenci bu açıklamasından sonra grafiğin eksenlerini çizerek y eksenini “Sıcaklık”, x eksenini ise “Günler” olmak üzere adlandırmıştır. Öğrenci x eksenini haftanın günlerini sırasıyla yerleştirmiştir. Y eksenine sıcaklık farklarına ilişkin değerleri yerleştireceği için y eksenini ölçeklendirerek çizimine başlamıştır. Ö1 kodlamalı öğrenci hesaplamaları sonrası bulduğu sıcaklık farklarının hep üçün katları olduğunu ve bu sebeple üçer üçer ölçeklendirme yapacağını belirterek sıcaklık değerlerini grafiğin y eksenini üzerine yerleştirmiştir. Öğrenci ara değerler için bir ölçeklendirme yapmamıştır. Aralıkların sıfırdan başlayarak eşit olması gerektiğini özellikle belirten Ö1 kodlamalı öğrencinin bulduğu sıcaklık değerlerini y ekseninde işaretlemesine rağmen bu değerleri eksen üzerine yazmadan sözel olarak ifade ettiği görülmüştür. Bu noktada öğrencinin grafik oluşturma aşamasında istenenleri eksik olarak belirttiği söylenebilir. Öğrenci bunun yanında en yüksek ve en düşük sıcaklıkların karışmaması amacı ile farklı renklerle belirtilmesi gerektiğini ifade ederek çizimine devam etmiştir. Ö1 kodlamalı öğrencinin çizdiği grafik Şekil 4.8’te gösterilmiştir.



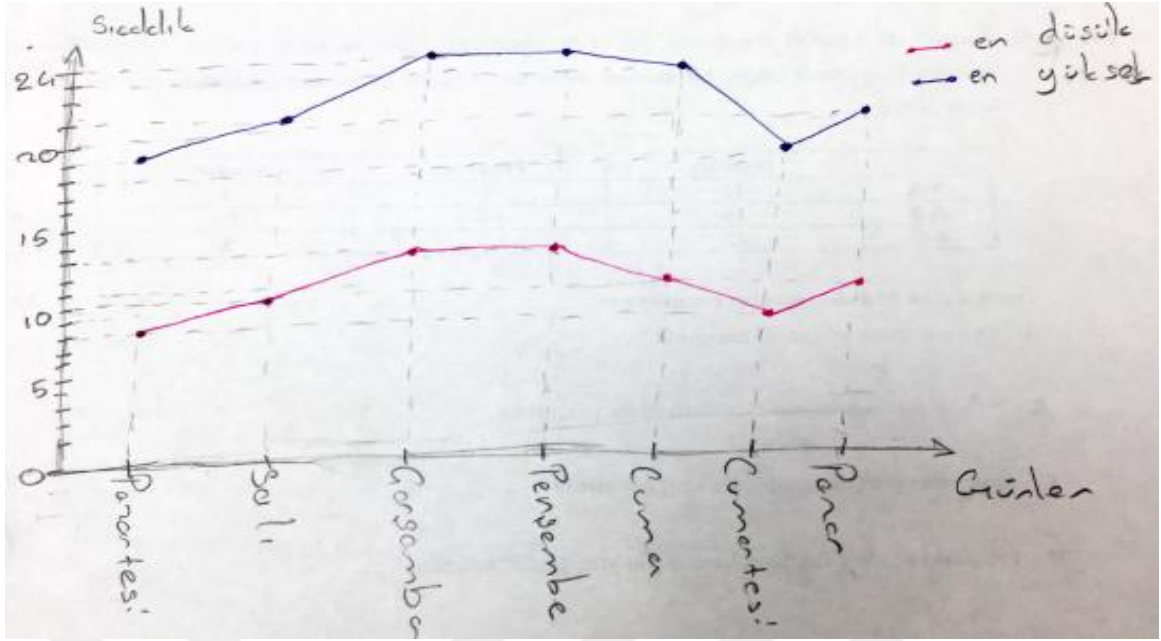
Şekil 4.8. Ö1 Kodlamalı Öğrencinin G Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik

Ö1 kodlamalı öğrencinin G alt sorusu için oluşturduğu Şekil 4.8'deki grafiğe bakıldığında ölçeklendirme aşamasında ara sıcaklık değerlerini grafik üzerinde göstermemesinin ve ara sıcaklık değerlerini ölçeklendirmemesinin grafiğin okunmasına engel olduğu görülmektedir. Bu bağlamda öğrencinin istenen şekilde grafik oluşturma aşamasını tamamladığı söylenemez. Benzer şekilde Ö4 kodlamalı öğrenci de çizgi grafiği çizmeyi seçmiştir. Öğrencinin G alt sorusu için çizgi grafiği seçme nedeni aşağıda verilmiştir.

*Ö4: “Bu istenenleri (bir süre düşünerek) daire grafiği ile gösteremeyiz. Çünkü daire grafiği bir bütünün parçalarını göstermek için kullanılır. Fakat biz bir bütünün parçalarını değil elde edilen verileri karşılaştırma yaptığımız için çizgi grafiği kullandık. Yani bu durumları(sıcaklık değerlerini göstererek) iniş çıkışları ve tahminleri göstermek ve ifade edebilmek için en uygun olan çizgi grafiğidir.*

Ö4 kodlamalı öğrencinin açıklamasına bakıldığında karşılaştırma yapılması gereken durumlarda çizgi grafiği kullanılmasının daha uygun olduğunu savunmuştur. Ayrıca istenenlerin iki boyutlu olmasına rağmen tek bir grafik üzerinde göstermesi gerektiğini ifade etmiş ve bu bağlamda ikili çizgi grafiği çizmesi gerektiğini belirtmiştir. Ö4 kodlamalı öğrenci öncelikle x ve y eksenlerini çizerek x eksenini “günler”, y eksenini ise “sıcaklık” olarak adlandırmıştır. Y eksenine sıcaklık değerlerini, x eksenine ise haftanın günlerini yerleştirmiştir. Öğrenci daha sonra x eksenini öncelikle beşer beşer ölçeklendirmeye başlamıştır fakat son aralığı dörde bölerek ölçeklendirmeyi göz ardı ettiği görülmüştür. Öğrenci bu alt soruda göstermesi gereken ara değerler için ise x ekseninde işaretlemeler yapmıştır fakat ara değerlerin sayısal karşılıklarını y eksenine yazmamıştır. Ö4 kodlamalı öğrencinin çizdiği çizgi grafiği örnek olarak Şekil 4.9'da gösterilmiştir.

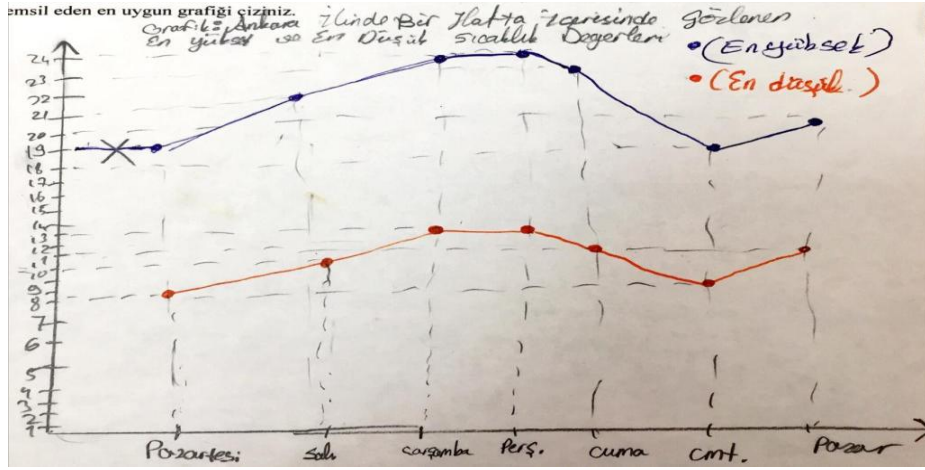




Şekil 4.9. Ö4 Kodlamalı Öğrencinin G Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik

Ö2 kodlamalı öğrenci de G alt sorusu için çizgi grafiği çizmeyi seçmiştir. Öğrenci bu seçiminin nedenini ise “Farkları sorulduğu için çizgilerle ifade etmek daha belirgin oluyor yani sıcaklık farkları artmış mı hani sıcaklık artmış mı – azalmış mı daha iyi görülebilir. Bunu seçme sebebim aslında çizgi grafiği çizmek daha kolay. Şimdi diğeri için(sütun grafiğini ifade ederek) uğraşıyor olsam daha çok zorlanırdım.” şeklinde açıklamıştır. Bu açıklamaya bakılarak Ö2 kodlamalı öğrencinin soruda istenenleri göz ardı ederek bilinçli bir seçimden ziyade kendisine göre kolay olan grafik türünü seçerek çizdiği söylenebilir. Ö2 kodlamalı öğrenci grafik çizimine x eksenini ve y eksenini adlandırmadan başlamıştır. X eksenini üzerine yazdığı sıcaklık derecelerini ifade eden sayıları birden başlayarak birer derece ara ile yazmıştır. Bu noktada ölçeklendirmeyi göz önünde bulundurduğu görülmektedir. Y ekseninde belirttiği günlerin adlarını ise kısaltmalar kullanarak grafiğe aktarmıştır. İlk olarak çizdiği çizgiden günler ile dereceleri işaretlemeden çizerek yanlış olarak çizime başladığı görülmüştür fakat daha sonra günlerin başladığı noktanın tam karşısında derecesini işaretlemesi gerektiğini ifade ederek yaptığı hatayı düzelterek çizimine devam etmiştir. Son olarak ise çizgi grafiğini genel bir başlık ile isimlendirerek grafik çizimini tamamlamıştır. Aynı gün için en yüksek ve en düşük sıcaklıkları ifade eden noktalarda doğrusal olarak ifade etme detayına da önem vermediği görülen Ö2 kodlamalı öğrencinin çizdiği grafik Şekil 4.10’da gösterilmiştir.



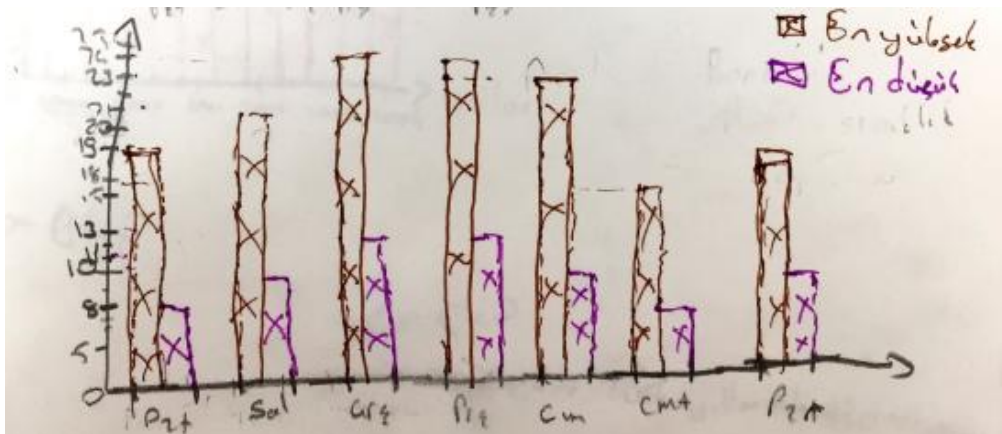


Şekil 4.10. Ö2 Kodlamalı Öğrencinin G Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik

Diğer öğrencilerden farklı olarak ikili sütun grafiği oluşturmayı tercih eden Ö3 kodlamalı öğrenci ise bu seçiminin sebebini aşağıdaki gibi açıklamıştır.

Ö3: "Evet tek bir il yani tek bir şey. İki il için olsaydı yine çizgi grafiğini tercih ederdim ama burada tek bir il için çizeceğim. Sütunu tercih edeceğim yani tek bir bütün var. (Soruda verilen ikili çizgi grafiğini göstererek) Burada hem Ankara hem Antalya diyor, 2 tane bütün var. Ama burada Ankara'nın sonraki hafta sıcaklık değerleri yazacağım bu onun grafiği olacak. Yani sütun grafiği ile çizilmesi gerek."

Öğrencinin oluşturduğu sütun grafiği ise Şekil 4.11'de gösterilmiştir.



Şekil 4.11. Ö3 Kodlamalı Öğrencinin G Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik

Ö3 kodlamalı öğrenci tarafından çizilen bu grafiğe bakıldığı zaman öğrencinin hem beklenen cevabı veremediği hem de grafik oluşturma aşamasında dikkat etmesi gereken eksenlerini adlandırma, eksenler üzerinde yazılması gereken verileri eksiksiz olarak belirtme ve grafiği ölçeklendirme noktalarında hata yaptığı görülmektedir. Aynı zamanda öğrenci sütun grafiğinin çiziminin kendi çizimine göre daha kolay olduğunu bu yüzden onu seçtiği zaman daha mutlu olduğunu ifade etmiştir. Bu açıklamalar doğrultusunda bu seçimin öğrencinin uygun grafik türüne karar vermesi konusunda ön bilgilerinin eksik olduğu ve akıl yürütmediği için kendisine kolay gelen gösterim türünü seçtiği söylenebilir. Öğrencinin test çözmeye alışkın olduğunu fakat sebebini bilmediğini belirtmesi de göze çarpan bir açıklama olmuştur. Bu doğrultuda Ö3 kodlamalı öğrenci grafik oluşturma noktasında çok zorlandığını ifade ederek şu cümleleri eklemiştir.

*Ö3: “Allahtan LGS’ de (Liselere Giriş Sınavı) açık uçlu soru yok bu şekilde. Öyle bir şey olsa kesin batarım. Tam olarak nasıl çizilmeli bilmiyorum. Verilen grafiklerdeki değerleri anlayabiliyorum onlarda değil ama grafik çizerken çok zorlanıyorum. Karar vermekte zorlanıyorum.”*

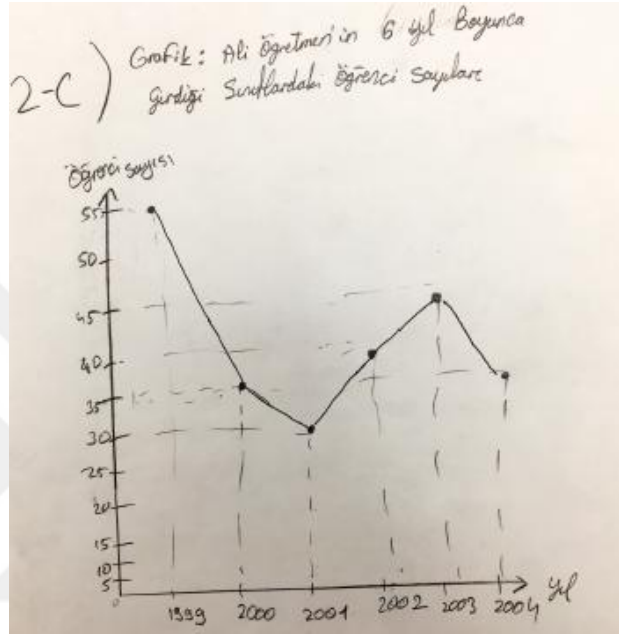
Bu açıklamaları da öğrencinin uygun grafik türünü seçme ve grafikleri oluşturan bileşenler noktasında yeterli ön bilgiye sahip olmadığını tekrar göstermektedir. Ö3 kodlamalı öğrencinin içinde bulunduğu eğitim sisteminde sürekli alışık olduğu çoktan seçmeli sorulara, test çözmeye, ezberlediği bazı kalıplara odaklandığı, dolayısıyla açık uçlu ve akıl yürütmesi gereken bir soru tipi ile karşılaştığında diğer katılımcılar gibi akademik başarısının yüksek düzeyde olmasına rağmen yine de zorlandığı yorumu yapılabilir.

#### **4.2.1.3 Öğrencilerin İkinci Klinik Görüşme Görevinde Grafik Oluşturma Yeterliklerine İlişkin Bulgular**

Öğrencilerin grafik oluşturma yeterliği klinik görüşme görevlerinden ikincisinde C alt sorusu ile ölçülmektedir. Öğrencilerden C alt sorusunda yıllara göre öğrenci sayıları ile ilgili verilen tabloya uygun grafiği oluşturmaları beklenmektedir. Bu soruda yıllara göre öğrenci sayılarının gösterilmesi istendiği için öğrencilerden beklenen sütun grafiği çizimleridir. Sütun grafiği genellikle verilerde meydana gelen değişiklikleri görmek ya da bağımsız veriler arasında karşılaştırma yapmak için kullanılır. Katılımcı öğrencilerden Ö1, Ö3 ve Ö4 kodlamalı öğrencilerin beklenen şekilde sütun grafiği çizerken Ö2 kodlamalı öğrencinin çizgi grafiği çizdiği görülmüştür. Ö2 kodlamalı öğrenci çizgi grafiği seçme sebebini aşağıdaki gibi açıklamıştır.

Ö2: “Burada sayılar değişmiş sonuçta değişimi gösterdiği için bence çizgi olması gerekiyor.. (Tablodaki sayıları göstererek) 20 fark, 5 fark... Biraz öncekinde de mesela sıcaklık farklarını göstermek için yaptık burada da öğrenci farklarını göstereceğiz. Genelde fark olunca çizgi grafiği çizilir.”

Ö2 kodlamalı öğrencinin çizdiği çizgi grafiği ise Şekil 4.12’de gösterilmiştir.



Şekil 4.12. Ö2 Kodlamalı Öğrencinin C Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik

Ö2 kodlamalı öğrencinin ölçeklendirme, eksenleri adlandırma ve istenen verileri grafiğe aktarma noktasında hata yapmadığı görülmektedir fakat uygun grafik türünü seçme noktasında verdiği yanlış cevap doğrultusunda çizim yapmıştır.

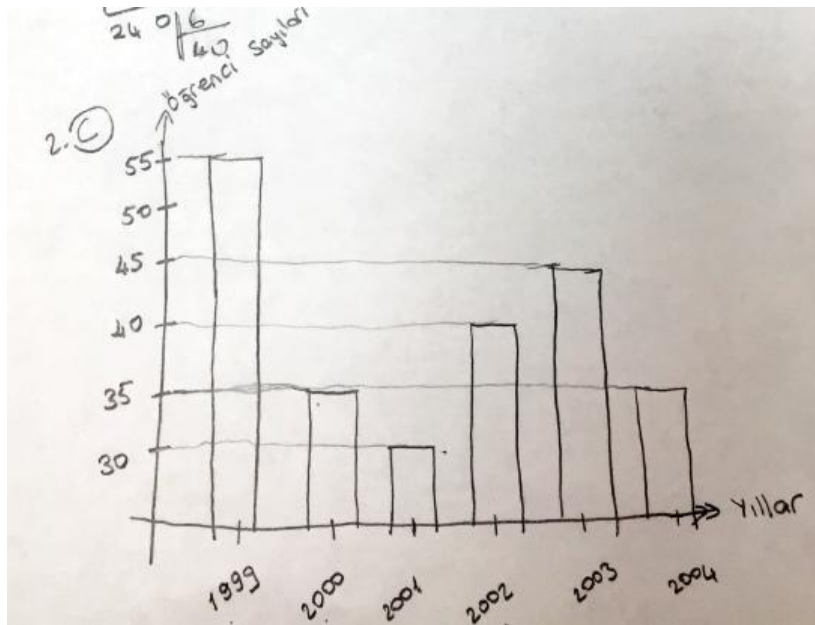
Beklenen şekilde sütun grafiği oluşturan Ö1, Ö3 ve Ö4 kodlamalı öğrencilerin tamamı x eksenine öğrenci sayılarını, y eksenine günleri yerleştirerek verilen sayıları da beşer beşer ölçeklendirerek sütun grafiği çizmişlerdir. Bu öğrencilerin beklenen cevabı eksiksiz verdikleri görülmektedir fakat grafiğin türüne karar verme noktasında yaptıkları açıklamalara bakıldığında ise yetersiz oldukları söylenebilir. Bu noktada Ö1 kodlamalı öğrencinin açıklaması aşağıdaki gibidir.

Ö1: “Burada şimdi aslında çizgi grafiği olabilir diye de düşündüm ama çizgi grafiği iki veriyi iki grubu karşılaştırırken daha uygun olur bence. Burada sadece öğrenci sayılarındaki değişim olduğu için sütun grafiğiyle de rahatlıkla değişimi gösterebiliriz.”

Öğrencinin açıklamasına bakıldığında uygun grafik türüne karar verme noktasındaki açıklamalarının yetersiz görülmektedir. Benzer şekilde sütun grafiği oluşturmayı Ö3 kodlamalı öğrencinin açıklaması ise aşağıda örnek olarak verilmiştir.

Ö3: “Sütun grafiği. Çünkü bir öğretmenin sınıflarından bahsediyor. Açıklayamıyorum uuu. Neden..? Bilmiyorum. Çizgiyle de çizilir ama böyle durumlarda sütun grafiği daha çok tercih edilir. Yani mesela 2 öğretmen olsaydı eğer çizgi grafiğini tercih ederdim. Çünkü onda daha iyi ayırt edilir ama bunda tek öğretmen olduğu için ve ayrıca 1 yılda tek bir sınıftaki öğrenci sayısı verilmiş. Yani ikinci bir bilgi yok. O yüzden. Buraya (y eksenini) öğrenci sayısı, buraya da yılları yazacağım (x eksenini) Hep beşin katları değer olarak eşit aralıklar yaptım beşer beşer çıktım yukarıya doğru bu şekilde çizerek başlayayım.”

Bu cevaplar göz önünde bulundurularak öğrencilerin birbirinden bağımsız veriler için sütun grafiği çizildiği yönünde herhangi bir açıklamada bulunamamışlardır fakat yine de çizim olarak doğru cevaba ulaştıkları görülmektedir. Doğru verilen cevaplara örnek olarak Ö1 kodlamalı öğrencinin çizimi Şekil 4.13’te gösterilmiştir.

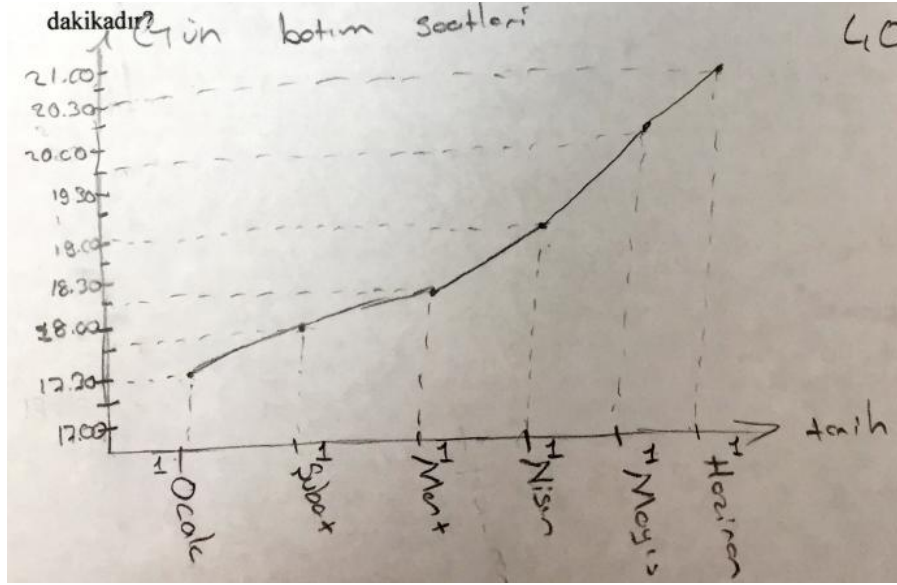


Şekil 4.13. Ö1 Kodlamalı Öğrencinin C Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik

Ö1 kodlamalı öğrencinin C alt sorusu için oluşturduğu sütun grafiğini seçme sebebine yönelik açıklamalarının eksik olmasına rağmen oluşturduğu Şekil 4.13'teki grafiğin beklenen cevabı karşıladığı söylenebilir. Öğrencinin y eksenini ölçeklendirmesi, x ve y eksenlerini verilere göre uygun olarak adlandırması ve tablodaki tüm verileri grafiğe eksiksiz aktardığı bu bağlamda doğru bir grafik oluşturduğu söylenebilir.

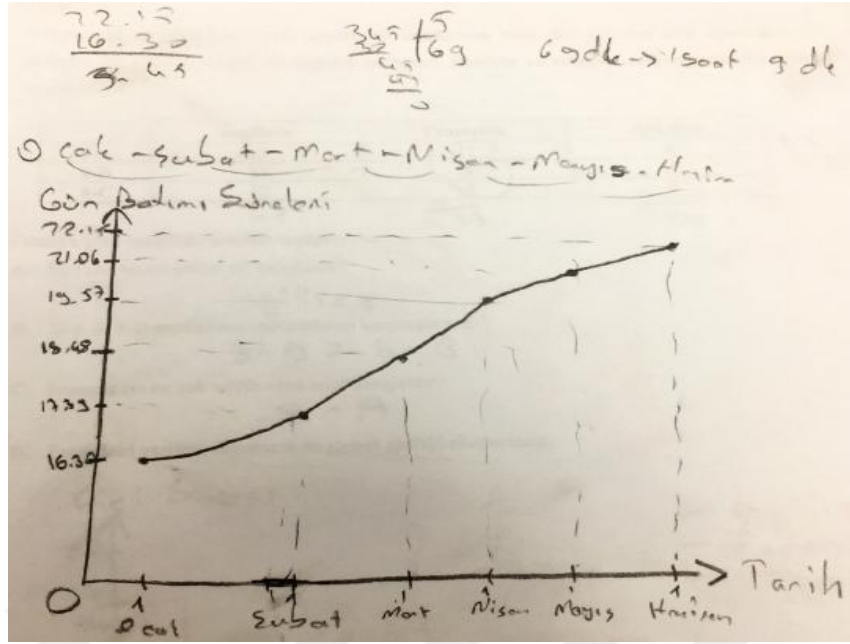
#### **4.2.1.4 Öğrencilerin Üçüncü Klinik Görüşme Görevinde Grafik Oluşturma Yeterliklerine İlişkin Bulgular**

Öğrencilerin grafik oluşturma yeterliği klinik görüşme görevlerinden üçüncüsünde F alt sorusu ile ölçülmektedir. Öğrencilerden üçüncü klinik görüşmede her ayın ilk gününe ilişkin güneşin batma saatleri altı ay ile sınırlı olmak üzere çizgi grafiği ile verilmiştir. F alt sorusunda ise bu grafiğin bir tam yılı temsil etmesini sağlayacak şekilde geri kalan altı aylık süreç için gün batımının ortalama süresini gösteren bir grafik çizmeleri istenmiştir. Öğrencilerden istenen verilen bu çizgi grafiğini benzer şekilde çizgi grafiği ile tamamlamalarıdır. Ö1 kodlamalı öğrenci bu soruya cevap verememiştir. Ö2, Ö3 ve Ö4 kodlamalı öğrenciler ise çizgi grafiği çizmeyi tercih etmişlerdir. Çizgi grafiği çizen üç öğrenci de eksen adlandırmayı ve aylara göre olası gün batımı saatlerini göz önünde bulundurarak beklenen şekilde çizim yapmışlardır. Öğrenciler bu grafiğin bir tam yılı temsil etmesi için Aralık ayından sonra bir ay azalma yaşanabileceğini fakat belli bir süre sonra tekrardan artış göstererek Temmuz ayına doğru genel bir artış olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Ö2 ve Ö4 kodlamalı öğrenciler ise on beşer dakikalık eşit aralıklarla ölçeklendirme yapmışlardır. Beklenen şekilde çizilen grafiklere örnek olarak Ö4 kodlamalı öğrencinin grafiği Şekil 4.14'te gösterilmiştir.



Şekil 4.14. Ö4 Kodlamalı Öğrencinin F Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik

Bunun yanı sıra Ö3 kodlamalı öğrencinin ölçeklendirme konusunda farklı bir yol izlediği görülmektedir. Ö3 kodlamalı öğrenci öncelikle temmuz-aralık ayları süresince kaybedilen gün batımı süresini hesaplamıştır. Daha sonra geriye kalan beş ayda bu kaybedilen sürenin kazanılacağını düşünerek bulduğu kaybedilen 345 dakikayı 5'e bölerek her ay bu kadar sürenin kazanılması gerektiğini ifade etmiştir. Her ay için ocaktan hazirana kazanılan gün batımı süresinin 69 dakika olacağını ve saatleri de buna göre yazması gerektiğini ifade ederek çizimine başlamıştır. Ö3 kodlamalı öğrencinin yaptığı hesaplamalar ve çizdiği grafik ise Şekil 4.15'te gösterilmiştir.



Şekil 4.15. Ö3 Kodlamalı Öğrencinin F Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik

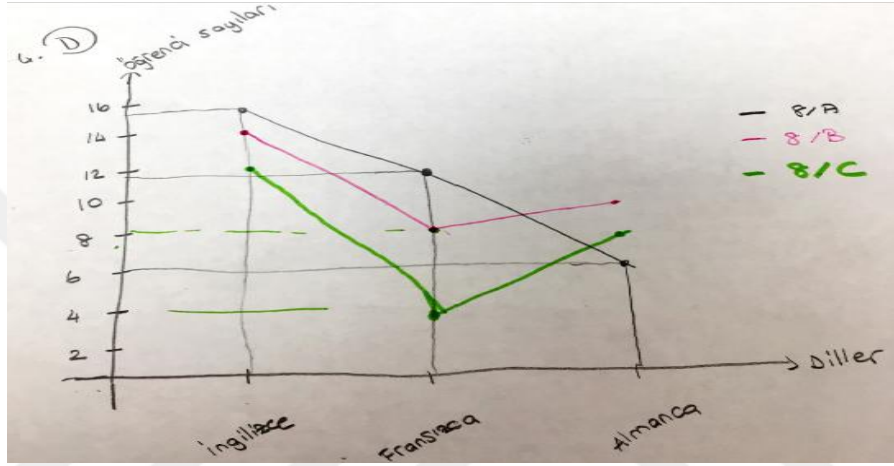
Ö3 kodlamalı öğrencinin grafik oluşturma aşamasında y eksenini ve x eksenini eşit aralıklarla ölçeklendirmeyi atladığı açık olarak Şekil 4.15'te görülmektedir.

#### 4.2.1.5 Öğrencilerin Dördüncü Klinik Görüşme Görevinde Grafik Oluşturma Yeterliklerine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin grafik oluşturma yeterliği klinik görüşme görevlerinden dördüncüsünde D alt sorusu ile ölçülmektedir. Dördüncü klinik görüşme görevinde yabancı dil öğretimi konusunda seçilen bir ortaöğretim pilot okulunda son sınıf öğrencilerin her birinden üç yabancı dilden bir tanesini seçmeleri isteniyor ve sonuçlar bir tabloya kaydediliyor. D alt sorusunda ise bu tablodaki verilere en uygun grafiği çizmeleri isteniyor. Öğrencilerden beklenen cevap ise üç sınıf ve üç yabancı dile ilişkin bağımsız verilerin sütun grafiği ile gösterilmesidir. Ö1 kodlamalı öğrenci çizgi grafiği ile ifade edilmesi gerektiğini belirtirken, Ö2, Ö3 ve Ö3 kodlamalı öğrenciler ise sütun grafiği çizmeleri gerektiğini ifade etmişlerdir. Ö2 kodlamalı öğrenci ise bu verileri daire grafiği ile de gösterebileceğini savunarak iki ayrı cevap vermiştir. Beklenen cevap çizgi grafiği olmamasına rağmen Ö1 kodlamalı öğrencinin eksen adlandırma ve ölçeklendirme noktasında doğru çizim yaptığı görülmektedir. Ö1 kodlamalı öğrencinin ölçeklendirmeyi ikişer ikişer eşit aralıklarla yaptığı görülmüştür. Öğrencinin D alt sorusu ile ilgili yaptığı "Burada üçünün de yani üç sınıfta dillerini karşılaştıracam için çizgi grafiğinin uygun olabileceğini düşünmüştüm ama burada üç tane



veri olmuş oluyor. Belki de daire grafiği de uygun olabilir.” açıklaması verilere uygun grafik türünü seçme noktasında yanılı ve zorluk yaşadığının göstergesidir. Öğrencinin biraz düşündükten sonra yaptığı “Burada üç sınıfın karşılaştırmasını yapacağımız için, karşılaştırmada çizgi grafiğinin daha uygun olabileceğini düşünüyorum.” açıklaması da uygun grafik türünü seçme noktasında yaşadığı zorluğu destekleyici niteliktedir. Ö1 kodlamalı öğrencinin bu alt soru için oluşturduğu üçlü çizgi grafiği Şekil 4.16’da gösterilmiştir.

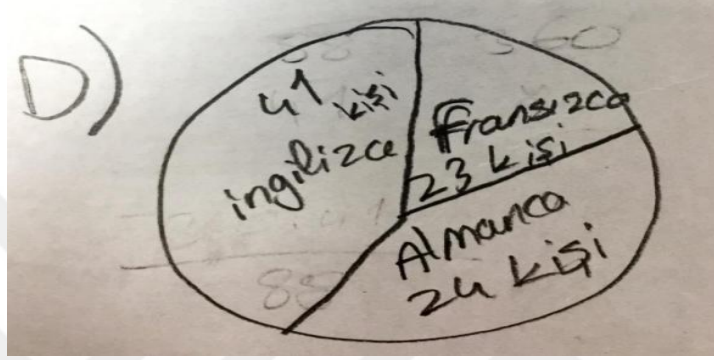


Şekil 4.16 Ö1 Kodlamalı Öğrencinin D Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik

Ö2, Ö3 ve Ö4 kodlamalı öğrenciler ise beklenen cevap olan sütun grafiği çizmeleri gerektiğini ifade etmişlerdir. Ö2 kodlamalı öğrenci ise ayrıca daire grafiği ile de ifade edebileceğini ifade etmiştir. Bu alt soru için iki cevap vererek çizdiği iki grafiğinde verilen tabloyu aynı şekilde temsil ettiğini belirtmiştir. Öğrencinin çizdiği daire grafiğine bakıldığında çizimin tabloyu temsil ettiğini düşünmesi hata yaptığını göstermektedir. Aynı zamanda çizdiği yanlış daire grafiği ile tabloyu doğru temsil eden sütun grafiğinin birbirini temsil ettiğini ifade etmesi de ayrı bir yanılı olmuştur. Ö2 kodlamalı öğrenci daire grafiği çizmeye başlarken öğrenci sayılarını toplayarak 360°’ye orantılı bölerek grafiğe yerleştirmesi gerektiğini ifade etmiştir fakat matematiksel işlemler noktasında hatalar yaparak bu işleminden vazgeçmiştir. Daire grafiğine verilen değerleri göz kararı yerleştirse de bir sorun olmayacağını belirtmiştir. Daire grafiğinde verilenler orantısız karşılaştırmaya göre grafiğe yerleştirilmelidir fakat Ö2 kodlamalı öğrenci bu açıklamasıyla bu durumu göz ardı etmiştir. Ayrıca “...her dersi 3 sınıfta seçmiş 3 sınıfın farklı mevcutları var. İngilizce desek tüm



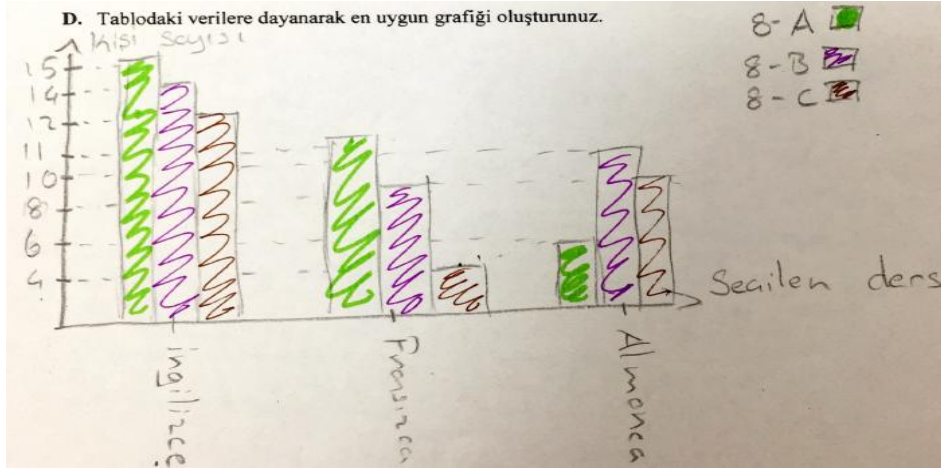
şubelerden seçen hmm... Şimdi İngilizce, Fransızca ve Almanca üç farklı dil her sınıftan seçen farklı kişiler var. Ama 8-A, 8-B, 8-Cyi burada belirtemem onlar içinde ayrı bir grafik çizmem gerekir.” açıklamalarında bulunmuştur. Yani daire grafiğinde yalnızca yabancı dillerin toplam sayılarını belirtmesine rağmen tabloyu temsil ettiği noktada yanılığa düşmüştür. Ö2 kodlamalı öğrencinin D alt sorusuna ilişkin çizdiği daire grafiği Şekil 4.17’de gösterilmektedir.



Şekil 4.17. Ö2 Kodlamalı Öğrencinin D Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik

Ö2 kodlamalı öğrencinin oluşturduğu daire grafiğinde de görüldüğü üzere daire grafikleri çizgi grafiğinden ve sütun grafiğinden farklı olarak eksenler içermemektedir. Bu sebeple veriler daire grafiklerinde oran, yüzde, merkez açı kullanılarak temsil edilmektedir. Verilerin ölçeklendirmesi de bu bağlamda değerlendirilmektedir. Ö2 kodlamalı öğrencinin bu noktada ölçeklendirmeyi, oranları, yüzdeleri ve merkez açıları göz ardı ettiği görülmektedir.

D alt sorusuna beklenen şekilde sütun grafiği cevabını veren Ö2, Ö3 ve Ö4 kodlamalı öğrencilerin oluşturdukları grafikler incelendiğinde ise tüm öğrencilerin eksen adlandırmalarını doğru yaptıkları görülmektedir. Öğrencilerin tamamı doğrusal çizgiler noktasında hatalı çizimler yapmışlardır. Ölçeklendirme açısından bakıldığında ise yalnızca Ö2 kodlamalı öğrencinin sayıları birer birer eşit aralıklarla yazdığı görülmüştür. Ö3 kodlamalı öğrenci ölçeklendirmeyi tamamen göz ardı ederken Ö4 kodlamalı öğrenci ise son değere kadar ikişer ikişer aralıklarla ölçeklendirme yapmış fakat son aralıkta bu durumu bozacak şekilde ölçeklendirmeyi dikkate almamıştır. Bu durumda Ö4 kodlamalı öğrencinin de ölçeklendirmeyi göz ardı ettiğini göstermektedir. D alt sorusuna beklenen cevap olarak çizilen sütun grafiklerine Ö4 kodlamalı öğrencinin oluşturduğu sütun grafiği örnek olması amacıyla Şekil 4.18’de gösterilmiştir.



Şekil 4.18 Ö4 Kodlamalı Öğrencinin D Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik

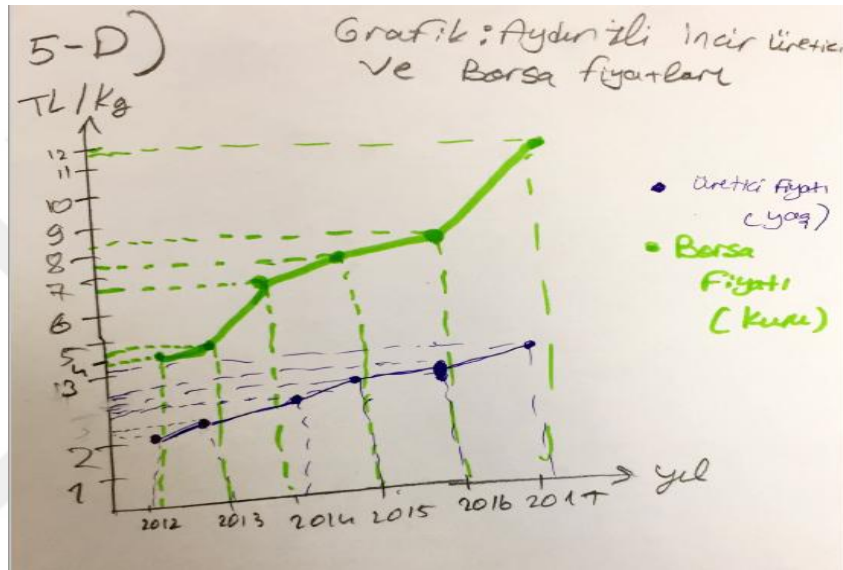
#### 4.2.1.6 Öğrencilerin Beşinci Klinik Görüşme Görevinde Grafik Oluşturma Yeterliklerine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin grafik oluşturma yeterliği klinik görüşme görevlerinden beşincisinde D,E ve F alt soruları ile ölçülmektedir. Bu klinik görüşme görevinde Aydın ilinde incir ticareti yapan bir çiftçinin 2012-2017 yılları arasında kilograma göre yaş incir üretici fiyatı ve kuru incir borsa fiyatları ikili sütun grafiği ile gösteriliyor. Öğrencilerden D alt sorusunda soru kökünde verilen bu sütun grafiğindeki verileri başka bir grafik türü ile göstermeleri beklenmektedir. Burada öğrencilerden beklenen ikili sütun grafiği üzerindeki verileri ikili çizgi grafiği ile göstermeleridir. Öğrencilerin tamamı daire grafiğinin bir bütünün parçaları hakkında bilgi sunmak için kullanılacağını bu durum için uygun olmadığını bu yüzden çizgi grafiği çizilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Buna örnek olarak Ö4 kodlamalı öğrencinin açıklaması aşağıda örnek verilmiştir.

Ö4: “Bu grafiği başka bir grafik türüyle göstermek istersem çizgi grafiğini tercih ederim. Çünkü bir verinin yıllara göre artış ve azalışını göstermem gerekiyor. O yüzden çizgi grafiği uygun bir tercih olur. Aslında iki tane daire grafiğiyle de çizilebilir. Çünkü yıllara göre ne kadar pay aldıklarını gösterebilirim ama tek grafikte olacağı için çizgi olmalı.”

Uygun grafik türüne karar verme noktasında istenen cevaplar öğrenciler tarafından ifade edilmiş olsa da grafik oluşturma noktasında yetersizlikler görülmüştür. Ö2, Ö3 ve Ö4 kodlamalı öğrenciler eksenleri X eksenini “TL/KG”, Y eksenini ise “Yıllar” olacak şekilde

adlandırarak çizimlerine başlamışlardır fakat Ö1 kodlamalı öğrencinin eksen adlandırması yapmadığı görülmüştür. Diğer yandan hiçbir öğrenci çizdikleri çizgi grafiklerinde ölçeklendirmeyi göz önünde bulundurmadan çizim yapmışlardır. Ö4 kodlamalı öğrenci x eksenine yazdığı TL/KG değerlerini sütun grafiğindeki değerler ile birebir olarak belirtirken; Ö1, Ö2 ve Ö3 kodlamalı öğrenciler ara değerlerde sayısal ifadeleri yansıtmamışlardır. Bu da grafiğin okunması açısından sorun yaratacak düzeyde bir eksikliklerdir. Çizilen bu grafiklere örnek olarak Ö2 kodlamalı öğrencinin çizimi Şekil 4.19’da gösterilmiştir.



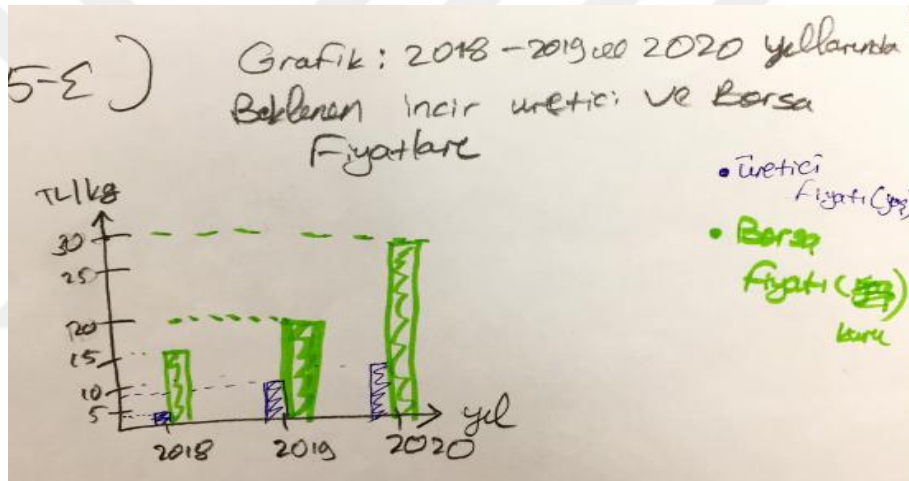
Şekil 4.19. Ö2 Kodlamalı Öğrencinin D Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik

Şekil 4.19’deki grafik incelendiğinde öğrencinin uygun grafik türünü çizmeye doğru karar vermesine rağmen verileri grafiğe istenen şekilde aktarmadan çizim yaptığı görülmektedir.

Öğrencilerden E alt sorusunda ise gelecek 3 yıl boyunca yaş incir üretici fiyatı ve kuru incir borsa fiyatlarının soru kökünde verilen grafiktekine benzer bir eğilim gösterdiği bilgisi verilmiştir. Öğrencilerden beklenen bu verilen grafik üzerinden çıkarım yaparak 2018, 2019 ve 2020 yılları için fiyat beklentisine ilişkin olası verileri belirleyerek bunları sütun grafiği üzerinde göstermeleridir. Ö1 ve Ö4 kodlamalı öğrenciler bu soruyu yanıtsız bırakırken Ö2 kodlamalı öğrenci sütun grafiği, Ö3 kodlamalı öğrenci ise çizgi grafiği çizmeyi uygun bulmuştur. Ö2 kodlamalı öğrenci sütun grafiği seçme sebebini aşağıdaki gibi açıklamıştır.

Ö2: “Sürekli artarak artmaya devam etmiş yani artması süresi sürekli artmış fiyatlar hiç düşmemiş ve artma katsayısı da çoğalmış sürekli. Grafik olarak sütun grafiği yapacağım çünkü az veri var ve daha anlaşılır.”

Ö2 kodlamalı öğrenci grafiği çizmeye eksenleri adlandırarak başlamıştır. X eksenini yılları, y eksenine TL/KG olarak adlandırmıştır. Sürekli bir artış olduğu için yeni verileri belirleme noktasında “2018de incir fiyatı 15 liradan aşağı değildir, 2018e 15 yazıyorum, 2019da şu anda günümüzdeki durumu düşünürsek bile bence 20 liradan aşağı satmazlar, ben 2020de de canı gönülden inanıyorum ki bu fiyat 30 liraya çıkacak yani.” Şeklinde açıklamıştır. Belirlediği tahmini fiyatlara göre x eksenini ölçeklendirerek çizimine devam etmiştir. Ö2 kodlamalı öğrencinin çizdiği grafik Şekil 4.20’de gösterilmiştir.



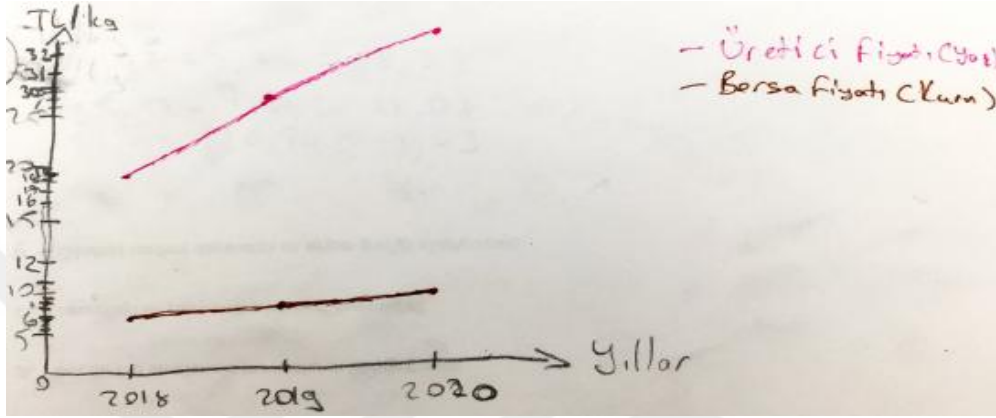
Şekil 4.20. Ö2 Kodlamalı Öğrencinin E Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik

Ö3 kodlamalı öğrenci ise çizgi grafiği çizme sebebini aşağıdaki gibi açıklamıştır.

Ö3: “...Evet yani artacağına göre ben bunu direk olarak düzenli olarak arttırırsam çizgi grafiği daha mantıklı. Yani zaten çizgi grafiği daha mantıklı zaman ve artış olduğu için. Şimdi borsa fiyatına bakına ciddi bir artış meydana gelmiş özellikle 2016 ve 2017 yıllarına bakıldığında yani gittikçe daha da katlanarak artacak yani fark daha da artacağı için sütun grafiğiyle göstermek daha zor olacak. Çizgi grafiğinde böyle daha kolayca gösterilebilir.”

Ö3 kodlamalı öğrenci benzer bir artış yeni elde edeceği verileri aritmetik ortalamaya göre hesaplaması gerektiğini ifade etmiştir. Çizime başlamadan önce hesaplama yapması

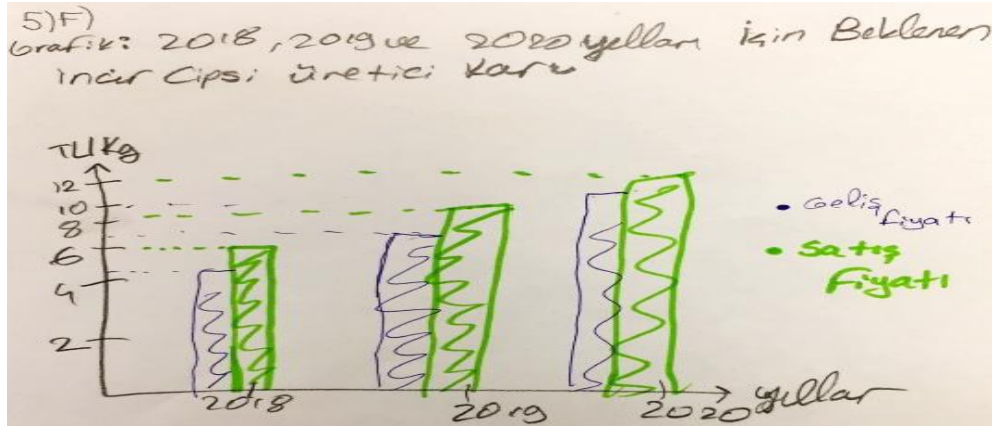
gerektiğini belirterek tüm yılların aritmetik ortalamasını alarak yeni artışları aritmetik ortalama kadar yapması gerektiğini ifade etmiştir. Borsa fiyatında düzenli olarak artacak artış olacağını yani benzer bir eğilim göstereceğine göre düzenli ve belirli bir göstermesi gerektiğini açıklamıştır. Bu sayede yeni verileri yaklaşık olarak belirlemiştir. Ö3 kodlamalı öğrencinin çizdiği grafik Şekil 4.21’de gösterilmiştir.



Şekil 4.21. Ö3 Kodlamalı Öğrencinin E Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik

Ö3 kodlamalı öğrencinin çizdiği grafiğe bakıldığında doğrusal çizimi göz ardı ettiği ilk göze çarpan durum olmuştur. Öğrencinin eksen adlandırmalarını doğru yaptığı görülürken ölçeklendirmeyi göz ardı ettiği görülmektedir. Yıllara göre verilerin okunması noktasında da problemler olduğu görülmektedir. Öğrenci ölçeklendirmeyi de göz ardı etmiştir.

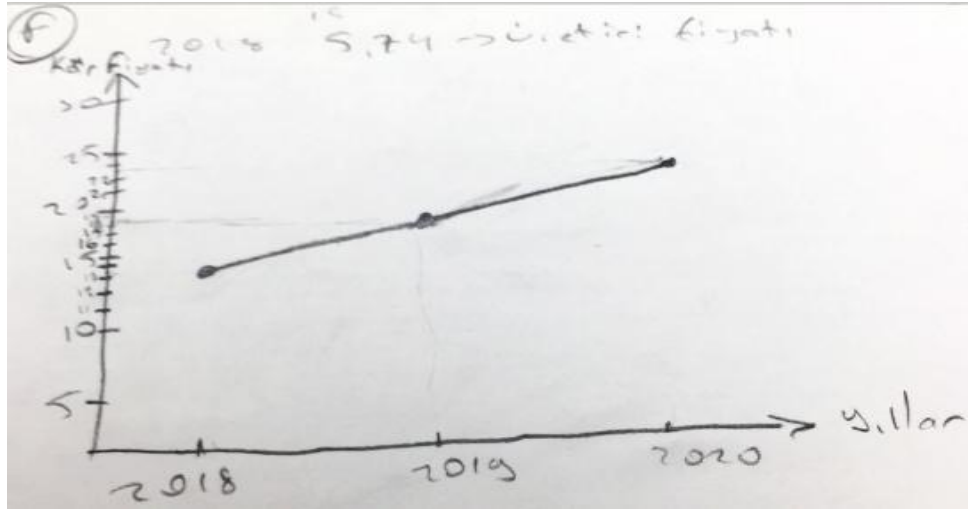
Son olarak öğrencilerden F alt sorusunda ise 2018,2019 ve 2020 yılları için üreticinin elindeki incirlerden kar ettiği bilgisi verilerek bu kar durumunu temsil eden en uygun grafiği çizmeleri beklenmektedir. Ö1 ve Ö4 kodlamalı öğrenciler bu soruyu yanıtızsız bırakırken Ö2 kodlamalı öğrenci sütun grafiği, Ö3 kodlamalı öğrenci ise çizgi grafiği çizmeyi uygun bulmuştur. Ö2 kodlamalı öğrenci sütun grafiği çizme sebebini var olan grafiğe devam etmesi gerektiği şeklinde açıklamıştır. Kar durumunu göz önünde bulundurması gerektiği için alış fiyatı ve satış fiyatı olarak iki farklı sütun çıkarması gerektiğini belirterek çizimine başlamıştır. Öncelikle x eksenine yılları ve y eksenine alış-satış fiyatlarını yazdığı görülmektedir. Öğrenci eksen adlandırmalarını ve ölçeklendirmeyi göz ardı etmeden çizimine devam etmiştir. Ö2 kodlamalı öğrencinin çizdiği sütun grafiği Şekil 4.22’de gösterilmiştir.



Şekil 4.22. Ö2 Kodlamalı Öğrencinin F Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik

Son olarak Ö3 kodlamalı öğrenci ise çizgi grafiği çizmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğrenci uzun bir süre sessiz kalarak hangi grafik türünü çizmesi gerektiğine karar verememiştir. Daha sonra kar durumu üzerinden yaptığı “Üretici fiyatından daha yüksek bir fiyatta satmış olsun ki kar etsin. Bunu hangi grafikte gösteririz hmm.. Daire demeyeceğim tabii ki daire çok saçma olur. Çünkü o bir bütünün içindekileri ifade etmekte kullanılır. Bence yine çizgi. Sonuçta kar ediyorsa bir anda düşüğe geçebilir. Ama gerçi hep kar etmiş. Ama sonuçta kar zarar grafikleri çoğunlukla çizgi grafiğiyle çizilir.” Açıklama ile çizgi grafiği çizmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğrenci x eksenini “kar fiyatı” ve y eksenini “yıllar olarak adlandırarak çizimine başlamıştır. Bu grafik için kullanacağı verileri ise “Bir önceki E sorusunda fiyat beklentisi bulduğum için ona göre yaptım. Bu soruda da oradaki olası fiyatlara göre yaptım. Hesapladığım üretici ve borsa fiyatlarını. Kar durumunu buradan hesapladım.” Diyerek açıklamıştır ve bu fiyatlara göre çizimini tamamlamıştır. Ö3 kodlamalı öğrencinin oluşturduğu çizgi grafiği Şekil 4.23’te gösterilmiştir.





**Şekil 4.23.** Ö3 Kodlamalı Öğrencinin F Alt Sorusu İçin Oluşturduğu Grafik

Öğrencinin oluşturduğu çizgi grafiğine bakıldığında kendi belirlediği fiyatları x eksenine ve yılları da y eksenine yazdığı görülmektedir. X ekseninde belirlediği fiyat ile karşılığı olması gereken y eksenindeki yılların birbirini karşılamadığı görülmektedir. Öğrenci işaretlemelerini yaparak bu noktaları birleştirmiştir fakat yıllara bakıldığında karşılığı olan fiyat değeri anlaşılmamaktadır. Öğrencinin ölçeklendirmeyi hatalı yaptığı ve ara değerleri açık olarak belirtmemiş olmasının bu karışıklığa yol açtığı görülmektedir. Öğrencinin ölçeklendirmeyi beşer beşer aralıklarla yapması gerektiğini ifade etmesine rağmen çizimde bu eşit aralıkları gösteremediği görülmektedir.

## 5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

### 5.1 Tartışma Ve Sonuç

Bu bölümde; araştırmadan elde edilen bulguların alan yazındaki çalışmalar ile karşılaştırılarak tartışılmasına ve araştırmadan elde edilen sonuçlara yer verilmektedir. Bu çalışmada ortaokul sekizinci sınıf düzeyi öğrencilerin; grafiklere yönelik zihinsel faaliyetler olarak nitelendirilen, grafik algısının veri okuma, veriler arası okuma ve veriler ötesini okuma olarak adlandırılan üç düzeyi incelenmiştir (Friel, Curcio ve Bright, 2001). Aynı zamanda bu araştırma, öğrencilerin grafik oluşturma yeterliklerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu amaçlar bağlamında araştırmanın alt problemleri “Öğrencilerin veri okuma, veriler arası okuma ve veri ötesini okuma yeterlikleri nasıldır?” ve “Öğrencilerin grafik oluşturma yeterlikleri nasıldır?” şeklinde belirlenmiştir. Geçmişten günümüze yaşanan değişimler doğrultusunda bireyler ve ihtiyaçlar da bu duruma paralel olarak değişikliği uğramıştır. Bireylerin yaşanan bu değişimlere adapte olabilmeleri için bu duruma paralel olarak bir takım becerilere de sahip olmaları gerektiği söylenebilir. Bu bağlamda her alanda ve ihtiyaçlarda görülen değişim eğitim öğretime de yansımaktadır. Öğretim programlarının da bireyleri gelişen ve değişen çağa adapte edebilmek amacıyla yeni becerilerin programlara eklenmesi ile güncellendiklerini söylemek mümkündür (MEB, 2018). Günlük hayatta sık sık kullanılan ve öğretim programında veri işleme öğrenme alanı kapsamında ele alınan grafiklere yönelik becerilerinin de bu becerilerden yalnızca bir tanesi olduğu söylenebilir. Öğrencilerin grafiklere yönelik becerilerden grafikleri yorumlama, anlama ve grafik oluşturma yeterliklerinin güçlü olmasının, öğrencilerin matematik dersini kavramsal olarak öğrenmelerine katkı sağlayacağı savunulmaktadır (NCTM, 2000). Bu bağlamda grafikleri anlamının, grafik okuma, grafik okuma, grafik oluşturma ve diğer gösterimlerle ilişki kurma becerilerini de kapsadığı ifade edilmiştir (Hattikudur vd, 2012). Grafikler ile ilgili becerilerin öneminin giderek artmasına binaen yapılan bu araştırmada akademik başarıları yüksek sekizinci sınıf öğrencilerinin bu becerileri klinik görüşme görevleri ile detaylı olarak açığa çıkarılmaya çalışılmıştır. Öğrencilerle gerçekleştirilen klinik görüşmelerin sonuçlarına bakıldığında sekizinci sınıf öğrencilerinin veri okuma düzeyinde becerilere, veriler arası okuma ve verilerin ötesini okuma düzeylerden daha yüksek oranda sahip oldukları görülmüştür. Bu sonucun yapılan çalışmaların sonuçları ile uyumlu olduğu görülmektedir.



Teorik çerçevenin belirlendiği çalışmanın sonuçları ile de uyumlu olarak öğrenciler tarafından veri okuma düzeyindeki sorular, diğer iki düzeydeki sorulara göre daha kolay bulunmuştur (Curcio, 1981; Curcio, 1987; Friel, Bright ve Curcio, 2001). Ortaokul öğrencilerinin daire grafiği özelinde grafik okuryazarlıklarını inceleyen Şahin (2019)'de daire grafiği okuryazarlık becerilerini veri okuma, veriler arası okuma ve verilerin ötesini okuma olmak üzere üç seviyede ele almıştır. Bu araştırmaya benzer olarak sekizinci sınıf öğrencilerinin veri okuma düzeyinde genel olarak problem yaşamadığını fakat veriler arasını okuma düzeyinde ön bilgilerin kullanılmasını ve işlem yeteneği gerektirmesinin öğrencileri zorladığı görülmüştür. Son olarak verilerin ötesini okuma düzeyinde ise öğrencilerin grafiklerdeki ilişkileri açıklamakta ve verileri temsil etmeye en uygun grafik türüne karar vermekte zorlandığı görülmüştür. Bu çalışmada yalnızca daire grafiğine yönelik yürütülen Şahin'in (2019) çalışmasının yanı sıra öğrencilerin sütun grafiği ve çizgi grafiğine yönelik becerilerde de veri okuma düzeyinde başarılı oldukları görülürken diğer iki düzeyde yaşadıkları zorlukların değişmediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum öğrencilerin grafikler ile ilgili temel becerilere sahip olduğunu fakat üst seviyelere geçme aşamasında zorluklar yaşadıklarının göstergesidir. Benzer şekilde Friel, Curcio ve Bright (2001) çalışmasında veri okuma düzeyinde daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Dolayısıyla araştırmaya katılan akademik başarıları yüksek sekizinci sınıf öğrencilerinin grafikleri daha çok veri okuma (başlangıç) düzeyinde algıladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırmanın sonucunda katılımcı öğrencilerin veri okuma düzeyindeki tüm sorulara beklenen şekilde beceri gösterdikleri görülmüştür. Akademik başarıları yüksek olan sekizinci sınıf öğrencilerin bu düzeye ilişkin alt soruların diğer düzeylere kıyasla daha basit becerileri içermesi, grafikte açıkça istenen verilere yönelik oluşu ve diğer bir ifade ile başlangıç düzeyi niteliğinde olması dolayısıyla zorlanmadan yanıtlatabilmişlerdir. Yapılan çalışmalara bakıldığında da elde edilen bu sonuç ile paralel olarak öğrencilerin grafiği okuma ve yorumlama sorularında grafik oluşturma gibi daha üst düzey beceriler içeren sorulara kıyasla daha az zorluk yaşadıkları görülmüştür (Aydın ve Tarakçı, 2018; Özsevgeç ve Yayla, 2015). Öğrencilerin temel yeterlikler içeren veri okuma düzeyinde başarılı olmalarına rağmen verilmeyeni bulma, akıl yürütme gibi beceriler içeren diğer iki düzeyde zorlandıkları görülmüştür. Lowrie ve Diezmann (2009) grafiklerin temel özelliklerini bilmeyen öğrencilerin muhakeme yapmakta zorlandıklarını ifade etmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin veri ötesi okuma düzeyi gibi üst düzeylere çıkamamalarının nedeninin aslında grafiklerin temel özelliklerine yeterli düzeyde sahip olmadıklarından kaynaklandıklarını ifade etmişlerdir.

Öğrencilerden elde edilen; verilen nicelikleri karşılaştırma, matematiksel kavramların kullanımı gibi öğrencilerin akıl yürütme becerileri içeren veriler arası okuma düzeyine ait sonuçlara bakıldığında ise öğrencilerin kısmen zorluklar yaşandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç öğrencilerin grafikten birkaç veriyi okumaya yönelik sorularda başarılı olmalarına rağmen ilişkilendirme gibi beceriler içeren niteliksel grafikleri yorumlamakta zorlandıkları yapılan araştırmalarla da örtüşmektedir (Bayazıt, 2011; Hattikudur vd, 2012; Özgün-Koca, 2008). Grafik okuma ve grafik yorumlama becerilerinin öğretim programlarında yer aldığı (MEB, 2018) fakat bu becerilerin akademik başarısı yüksek olan öğrencilerde dahi yeterli düzeyde anlamlandırılmadığı ve öğrenciler tarafından kazanılmadığı bu araştırmanın sonucunda görülmektedir. Grafikler konusunun disiplinler arasında da önemli bir yer tuttuğu göz önünde bulundurulursa grafiklere yönelik bu becerilerin matematik dersinde kazandırılması oldukça gereklidir. Nitekim Gültekin (2014) de çalışmasında kimya öğretmeni adayı öğrencilerin grafik okuma ve yorumlama konularında başarılı olabilmeleri için en çok matematik bilgisi ve konu/alan bilgisine sahip olmaları gerektiğini ifade etmiştir. Benzer şekilde Sezgin-Memnun (2013) da ortaokul öğrencilerinin çizgi grafiklerini okuma ve yorumlama becerilerinin matematik dersindeki başarıları ile pozitif yönde ilişkili olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Veriler arası okuma düzeyinde ele alınabilecek olan; grafik yorumlamanın da, grafiklerin içeriği ile ilgili bilgilerden ayrıca öğrencilerin önceden sahip olduğu ön bilgiler gibi birçok faktörden etkilenebileceği de bu araştırma ile örtüşen bir sonuç olarak literatürde yer almaktadır (Glazer, 2011).

İçerdiği beceriler açısından üst düzey yeterlikleri gerektiren veri ötesi okuma düzeyindeki sonuçlara bakıldığında ise öğrencilerin bu düzeye çıkmakta oldukça zorlandıkları görülmüştür. Veri ötesi okuma düzeyi için öğrenciler var olan ön bilgilerinden yararlanarak çıkarım yapma noktasında oldukça zorlanmışlardır. Bu düzeyde soruların cevaplanması için gösterimin genişletilebilmesi, ön görüler veya çıkarımlara yönelik becerilerde öğrenciler oldukça zorlanmışlardır. Öğrencilerin akademik anlamda yüksek düzeyde olmalarına rağmen bu düzey becerilerde problem yaşamaları üst düzey düşünme ve akıl yürütme becerileri noktasında da problem yaşadıklarının bir göstergesi olabilir. Tan ve Temiz'in (2009) çalışmalarında elde ettiği dokuzuncu sınıf öğrencilerinin grafikleri yorumlamaları sonucu değişkenler arasında ilişki kurma ve grafiklere göre tahminlerde bulunma aşamasında oldukça zorlandıkları sonucu da bu araştırmada elde edilen sonuç ile örtüşmektedir. Daha üst düzey sınıflarda bile bu bağlamda problemler yaşandığı görülmektedir. İkinci alt problem olarak ele alınan grafik oluşturma yeterlikleri bağlamında elde edilen sonuçlarda ise öğrencilerin veriler

için uygun olan grafik türünü belirlemede ve bu seçimin dayanağı olan ön bilgileri noktasında problemler yaşadıkları görülmüştür. Öğrenciler eksen adlandırması aşamasında genellikle bir problem yaşamaları da grafiklere başlık yazma noktasını genel olarak atmışlardır. Yapılan görüşmelerde öğrenciler genel olarak grafik oluşturma noktasında zorlandıklarını, grafik oluşturmalarını gerektirecek soru tipleri ile karşılaşmadıklarını özellikle ifade etmişlerdir. Öğrenciler içinde buldukları eğitim sistemi gereği alışık oldukları formatın test sınavlar, çoktan seçmeli sorular olduklarını belirtmişlerdir. Bu araştırmada öğrencilerin akademik başarılarının üst düzeyde olmasına rağmen akıl yürütmeleri gereken durumlarda zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu sebeple öğrenciler grafik oluşturmayı zor buldukları, verilere göre uygun grafik türüne karar verme aşamasında zorlandıklarına yönelik açıklamalarda bulunmuşlardır. Grafik oluşturma aşamasında genellikle ön bilgiye sahip olmadığı görülen öğrenciler ölçeklendirme noktasında da hatalar yapmışlardır. Öğrencilerin bu bağlamda ön bilgilerinin yetersiz olduğu söylenebilir. Leinhardt ve diğerleri (1990), grafiklerin ölçeklendirilmesi ile ilgili ön bilgiye sahip olmama durumunun grafikleri yanlış okuma noktasında bile bir probleme yol açabileceğini ifade etmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin grafik oluşturma düzeylerinin grafik algılarına göre daha düşük olduğu yorumu yapılabilir. Literatürde yapılan çalışmalarda da öğrencilerin grafik oluşturma aşamasında eksenleri ölçeklendirme, başlangıç noktası belirleme, değerleri temsil etme, uygun grafik türüne karar verme gibi konularda zorlandıkları açıkça görülmektedir (Tarakçı, 2016; Yeltekin; 2020). Elde edilen sonuçlara paralel şekilde Gürakar'da (2010) çalışmasında öğrencilerin veriler için hangi grafiğin uygun olduğunu belirlemede güçlük çektiklerini daha sonra grafik oluşturma aşamasında ise grafiğin eksen adlandırmalarını ve grafik başlıklarını adlandırma noktasını atladıklarını ve büyük bir kısmının da ölçeklendirmeyi yanlış yaptığı sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Güven, Özmen ve Öztürk (2012) sekizinci sınıfların tablo ve grafik oluşturma ve yorumlama becerilerinin inceledikleri çalışmasının sonucunda da aynı durumla karşılaşmışlardır. Araştırmadan elde edilen sonuçlarla paralel olarak öğrencilerin grafik oluşturma aşamasında eksenlerin seçimi ve ölçeklendirilmesinde hata yaptıkları aynı zamanda verileri uygun olarak temsil edecek kapsamlı grafikler oluşturamadıkları görülmüştür. Genel olarak bakıldığında öğrencilerin akademik olarak üst düzeyde olmalarına karşın grafiklere ilişkin temel özellikleri içeren becerilerden üst düzeylere çıkma aşamasında ve grafik oluşturma noktasında ciddi zorluklar yaşadıkları görülmüştür. Öğrenciler klinik görüşme görevlerinin alt soruları kapsamında çizmeleri gereken uygun grafik türünü belirleme noktasında zaman zaman doğru karar verseler de grafikleri tam olarak istenen aşamalar ile oluşturamamışlardır. Bu durumun sebebi, öğrencilerinde görüşmeler esnasında

açıklamalarında belirttiği üzere eğitim-öğretim hayatları boyunca bu bağlamda sorulara çok fazla alışık olmamalarından kaynaklanıyor olabilir. Öğrenciler grafiklerle ilgili açık uçlu sorulardan ziyade çoktan seçmeli sorulara alışık olduklarını ifade etmişlerdir. Bu açıklamaları da öğrencilerin uygun grafik türünü seçme ve grafikleri oluşturan bileşenler noktasında yeterli ön bilgiye sahip olmadığını tekrar göstermektedir. Grafik oluşturma aşamasında yapılan bazı çalışmalara (Çelik ve Sağlam-Arslan, 2012; Demirci ve Uyanık, 2009; Hattikudur vd, 2012) bakıldığında öğrencilerin orijini grafiğin vazgeçilmez bir noktası olarak algıladıkları ve grafikleri orijinden başlatma eğiliminde oldukları görülmekteyken bu çalışmada oluşturulan bir grafik hariç öğrencilerin kavramsal olarak orijinden bahsetmedikleri görülmüştür. Bu bağlamda öğrencilerin grafikleri oluşturan elemanlara ilişkin ön bilgilerinin eksik olduğu yorumu yapılabilir. Araştırma genel olarak değerlendirildiğine sonuç olarak, öğrencilerin grafik oluşturma becerileri kapsamında eksenlerinin ölçeklendirilmesi, eksenlerin adlandırılması, verilen noktalardan geçen doğrusal doğruyu çizme ve uygun grafik türüne karar verme gibi bir takım zorluklarla karşılaştıkları ve bu noktada yanılgılara sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca birinci alt problem bağlamında incelenen grafik algısı bağlamında ise akademik başarıları yüksek düzeyde olan sekizinci sınıf öğrencilerinin veri okuma düzeyinde herhangi bir sorun yaşamadıkları fakat veriler arası okuma ve veri ötesi okuma düzeyindeki beceriler noktasında zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerin veriler arası okuma düzeyinde grafik üzerindeki veriler arasındaki ilişkileri algılayabilmeleri, karşılaştırmalar yapabilmeleri ve grafik üzerinde verilmeyenleri fark etmeleri becerilerinde problem yaşadıkları, veri ötesi okuma düzeyinde ise verileri yorumlamak, veriler üzerinden çıkarım yapmak, bir olasılık bulmak, uzun vadeli bir eğilimi tanımlamak, bilinmeyen bir durum hakkında bir tahmin yapabilmek, örnekleme var olanı bir popülasyona genellemek ya da veriler için genel bir kural oluşturma becerilerinde problem yaşadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin akademik başarılarının yüksek olmalarına rağmen klinik görüşmeler kapsamında yöneltilen açık uçlu sorularda ikinci ve üçüncü düzeye yönelik becerilerde problem yaşamaları öğrencilerin akıl yürütme becerilerinde ve üst düzey düşünme becerileri noktasında yaşadıkları zorluklardan kaynaklandığı söylenebilir.

## 5.2 Öneriler

- Çalışma kapsamında öğrencilerle gerçekleştirilen klinik görüşmelerde elde edilen bulgulara göre çoktan seçmeli sınavlar ile ölçmeye yönelik olan eğitim sistemimiz dolayısıyla öğretmenlerin sınıf içi etkinliklerde sınavlara yönelik çalışmalar yaptığı görülmüştür. Bu durumda öğrencilerin ders içi etkinlikleri yalnızca grafik okuma ve

grafik yorumlama gibi etkinliklerle sınırlı kalmaktadır. Bu nedenle matematik öğretmenlerinin öğrencilerin grafik oluşturma becerilerini ve üst düzey düşünmelerini geliştirecek açık uçlu grafik soruları içeren ders içi etkinliklere yönelmesi önerilebilir.

- Öğrencilerin açık uçlu sorulara aşına olmadıklarından yola çıkılarak öğretmenlerin ders içi etkinliklerde nitel grafik oluşturma etkinliklerine de yer vermesi öğrencilerin düşünmelerine katkı sağlayarak grafikleri günlük hayat ile ilişkilendirmelerine yardımcı olabilir. Bu bağlamda grafik oluşturma üzerine etkinliklerin artırılması önerilebilir.
- Çalışma kapsamında öğrencilerle gerçekleştirilen klinik görüşmelerde öğrencilerin yaşadığı ilişki kurma, çıkarım yapma gibi güçlükler göz önüne alındığında yeni matematik öğretim programlarında “veri işleme” öğrenme alanının önemini arttıracak kazanımlar ve buna yönelik özel bir ders saati eklenmesi önerilebilir.
- Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlara öğrencilerin “Veri işleme” öğrenme alanı kapsamındaki konular ve grafikler ile ilgili üst düzey düşünme noktasında problem yaşadıkları görülmüştür. Grafikler konusunun disiplinler arası önem taşıdığı da göz önünde bulundurularak disiplinler arası çalışmalarda da öğrencilerin grafik algısı incelenmesi önerilebilir.
- Çalışma kapsamında öğrencilerle gerçekleştirilen klinik görüşmelerde öğrencilerin grafik algılarına yönelik becerileriyle beraber grafik oluşturma becerilerine ilişkin öğretim sürecindeki uygulama eksikliği tespit edildiğinden üst düzey düşünme becerilerini içeren farklı etkinliklerle beraber yeni uygulamalar ve öğretim süreçleri geliştirilmesi önerilebilir.
- Anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için, kavram yanlışlarının doğru olarak tespit edilmesi ve giderilmesi öğretim sürecinde önemlidir. Çalışma kapsamında elde edilen bulgulara göre öğrencilerin öğretmenlerin bu konu üzerinde durmadığı göz önünde bulundurularak grafikler ile ilgili becerilerin kazandırılması ve grafiklere yönelik kavram yanlışlarının giderilebilmesi noktasında öğretmenlere yönelik etkinlik hazırlama vb. içeriklerden oluşan hizmet içi eğitimler verilmesi önerilebilir.
- Literatürdeki çalışmalar her seviyeden seçilen örneklem ve çalışma gruplarının grafikler ile ilgili sıkıntı yaşadıklarını göstermektedir. Bu çalışmada da benzer bulgular elde edildiği için bu bağlamda öğrencilerin kademe kademe grafik algılarının ortaya konabilmesi adına farklı gruplarla çalışmalar gerçekleştirilebilir.

- Bu çalışmada ortaokul son sınıfa gelen akademik başarıları yüksek öğrencilerin bile yeterliklerinin zayıf olduğu görüldüğü için ilkokul 1. Sınıftan itibaren matematik dersi öğretim programında yer alan veri işleme öğrenme alanına ilişkin öğretim yöntem ve teknikleri ya da program açısından gerekli düzenlemeler ve müdahalelerin zamanında uygulanabilmesi önerilebilir.



## KAYNAKLAR

- Åberg-Bengtsson, L., Ottosson, T. (2006). What lies behind graphicacy? Relating students' results on a test of graphically represented quantitative information to formal academic achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(1), 43-62.
- Aliaga, M., Cobb, G., Cuff, C., Garfield, J., Gould, R., Lock, R., Moore, T., Rossman, A., Stephenson, B., Utts, J., Velleman, R., Witmer, J. (2005). Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) college report. Retrieved July 07, 2019, from <http://www.amstat.org/education/gaise/> [Erişim Tarihi: 07/07/2019]
- Aydın, A. ve Tarakçı, F. (2018). Fen bilimleri öğretmen adaylarının grafik okuma, yorumlama ve çizme becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 17(1),469-488.
- Baki, A. (2015). Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi. Ankara, Turkey: Harf Eğitim Yayıncılık.
- Batanero, C., Arteaga, P., Ruiz, B. (2010). Statistical graphs produced by prospective teachers in comparing two distributions. In *Proceedings of the sixth congress of the european society for research in mathematics education* (pp. 368-377).
- Bursal, M. ve Yetiş, S. (2020). Middle school students' graph skills and affective states about graphs. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 6(4), 692-704.
- Cobb, G. W. ve Moore, D. S. (1997). Mathematics, statistics, and teaching. *The American Mathematical Monthly*, 104(9), 801-823.
- Curcio, F.R. ve Artzt, A.F. (1997). Assessing students' statistical problem solving behaviours in a small group setting. In I. Gal ve J.B. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 123-138). Amsterdam, The Netherlands: IOS Press.
- Doğan, B. G. (2015). Tablo ve grafikler. Epidemiyoloji 2015 Konferansları'nda sunulmuş bildiri. Hacettepe Üniversitesi, Ankara. <http://hacettepe.edu.tr/diger/sunumlar> [Erişim Tarihi:03/02/2020]
- Duijzer, A. C. G. (2020). *Moving towards understanding: Reasoning about graphs in primary mathematics education* (Doctoral dissertation, Utrecht University).

- Durgun, E. ve Önder, İ. (2019). Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Başarıları ile Okuduğunu Anlama, Grafik Okuma ve Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişki. *Journal of Individual Differences in Education*, 1(1), 1-13.
- Ev-Çimen, E. ve Yıldız, Ş. (2018). Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Sütun Grafiğine Uygun Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (48), 325-354.
- Friel, S., Curcio, F. ve Bright, G. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 124- 158.
- González, M. T., Espinel, M. C., Ainley, J. (2011). Teachers' graphical competence. In C. Batanero, G. Burrill, ve C. Reading (Eds.) *Teaching statistics in school mathematics- Challenges for teaching and teacher education* (pp.187-197). 18th ICMI Study. New York: Springer
- Güleç, İ., Çelik, S., Demirhan, B. (2012). Yaşam boyu öğrenme nedir? Kavram ve kapsamı üzerine bir değerlendirme. *Sakarya University Journal of Education*, 2(3), 34-48.
- Gültekin, C. (2014). *Ortaöğretim öğrencileri ile üniversite öğrencilerinin hal değişimi, çözümler ve çözümlülük konuları ile ilgili grafik çizme okuma ve yorumlama becerilerinin karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Gültekin, C. ve Nakiboğlu, C. (2015). 23. Ortaöğretim Kimya Ders Kitaplarının Grafikler ve Grafiklerle İlgili Aktiviteler Açısından İncelenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (43).
- Güven B., Özmen Z. M., Öztürk T. (2012, Haziran). Gerçek yaşam durumları ile ilgili temsil süreçlerinin incelenmesi, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Güven, B., Öztürk, T., Özmen, Z. M. (2015). Ortaokul Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin İstatistiksel Süreçteki Deneyimlerinin İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 343-363.
- Hafiyusholeh, M., Budayasa, K., Siswono, T. Y. E. (2018, January). Statistical literacy: High school students in reading, interpreting and presenting data. *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 947, No. 1, p. 012036). IOP Publishing.



- Hattikudur, S., Prather, R. W., Asquith, P., Alibali, M. W., Knuth, E. J., Nathan, M. (2012). Constructing Graphical Representations: Middle Schoolers' Intuitions and Developing Knowledge About Slope and Y-intercept. *School Science and Mathematics*, 112(4), 230-240. doi: 10.1111/j.1949- 8594.2012.00138.x
- Jolliffe, F. R. (1991). Assessment of the understanding of statistical concepts. *Proceedings of the third international conference on teaching statistics, I*, 461-466. Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.
- Kaleli Yılmaz, G. (2014). Durum çalışması. *Metin, M.(Edt.), Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*, 261-285. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Kaynar, Y. ve Halat, E. (2012). Sekizinci sınıf öğrencilerinin sıklık tablosu okuma ve yorumlama becerilerinin incelenmesi. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 27-30 Haziran, Niğde.
- Kosslyn, S. M. (1985). Graphics and human information processing. *Journal of the American Statistical Association*, 80 (391), 499-512. DOI: 10.1080/01621459.1985.10478147.
- Köse, M. (2011). *Sosyal bilgiler öğretiminde istatistik ve grafik kullanım tekniklerinin öğrencilerin grafik okuma becerisine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kranda, S. ve Akpınar, M. (2020). Grafik Okuma ve Çizmede Yaşanılan Zorluklara İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35 (2) , 415-427.
- Leinhardt, G., Zaslavsky, O., Stein, M. K. (1990). Functions, graphs, and graphing: Tasks, learning, and teaching. *Review of educational research*, 60(1), 1-64.
- Lowrie, T., Diezmann, C., Logan, T. (2011). Understanding graphicacy: Students' making sense of graphics in mathematics assessment tasks. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*.
- McKnight, C. C. (1990). Task analyses of critical evaluations of quantitative arguments: First steps in critical interpretation of graphically presented data. In G. Kulm (Eds.), *Assessing higher order thinking in mathematics* (pp. 169-185). Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Monteiro, C. ve Ainley, J. (2003, February). Developing Critical Sense in Graphing. Proceedings of III Conference of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME).

- 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.
- Nolan, S. A. ve Heinzen, T. E. (2009). Graphing Literacy in the Psychology Major: Florence Nightingale And The Creation of a Beautiful Display of Data. *American Psychological Society Observer*, 22, 33-36.
- Özgün-Koca, S. A. (2008). Öğrencilerin grafik okuma yorumlama ve oluşturma hakkındaki kavram yanılgıları. M. F. Özmentar, E. Bingölbali ve H. Akkoç (Ed.), *Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri içinde* (s.61-89). Ankara: Pegem Akademi.
- Padilla, M. J., McKenzie, D. L., Shaw, E. L. (1986). An examination of the line graphing ability of students in grades seven through twelve. *School Science and Mathematics*, 8620–26.
- Patahuddin, S. M. ve Lowrie, T. (2018). Examining teachers' knowledge of line graph task: A case of travel task. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(4), 781-800.
- Perez, C. ve Febles, E., "An investigation about translation and interpretation of statistical graphs and tables by students of primary education", *ICOTS-7*, (2006).
- Pérez-Echeverría, M. D. P., Postigo, Y., Marín, C. (2018). Understanding of graphs in social science undergraduate students: selection and interpretation of graphs. *Irish Educational Studies*, 37(1), 89-111.
- Piaget, J. (1929). The child's conception of the world (J. Tomlinson & A. Tomlinson, Trans.). *London: Kegan Paul, Trench, Trubner & Co.*
- Polat, F. (2016). Ortaokul öğrencilerinin fen derslerinde kullanılan grafikleri okuma becerileri ve grafiklere yönelik görüşleri. *Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas*.
- Shah, P. ve Hoeffner, J. (2002). Review of graph comprehension research: Implications for instruction. *Educational psychology review*, 14(1), 47-69.
- Slutsky, D. J. (2014). The effective use of graphs. *Journal of Wrist Surgery*, 03(02), 067-068.
- Stake, R. E. (1995). *The Art Of Case Study Research*. Thousand Oaks, CA: Sage.

- Tan, M. ve Temiz, B. K. (2009b). Lise 1. sınıf öğrencilerinin grafik yorumlama becerileri. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 31-43.
- Taşdemir, A., Demirbaş, M., Bozdoğan, A. E. (2005). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin grafik yorumlama becerilerini geliştirmeye yönelik etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 81-91.
- Tosun, T. ve Ünal, D. Ö. (2019). Veri ve Olasılık Öğrenme Alanlarında Yapılmış Çalışmaların İçerik Analizi. *Ege Eğitim Dergisi*, 20(1), 244-261.
- Turhan, B. (2011). *Problem Kurma Yaklaşımı ile Gerçekleştirilen Matematik Öğretiminin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Başarıları, Problem Kurma Becerileri ve Matematiğe Yönelik Görüşlerine Etkisinin İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Ubuz, B. (2007). Interpreting a graph and constructing its derivative graph: stability and change in students' conceptions. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 38(5), 609-637.
- Umay, A., Çıkla, O. A., Duatepe, A. (2006). Matematik dersi 1.-5. sınıf öğretim programının NCTM prensip ve standartlarına göre incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 198-211.
- Uysal-Koğ, O. ve Başer, N. (2012). Görselleştirme yaklaşımının matematiğe yönelik tutum ve başarıdaki rolü. *İlköğretim Online*, 11(4), 945-957.
- Yayla, G. ve Özsevgeç, T. (2015). Ortaokul Öğrencilerinin Grafik Becerilerinin İncelenmesi: Çizgi Grafikleri Oluşturma ve Yorumlama. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1381-1400.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yeltekin, B. Ş. (2020). Ortaöğretim Öğrencilerinin Kuvvet Ve Hareket Konusuna Yönelik Grafik Kullanma Becerilerinin İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Zazkis, R. ve Hazzan, O. (1998). Interviewing in mathematics education research: Choosing the questions. *The Journal of Mathematical Behavior*, 17(4), 429-439.
- Wainer, H. (1992). Understanding graphs and tables. *Educational researcher*, 21(1), 14-23.

## EKLER

### **EK-1:** Grafik Algısı Belirlemeye Yönelik Klinik Görüşme Görevleri Kazanımları

Aşağıdaki tabloda Klinik görüşmeler esnasında yöneltmesi planlanan “Grafik Algısı Belirlemeye Yönelik Klinik Görüşme Görevleri”nin ilgili olduğu Matematik Dersi Öğretim Programı 7. ve 8. sınıf kazanımları ve Grafik Algısı Teorik Çatısı açısından içerdiği beceriler gösterilmektedir.

**Tablo.** Grafik Algısı Belirlemeye Yönelik Klinik Görüşme Görevleri(1-6) Kazanımları

Soru	Kazanımlar ve Grafik Algısı Düzeyleri
1)	M.7.4.1.1. Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar. (Veri Okuma- Veriler Arası Okuma- Veri Ötesi Okuma)
2)	M.7.4.1.2. Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri bulur ve yorumlar. (Veri Okuma- Veriler Arası Okuma) M.7.4.1.4. Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar. (Veri Okuma- Veriler Arası Okuma- Veri Ötesi Okuma)
3)	M.7.4.1.1. Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar. (Veri Okuma- Veriler Arası Okuma- Veri Ötesi Okuma) M.7.4.1.2. Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri bulur ve yorumlar. (Veri Okuma- Veriler Arası Okuma)
4)	M.7.4.1.4. Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar. (Veri Okuma- Veriler Arası Okuma- Veri Ötesi Okuma) M.8.4.1.2. Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar. Farklı gösterimlerin birbirlerine göre üstün ve zayıf yönleri üzerinde durulur. (Veri Okuma- Veriler Arası Okuma- Veri Ötesi Okuma)
5)	M.7.4.1.4. Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar. (Veri Okuma- Veriler Arası Okuma- Veri Ötesi Okuma) M.8.4.1.1. En fazla üç veri grubuna ait çizgi ve sütun grafiklerini yorumlar. (Veri Okuma- Veriler Arası Okuma- Veri Ötesi Okuma) M.8.4.1.2. Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar. (Veri Okuma- Veriler Arası Okuma- Veri Ötesi Okuma)
6)	M.8.4.1.1. En fazla üç veri grubuna ait çizgi ve sütun grafiklerini yorumlar. (Veri Okuma- Veriler Arası Okuma- Veri Ötesi Okuma)

## EK-2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

Araştırmanın uygulama süreci öncesi katılımcı öğrencilerin velilerinden izin almak amacı ile hazırlanan araştırma ile ilgili bilgilerin verildiği Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu aşağıda verilmiştir:

**BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU**

**ÇALIŞMANIN ADI:** Ortaokul Öğrencilerinin Grafik Algılarının ve Grafikler Arası Dönüşüm Yeterliklerinin İncelenmesi

**ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?**  
Bu çalışmada, ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerin grafik algıları ile gösterimler arası geçiş yeterliklerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

**NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?**  
Öncelikle katılımcı öğrenci, matematik öğretmeni ve okul yönetimi tarafından uygun görülen zamanda çalışmanın yapılacağı ortamda olmalıdır. Çalışma süreci boyunca araştırmacı, katılımcı öğrencilerle birebir görüşmeler yapacaktır. Öğrencilere matematik problemlerinden oluşan etkinlikler uygulanacak ve bu süreç video kamera/ses ile kayıt altına alınacaktır. Video kamera, katılımcı öğrencinin yüzünü görüntülemeyecek, yalnızca uygulanacak problem çözümünü görüntüleyecek bir konumda yer alacaktır. Elde edilen kayıtlar sadece araştırmacıda bulunacaktır. Araştırmada katılımcı öğrencilere gizlilik unsuru göz önünde bulundurularak Ö<sub>1</sub>, Ö<sub>2</sub>, Ö<sub>3</sub> ve Ö<sub>4</sub> takma isimleri verilecektir. Öğrencilere ait tüm bilgiler gizli tutulacaktır ve çalışma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir.

Bu araştırma sürecinde; katılımcılar ile yapılacak olan her bir görüşmenin en fazla 60 dakika süreceği öngörülmektedir. Ayrıca katılımcılar ile ikişer kere görüşme yapılması planlanmaktadır.

Yukarıda açıklanan bilgileri okuduktan sonra velisi olduğunuz .....nın/nin araştırmaya katılmasını onaylıyorsanız aşağıdaki bölümü imzalayınız.

Veli Adı Soyadı:  
.....

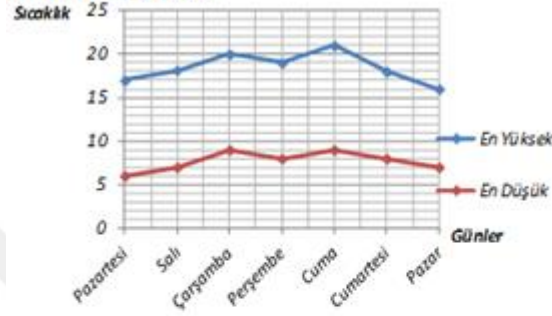
İmzası:  
.....

### EK-3: Grafik Algısı Belirlemeye Yönelik Klinik Görüşme Görevleri

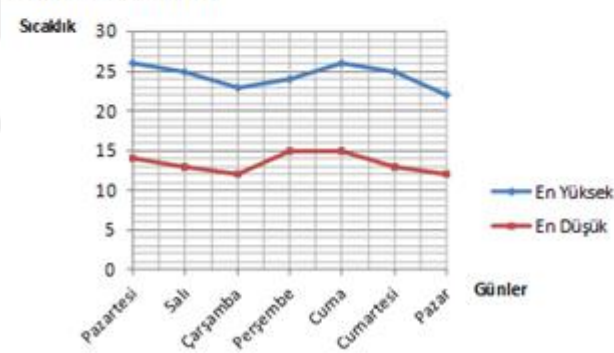
#### Klinik Görüşme Görevleri

1) Bir öğretmen, öğrencileri için Ankara'dan Antalya'ya 7 günlük bir gezi planlamıştır. Yola çıkmadan önce 7 günlük hava sıcaklıklarını her il için ayrı ayrı olmak üzere not almıştır. Kaydettiği her iki ile ait en yüksek ve en düşük hava sıcaklıkları aşağıdaki grafiklerde verilmiştir.

Şekil 1. Ankara



Şekil 2. Antalya



- Ankara ilinde Cumartesi günü kaydedilen en yüksek sıcaklık ve Antalya ilinde Perşembe günü kaydedilen en düşük sıcaklık kaç derecedir?
- Ankara ilinde Cuma ve Cumartesi günlerindeki en yüksek sıcaklıklar arasındaki fark kaç derecedir?
- Perşembe günü Antalya ilindeki en yüksek sıcaklık ile Ankara ili arasındaki en düşük sıcaklık arasındaki fark kaç derecedir?
- Cuma günü Ankara'daki en yüksek ve en düşük sıcaklıklar arasındaki fark Antalya'da herhangi bir günde görülmekte midir?
- Antalya'da Çarşamba ve Perşembe günü en düşük sıcaklıklar arasındaki fark, Ankara'da yaşanan en yüksek sıcaklıklardan herhangi ikisi arasında görülmekte midir?
- İki il için günlük sıcaklık farklarının değerlerine ait çizilecek olan grafiğin gösteriminde hangi grafik türünü kullanmak daha uygundur?
- Şekil 1'deki grafikte her gün için en yüksek ve en düşük sıcaklıklar arasındaki farkların bir sonraki hafta için de aynı olacağı tahmin ediliyor. Bir sonraki hafta

ölçülmesi beklenen tahmini en yüksek/en düşük sıcaklık değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Günler	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
En yüksek sıcaklık	19			24		18	20
En düşük sıcaklık		10	13		11		

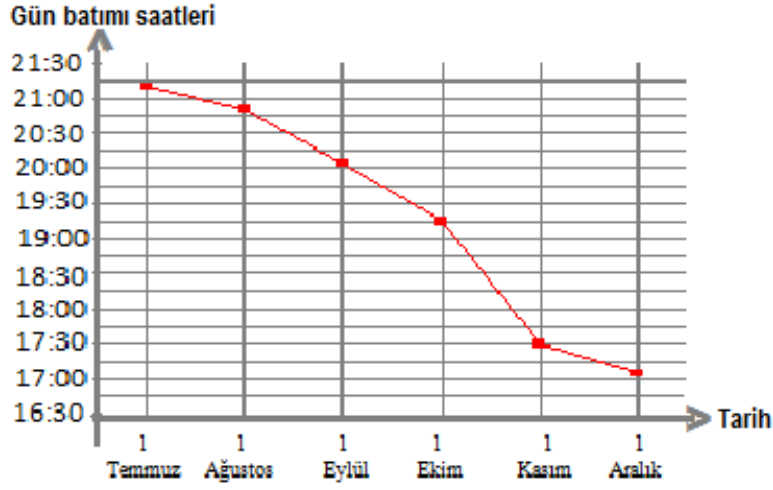
Verilen sıcaklıklar göz önünde bulundurularak her gün için en yüksek/en düşük sıcaklık değerlerini temsil eden en uygun grafiği çiziniz.

2) 1999 yılında öğretmenliğe başlayan Ali Öğretmen'in mesleğinde ilk altı yıl boyunca derse girdiği sınıflardaki öğrenci sayıları tabloda verilmiştir. A, B, C, D ve E sorularını tablodaki bilgilere dayanarak yanıtlayınız.

Yıllar	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Öğrenci Sayısı	55	35	30	40	45	35

- A. Bu öğretmenin ilk altı yılında ortalama kaç öğrencisi olmuştur?
- B. Öğretmen hangi yılda tüm yılların ortalama öğrenci sayısına eşit sayıda öğrenciye sahiptir?
- C. Tabloda verilen bilgileri kullanarak yıllara göre öğretmenin öğrenci sayılarındaki değişimi gösteren grafiği çiziniz.
- D. Ortalamayı düşüren yıllardan hangisinde en çok öğrenci vardır?
- E. Ortalamanın yükselmesine neden olan yıllardan hangisinde en az öğrenci vardır ?

3) Aşağıdaki grafikte her ayın ilk gününe ilişkin güneşin batma saatleri gösterilmiştir. Grafiği kullanarak 8 soruyu cevaplayınız.



- A. Güneş ekim ayı ortasında saat kaçta batmıştır?
- B. Ortalama gün batımı saati hangi ay boyunca 20:30'dur?
- C. Temmuz-Aralık arasında aylar geçtikçe gün batımı saati nasıl değişir?
- E. Temmuz-Aralık arasında aylar geçtikçe ortalama gün ışığı süresi nasıl değişir?
- F. Yukarıdaki grafiğin bir tam yılı temsil etmesini sağlayacak şekilde Ocak-Haziran ayları arasındaki gün batımının ortalama süresini gösteren bir grafik çiziniz.
- G. Hangi ay boyunca gün batımı saatinde en büyük değişiklik görülür?
- H. Temmuz ayının başından Eylül ayının sonuna kadar her ay kaybedilen gün ışığı süresi ortalama kaç dakikadır?

4) Yabancı dil öğretimi konusunda seçilen bir ortaöğretim pilot okulunda son sınıf öğrencilerin her birinden üç yabancı dilden bir tanesini seçmeleri isteniyor ve sonuçlar aşağıdaki gibi bir tabloya kaydediliyor.

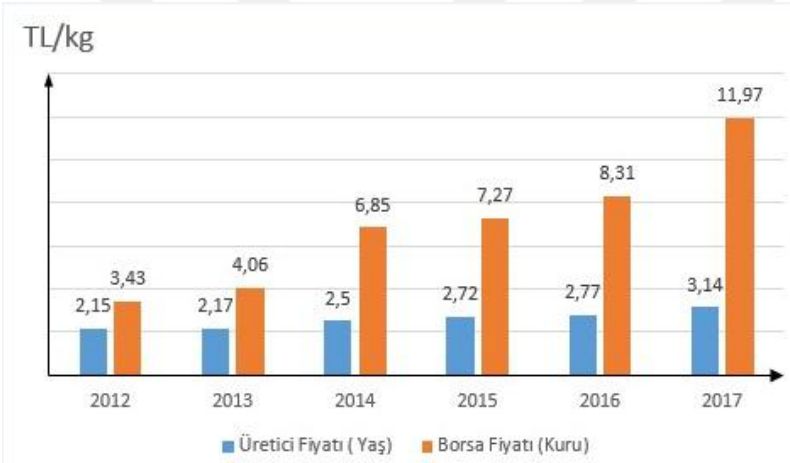
	İngilizce	Fransızca	Almanca
8-A	15	11	6
8-B	14	8	10
8-C	12	4	8

Tabloya göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.



- A. En fazla tercih edilen dil hangisidir?
- B. 8-A ile 8-B sınıflarının mevcutlarını karşılaştırınız
- C. Fransızca'yı en çok tercih eden sınıf hangisidir?
- D. Tablodaki verilere dayanarak en uygun grafiği oluşturunuz.

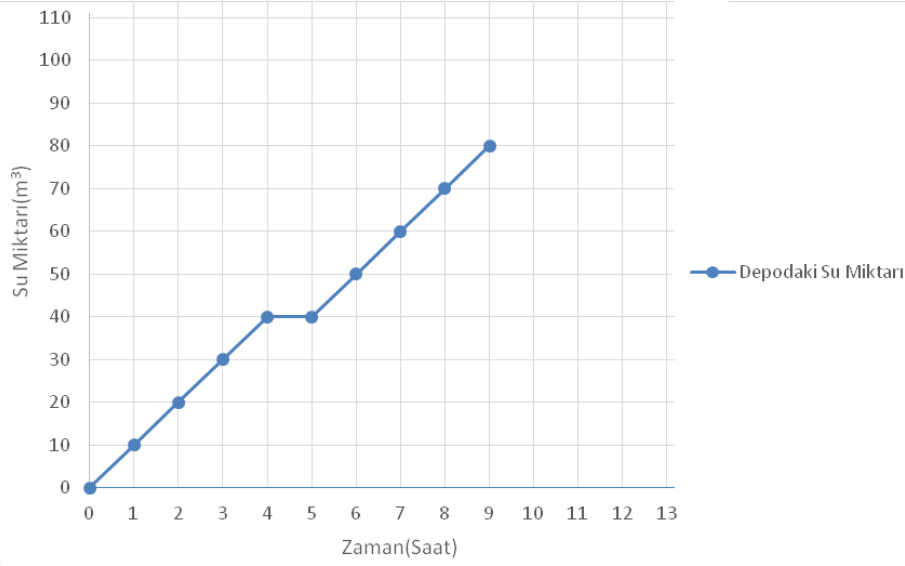
5) Ülke ekonomisine katkı sağlayan ihracat ürünleri, üreticiler tarafından yetiştirilip ticaret borsaları tarafından yurt dışına satılmaktadır. Üreticiler tarafından yetiştirilen ve ekonomiye katkı sağlayan bu ürünlerden birisi de incirdir. İncir üretimi bakımından Aydın, İzmir, Bursa ve Mersin önde gelen iller arasında yer almaktadır. Aşağıdaki grafikte Aydın ilinde incir ticareti yapan bir çiftçi 2012 - 2017 yılları arasında kilograma göre yaş incir üretici fiyatı ve kuru incir borsa fiyatları verilmiştir. Verilen soruları grafiğe göre yanıtlayınız.



Bu grafiğe göre;

- A. Hangi yılda yaş incir üretici fiyatı en azdır?
- B. Hangi yılda kuru incir borsa fiyatı en çoktur?
- C. Hangi yılda kuru incir borsa fiyatı ile yılda yaş incir üretici fiyatı arasındaki fark en azdır?
- D. Yaş incir üretici fiyatı ve kuru incir borsa fiyatına ilişkin verileri başka bir grafik ile gösteriniz. Neden bu grafiği tercih ettin?
- E. Gelecek 3 yıl boyunca yaş incir üretici fiyatı ve kuru incir borsa fiyatlarının verilen grafiktekinе benzer bir eğilim gösterdiği bilindiğine göre 2018, 2019 ve 2020 yılları için fiyat beklentisi nasıldır? Bunu grafik üzerinde gösterebilir misiniz?
- F. 2018,2019 ve 2020 yılları için üretici elindeki incirlerden incir cipsi üretmiş ve satmıştır. Üretim maliyetlerini göz önüne aldığımızda, üreticinin kar ettiği bilinmektedir. Buna göre kar durumunu gösteren en uygun grafiği çiziniz.

6) Aşağıdaki grafikte 110 m<sup>3</sup> hacmi olan su deposunun içerisindeki suyun zamana bağlı grafiği verilmektedir.



Buna göre aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

- A. Başlangıçta depoda kaç m<sup>3</sup> su bulunmaktadır? Su ile doldurulmakta olan bu depoda 3. Saatin sonunda kaç m<sup>3</sup> su bulunmaktadır?
- B. Depo bu şekilde doldurulmaya devam ederse 10. saatte depoda kaç m<sup>3</sup> su olacağı söylenebilir?
- C. Depo bu şekilde doldurulmaya devam ederse kaç saat sonunda tamamen dolar?

## EK-4: Araştırma İzni



T.C.  
AYDIN VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 74083975-605.01-E.5698786  
Konu : Tuğba TOSUN'un  
Araştırma İzni Hk.

19/03/2019

### VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) Millî Eğitim Bakanlığının 2017/25 Sayılı Genelgesi.  
b) Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Yazı ve Kurul İşleri Müdürlüğü'nün  
06.03.2019 tarih ve 3945 sayılı yazısı.

İlgi (b) yazıda; Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi tezli yüksek lisans programı öğrencisi Tuğba TOSUN tarafından, "Ortaokul Öğrencilerinin Grafik Algularının ve Grafikler Arası Dönüşüm Yeterliliklerinin İncelenmesi" konulu tez çalışması kapsamında, Aydın Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı Ortaokullar ve Aydın BİLSEM'de öğrenim gören öğrencilere anket yapma isteği, Millî Eğitim Bakanlığı 2017/25 sayılı genelgesi doğrultusunda incelenmiş olup inceleme sonucunda; **çalışmanın 2018-2019 eğitim - öğretim yılını aşmamak kaydıyla, okul müdürünün gözetiminde ve denetiminde uygun göreceği zamanlarda ve mühürlü anketin kullanılarak yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.**

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Seyfullah OKUMUŞ  
İl Millî Eğitim Müdürü

Eki: İlgi (b) yazı ve ekleri

OLUR  
19/03/2019

Yücel GEMİCİ  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

## EK-4 devamı

Evrak Tarihi ve Sayısı: 06/03/2019-E.3945



T.C.  
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Yazı ve Kurul İşleri Müdürlüğü

Sayı : 82493341-605.01  
Konu : Tuğba TOSUN hk.

AYDIN İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 28/02/2019 tarihli ve 13344 sayılı yazısı.

Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans programı öğrencisi Tuğba TOSUN tarafından "Ortaokul Öğrencilerinin Grafik Algılarının ve Grafikler Arası Dönüşüm Yeterliliklerinin İncelenmesi" adlı tez çalışması kapsamında Müdürlüğüne bağlı Ortaokullarda ve BİLSEM'de 2018/2019 Eğitim-Öğretim yılında öğrenim görmekte olan öğrenciler ile ekte yer alan veri toplama araçlarının uygulanması planlanmaktadır.

Bilgilerinizi ve gerekli izinlerin verilmesini rica ederim.

**e-İmzalıdır**

Prof.Dr. Mehmet AYDIN  
Rektör a.  
Rektör Yardımcısı



DYS: 5026514  
BÖL:

**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

**BİLİMSEL ETİK BEYANI**

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN GRAFİK ALGILARININ VE GRAFİK OLUŞTURMA YETERLİKLERİNİN İNCELENMESİ” başlıklı Yüksek Lisans/Doktora tezindeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiz atf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

25/04/2021

İmza

Tuğba TOSUN

## ÖZ GEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Soyadı, Adı : Tosun,Tuğba

Uyruk : T.C

Yabancı dil : İngilizce

### EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lise Öğrenimi	Aydın Atatürk Anadolu Lisesi (Aydın)	2013
Lisans Öğrenimi	Karadeniz Teknik Üniversitesi (Trabzon) Linnaeus University (İsveç-Vaxjö)	2017
Yüksek Lisans Öğrenimi	Adnan Menderes Üniversitesi (Aydın)	2021

### AKADEMİK YAYINLAR

#### 1) Makaleler

- Obtaining of Helpfulness Value in the Secondary Education Mathematics Curriculum by Creative Drama Activities. *European Journal Of Education Studies*. Nesrin Özsoy, Yıldız Akkaya, Tuğba Tosun, Merve Umurbek, Murat Güçlü ve Fatma Eray (2018).
- Veri ve Olasılık Konularında Yapılmış Araştırmaların İçerik Analizi. Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi değerlendirme aşamasındadır. Tuğba Tosun ve Deniz Özen Ünal (2018-2019).

#### 2) Projeler

TÜBİTAK 4005 Bilim ve Toplum Yenilikçi Uygulamaları destekli “*Farklı Çocuklara Farklı Matematik*” projesi rehberi, 2018.

### 3) Bildiriler

- Matematik Öğretmenlerinin Dinamik Geometri Yazılımlarını Kullanma Durumları ve Hazırlanan Çalışma Yapraklarına İlişkin Görüşleri, 13. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (UFBMEK), 4-6 Ekim 2018, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.  
Tuğba Tosun ve Deniz Özen Ünal (2018).
- Obtaining Acquisitions on the values in the Secondary Education Mathematics Curriculum through Creative Drama Activities. International Conference on Mathematics and Mathematics Education (ICMME-2018/ Haziran,Ordu), 2018 Matematikçiler Derneği Sempozyumu.  
Nesrin Özsoy, Yıldız Akkaya, Tuğba Tosun, Merve Umurbek, Murat Güçlü ve Fatma Eray (2018).

