



**T.C.
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN FEN DERSLERİNDE KULLANILAN
GRAFİKLERİ OKUMA BECERİLERİ VE GRAFİKLERE YÖNELİK
GÖRÜŞLERİ**

**Fuat POLAT
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Murat BURSAL**

**SİVAS
Temmuz-2016**

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN FEN DERSLERİNDE KULLANILAN
GRAFİKLERİ OKUMA BECERİLERİ VE GRAFİKLERE YÖNELİK
GÖRÜŞLERİ**

Fuat POLAT

Cumhuriyet Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin İlköğretim Anabilim
Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı İçin Öngördüğü

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Murat BURSAL


Sivas
Temmuz 2016

KABUL VE ONAY

Fuat POLAT'ın hazırlamış olduğu “Ortaokul Öğrencilerinin Fen Derslerinde Kullanılan Grafikleri Okuma Becerileri ve Grafiklere Yönelik Görüşleri” başlıklı bu çalışma, 11-07-2016 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından, “İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

İ m z a 
Doç. Dr. Bülent AYDOĞDU, (Başkan)

İ m z a 
Doç. Dr. Murat BURSAL, (Danışman)

İ m z a 
Yrd. Doç. Dr. Ahmet Turan ORHAN

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım. ./.../

İ m z a
Unvanı, Adı ve Soyadı
Enstitü Müdürü

ETİK SÖZÜ

Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tez Yazım Kılavuzu'nda belirtilen kurallara uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- ✓ Bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- ✓ Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- ✓ Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere, bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu ve atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- ✓ Bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- ✓ Tezin herhangi bir bölümünü, Cumhuriyet Üniversitesi veya bir başka üniversitede, bir başka tez çalışması olarak sunmadığımı; beyan ederim.

11-07-2016



Fuat POLAT

ÖZET

POLAT, Fuat. Ortaokul Öğrencilerinin Fen Derslerinde Kullanılan Grafikleri Okuma Becerileri ve Grafiklere Yönelik Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Sivas, 2016.

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin grafiklerle ilgili bilişsel ve duyuşsal özellikleri karma yöntem yaklaşımıyla incelenmiştir. Çalışma, Sivas il merkezinde uygun örnekleme ile seçilen bir ortaokulun 7. ve 8. Sınıflarındaki 137 öğrenciyle yürütülmüştür. Öğrencilerin grafik okuma becerilerini incelemek amacıyla Test of Graphing in Science (TOGS) (Mckenzie ve Padilla, 1986), Fen Bilimlerinde Grafik Okuma Becerileri (FGOB) testi adıyla Türkçe'ye uyarlanarak uygulanmıştır. Öğrencilerin grafiklere yönelik duyuşsal özellikleri olarak, grafiklere yönelik tutumlarını, özyeterlik inanışlarını ve grafik okuryazarlık algılarını belirlemek üzere Murat ve Bursal (2012) tarafından hazırlanan Grafiklere Yönelik Özyeterlik İnanışları ve Tutumlar (GYÖİT) Ölçeği ile Grafik Türlerine Göre Grafik Okuryazarlık Algısı (GTGOA) ölçeği uygulanmıştır. Çalışmada tüm bağımlı değişkenlere ait veriler cinsiyet ve sınıf düzeyi bağımsız değişkenlerine göre faktöryel desenlerle analiz edilmiştir.

Çalışma sonucunda katılımcıların FGOB testi başarılarının orta düzeyin altında (%49) olduğu bulunmuştur. FGOB testindeki başarı puanları bağımsız değişken kategorilerine göre incelendiğinde, cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılıklar bulunmazken, 8. sınıf öğrencilerinin 7. sınıf öğrencilerinden anlamlı düzeyde daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin grafiklere yönelik tutum ve özyeterlik inanışları incelendiğinde ise öğrencilerin grafiklere yönelik tutumlarının genelde olumlu olduğu ve özyeterlik inanışlarının yüksek olduğu bulunmuştur. Bu iki bağımlı değişken puanlarının da cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre anlamlı farklılıklar göstermediği sonuçlarına ulaşılmıştır. Öğrencilerin farklı grafik türlerine yönelik grafik okuryazarlık algıları incelendiğinde ise, algı düzeylerinin genelde yüksek olduğu ve algı düzeyi sıralamasının yüksekte düşüğe doğru olmak üzere sütun, çizgi ve daire grafiği şeklinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin grafik okuryazarlık algılarının cinsiyetlerine göre anlamlı farklılık göstermediği ancak 7. sınıf öğrencilerinin grafik okuryazarlık algılarının 8. sınıf öğrencilerinden anlamlı olarak yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın nitel kısmında öğrencilerin grafiklere yönelik görüşlerinin incelenmesi amacıyla yapılan analizlerde de öğrencilerin grafiklere yönelik

tutumlarının genelde olumlu olduğu görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin grafik çözümü ve çiziminde karşılaştıkları zorluklara ilişkin görüşleri rapor edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre öğrencilerin grafiksel becerilerini artırmak ve konuyla ilgili yeni çalışmalara yönelik öneriler sunulmuştur.



Anahtar Sözcükler: Grafik okuma becerisi, grafik okuryazarlık algısı, grafiklere yönelik özyeterlik inanışları, grafiklere yönelik tutumlar.

ABSTRACT

POLAT, Fuat. The skills of reading graphics used in science lessons and the visions of secondary school students towards graphics. Master's Thesis, Sivas, 2016.

In this study, the cognitive and affective attributes of the secondary school students through graphing are examined within the mixed methods research approach. This study is carried out in Sivas city center with 137 students from 7th and 8th grades in a conveniently sampled school. In order to examine the skill of graph reading skills, Test of Graphing in Science (TOGS) (Mckenzie & Padilla, 1986) is translated into Turkish as FGOB. In order to identify students' affective attributes of attitudes toward graphing, self efficacy beliefs and graph literacy perceptions "The Self Efficacy and Attitudes towards Graphing" and "Graph Literacy Perception in Different Graph Types" scales (Murat & Bursal, 2012) are administered. The data for all dependent variables is analysed according to the gender and the grades of the students in factorial designs.

According to the results of the study, the average success in FGOB (TOGS) was found to be lower than the medium level (49%). When FGOB scores are compared by the independent variables, success in TOGS did not differ by gender, although the 8th graders are found to be more successful than 7th graders. When the attitudes and self efficacy beliefs of the students are studied, it is found that students' attitudes are generally positive and they have high self efficacy beliefs. Both these dependent variables are found to differ by independent variables of gender and grade level. When the literacy perceptions of students' towards different types of graph are measured, their perceptions were found to be generally high. By the graph types, the results show that students are most successful in column charts, line graphs and pie charts respectively. The graph literacy perceptions of participants did not differ by gender but 7th grade students found to have higher graph literacy perceptions than 8th grade students. In the qualitative part of the study, where students' opinions about graphs are investigated, students expressed positive attitudes towards the graphing. Furthermore, the difficulties that the students have in drawing and analyzing the graphs and their ideas about these difficulties are reported in the study. The suggestions are put forward to help the other researchers and in order to enhance the students' graphing skills.

ÖNSÖZ

Hayatın hemen her alanında karşılaşılan grafikler doğru yorumlanabildiği takdirde birçok sayı ile anlatılamayan bir bilgiyi kolayca anlatabilmektedir. Görselliği, konuları anlaşılabilir yapması, özetlemesi ve ilişki kurması açısından grafikler birçok alanda etkin olarak kullanılmaktadır. Fen derslerinde de etkin olarak kullanılan grafikler; neden sonuç ilişkisi kurmada, deney tasarlama ve sonuçları organize etme gibi birçok süreçte aktif olarak kullanılmaktadır. Sadece fen bilimleri değil, matematik ve sosyal bilgiler derslerinde de etkin olarak kullanılan grafikler, ne yazık ki öğrencilerimizin birçoğu tarafından doğru okunup yorumlanamamaktadır. Ülkemizde 2002 yılından başlamak üzere gerçekleştirilen Öğrenci Başarılarının Belirlenmesi Sınavı (ÖBBS) sonuçları incelendiğinde grafikler konusunda öğrencilerimizin ciddi problemleri olduğu görülmektedir. Bu durum, ülkemizin de katıldığı bazı uluslararası sınav sonuç raporlarında da benzer şekilde görülmektedir.

Aslında grafik okuma bir kez öğrenildikten sonra çok fazla zorlanılmayacak ve öğrenimi kolaylaştıracak bir araç olmasına rağmen öğrencilerimiz bu konuda zorlanmaktadırlar. Bu nedenle, bu çalışmada öğrencilerin hem grafik okuma becerileri ölçülmeye çalışılmış, hem de öğrencilerin grafiklere yönelik başarılarını etkileyeceğini düşündüğümüz grafiklere yönelik tutum ve özyeterlik inanışları ile grafik okuryazarlık algıları incelenmiştir.

Bu çalışmada, değerli görüş ve yardımlarını eksik etmeyerek her zaman yol gösteren kıymetli hocam Doç. Dr. Murat BURSAL'a teşekkür ederim.

Çalışmalarında görüşlerini esirgemeyen değerli arkadaşım Yrd. Doç. Dr. Serkan BULDUR'a ve çalışmalarım sırasında desteklerini esirgemeyen, her zaman yanımda olan eşim ve tüm aileme teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

İçindekiler

ÖNSÖZ	vii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.2.1. Araştırmanın Problem Cümlesi	5
1.2.2. Araştırmanın Nicel Boyuta İlişkin Alt Problemleri	5
1.2.3. Araştırmanın Nitel Boyuta İlişkin Alt Problemleri	6
1.2.4. Alt Problemlere İlişkin Hipotezler	6
1.3. Araştırmanın Önemi	7
1.4. Sınırlılıklar	7
1.5. Varsayımlar	8
1.6. Tanımlar	8
2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	9
2.1. Fen Bilimleri Eğitimin Önemi	9
2.2. Grafikler ve Fen Bilimleri Öğretimi	9
2.2.1. Şekil Grafikleri	10
2.2.2. Sütun Grafikleri	11
2.2.3. Çizgi Grafikleri	13
2.2.4. Daire (Pasta) Grafikleri	13
2.3. Grafiklerin Öğretim Süreçlerinde Kullanılması	16
2.4. Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Çalışmalar	18
2.5. Grafiklerin Eğitim ve Öğretimde Kullanılması ile İlgili Yapılan Çalışmalar	20
2.5.1. Eğitim Öğretim Etkinliklerinde Grafiklerin Kullanılması	20
2.5.2. Öğretim Süreçlerinde Grafiklerin Kullanılmasında Yaşanılan Zorluklar	22
2.6. Grafik Türlerine Göre Öğrenci Başarısı Değişir mi?	26
2.7. Grafik Okuryazarlığı ve Öğrencilerin Grafiklere Yönelik Tutum ve Özyeterlik İnanışları	27
2.8. Demografik Özellikler ve Öğrencilerin Grafik Okuma Becerileri	31
2.9. Grafiklerle İlgili Geliştirilen Ölçme Araçları	32
3. YÖNTEM	39

3.1 Araştırma Modeli	39
3.2 Evren ve Örneklem	39
3.3. Veri Toplama Teknikleri.....	40
3.4 Grafıklere Yönelik Özyeterlik İnanışları ve Tutumlar Ölçeği (GYÖİT)	40
3.5. Grafik Türlerine Göre Grafik Okuryazarlığı Algısı (GTGOA) Ölçeği.....	43
3.6. Fen Bilimlerinde Grafik Okuma Becerileri Testi (FGOB)	44
3.7. Verilerin Toplanması	46
3.8 Verilerin Analizi.....	47
4. BULGULAR VE YORUM.....	49
4.1. Nicel Boyutlu Araştırma Problemlerine İlişkin Bulgular	49
4.1.1. Birinci Alt Probleme ait Bulgular	49
4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	53
4.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular	55
4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	58
4.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	61
4.2. Araştırmanın Nitel Boyutlu Problemlerine İlişkin Bulgular	63
4.2.1. Altıncı Alt probleme ilişkin bulgular	63
4.2.2. Yedinci Alt Probleme ilişkin bulgular	66
4.2.3. Sekizinci Alt probleme ilişkin bulgular	69
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	74
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	74
5.1.1. Birinci Alt Probleme ilişkin Sonuçlar	75
5.1.2. İkinci Alt Probleme ilişkin Sonuçlar.....	78
5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	80
5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	82
5.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	85
5.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Sonuçlar.....	85
5.1.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	86
5.1.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar	87
5.2. Öneriler	89
KAYNAKÇA.....	91

Şekiller Dizini

Şekil 2.1.	<i>Şekil Grafiği Örneği</i>	10
Şekil2.2.	<i>Sütun grafiği içeren 7. sınıf Fen ve teknoloji ders kitabı örneği</i>	11
Şekil2.3.	<i>Sütun grafiği içeren 2015 1. Dönem Teog sorusu</i>	11
Şekil2.4.	<i>Sütun ve çizgi grafiği örneği 6. sınıf Fen bilimleri ders kitabı</i>	12
Şekil2.5.	<i>6. Sınıf Fen Bilimleri ders kitabı Yol- zaman grafiği örneği</i>	14
Şekil2.6.	<i>Sütun ve daire grafiği örneği Fen bilimleri ders kitabı</i>	15
Şekil2.7.	<i>TOGS testi hatalı birim içeren soru örneği</i>	33
Şekil2.8.	<i>TOGS testi Türkçe uyarlaması soru örneği</i>	36
Şekil3.1.	<i>GYÖİT ölçeği Faktörleri Yamaç birikinti grafiği</i>	41
Şekil4.1.	<i>FGOB Testinde Doğru Cevap Oranı En Yüksek Olan Soru</i>	50
Şekil4.2.	<i>FGOB Testinde En Çok Yanlış Cevap Verilen 15. Soru</i>	51

Tablolar Dizini

Tablo 2. 1. <i>Bilimsel süreç becerileri (MEB, 2005)</i>	17
Tablo 2. 2. <i>Padilla ve Lancour' un Bilimsel süreç becerileri sınıflandırılması</i>	19
Tablo 2. 3. <i>Grafik oluşturma ve yorumlama becerileri (Onwu, 1993)</i>	34
Tablo 2. 4. <i>Matematik ve Fen Bilimleri Öğretim Programlarında Yer Alan Grafiklerle İlgili Kazanımlar</i>	35
Tablo 2. 5. <i>Grafiklerle ilgili ölçme aracı geliştirme çalışmaları</i>	37
Tablo 3.1. <i>Örnekleme Oluşturan Öğrencilerin Sınıf Seviyesi ve Cinsiyet Değişkenlerine Göre Dağılımı</i>	40
Tablo 3.2. <i>GYÖİT Ölçeği Faktör Analizi Sonuçları</i>	41
Tablo 3. 3. <i>GYÖİT Ölçeği Madde Faktör Yükleri</i>	42
Tablo 3. 4. <i>GTGOA Ölçeği İçin Yamaç Birikinti Grafikleri</i>	43
Tablo 3. 5. <i>GTGOA Faktör Analizi Sonuçları</i>	44
Tablo 3. 6. <i>GTGOA Grafik Türleri Faktör Yükleri</i>	44
Tablo 3. 7. <i>Testten çıkarılan maddelerin ayırt edicilik güçleri</i>	45
Tablo 4. 1. <i>FGOB Sorularına Verilen Doğru/Yanlış Cevap Oranları</i>	49
Tablo 4.2. <i>FGOB Testi Puanlarının Sınıf Düzeyi ve Cinsiyet Değişkenlerine Göre Betimsel İstatistikleri</i>	51
Tablo 4.3. <i>Cinsiyet ve Sınıf Düzeyi Değişkenlerinin FGOB Puanları Üzerindeki Etkilerine İlişkin Faktöryel ANOVA Sonuçları</i>	52
Tablo 4. 4. <i>GYÖİT Ölçeği GYT Faktörü Madde Cevap Dağılımları ve Ortalamaları</i>	54
Tablo 4. 5. <i>GYÖİT Ölçeği GYT Faktörü Betimsel İstatistik Sonuçları</i>	54
Tablo 4. 6. <i>GYÖİT Ölçeği GYT Faktörü İçin Faktöryel ANOVA Sonuçları</i>	55
Tablo 4. 7. <i>GYÖİT Ölçeği GYÖİ Faktörü Madde Cevap Dağılımları ve Ortalamaları</i>	56
Tablo 4. 8. <i>GYÖİT Ölçeği GYÖİ Faktörüne Ait Cinsiyet ve Sınıf Düzeyi Değişkenlerine Göre Yapılan Betimsel İstatistik Sonuçları</i>	57
Tablo 4. 9. <i>GYÖİT Ölçeği GYÖİ Faktörüne Ait Faktöryel ANOVA Sonuçları</i>	57
Tablo 4. 10. <i>GTGOA Ölçeğine İlişkin Betimsel İstatistikleri</i>	58
Tablo 4. 11. <i>GTGOA ölçeği çok değişkenli testler tablosu</i>	60
Tablo 4. 12. <i>Grafik Türlerine Göre İkili Karşılaştırma Testleri Sonuçları</i>	60
Tablo 4. 13. <i>Genel Grafik Okuryazarlık Algısı Betimsel İstatistikleri</i>	61
Tablo 4. 14. <i>Gruplar Arası Etkilere İlişkin Tekrarlı Ölçümler ANOVA Sonuçları Tablosu</i>	61
Tablo 4.15. <i>FGOB, GYÖİT ve GTGOA Ölçme Araçlarından Elde Edilen Puanlar Arasındaki Korelasyon Katsayıları</i>	62

Tablo 4.16. <i>En sevilen grafik türü için verilen cevapların kategorilere göre frekans ve yüzde değerleri</i>	63
Tablo 4. 17. <i>En az sevilen grafik türü için frekans ve yüzde değerleri</i>	65
Tablo 4.18. <i>Grafik Sorularını Çözerken Zorlanma İle İlgili Verilen Cevapların Yüzde ve Frekans Değerleri</i>	67
Tablo 4. 19. <i>Grafik Çizerken Zorlanma İle İlgili Cevapların Yüzde ve Frekans Değerleri</i>	68
Tablo 4.20. <i>Grafiklerden Hoşlanma İle İlgili Verilen Cevapların Frekans ve Yüzde Oranları</i>	70
Tablo 4.21. <i>Grafiklerle İlgili En Sevilen Hususlarla İlgili Kategori Frekans ve Yüzde Değerleri</i>	72
Tablo 4.22. <i>Grafiklerle İlgili En Sevilmeyen Hususlarla İlgili Kategori Frekans ve Yüzde Değerleri</i>	73

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Günümüz dünyasında bilim ve teknolojinin sürekli ve devamlı gelişmesi hayatımızın her alanını etkilediği gibi eğitim alanını da etkilemiştir. Günümüzde bilgiyi hazır olarak alan değil bilgiyi aktif olarak kullanan, kendine yararlı olan bilgileri seçerek bunları yaşayarak öğrenen bireyler yetiştirmek önem kazanmıştır (Demirel, 2005; Hazır & Türkmen, 2008). Bilim ve teknolojiye yaşanan gelişmeler arttıkça da bilimsel verilerin elde edilmesi ve anlaşılır olarak sunulması da önem kazanmıştır. Bilimsel çalışmalarda elde edilen sayısal verilerin görselleştirilmesi ve anlamlı biçimde okuyuculara sunulması açısından en önemli yollardan birisi grafiklerdir (Ateş & Stevens, 2010; Şahin, Gençtürk & Budanur, 2007; Temiz & Tan, 2009).

Çok sayıda kelime ile anlatılmak istenen karmaşık bir bilgi bütünü, görseller kullanılarak daha kolay açıklanabilir (Gan, Scardamalia, Hong & Zhang, 2010). Oluşturulan bu görseller zihinsel şemalara benzetilebilir. Konfüçyüs'ün "bir resim 1000 kelimeye bedeldir" ifadesinde de vurgulandığı gibi zihinde oluşturulan şemalar öğrenmenin kalıcılığını artırır (Fry, 1981). Levin (1976), nesne ve çocukluk arkadaşlarının isimlerini unutabildiğini ancak onların resimlerini zihninde canlandırabildiğini belirtmiştir.

Sayısal değerler, uygun grafiksel gösterimler seçilerek anlaşılabilir hale getirilir. Grafikler kullanılarak kavramlarla iletişim kurma kelimelere göre çok daha hızlı olarak gerçekleştirilir (Fry, 1981) ve bu sayede grafikler, verilerin daha hızlı ve daha doğru ortaya çıkarılmasını sağlar (Garner, 1974). Gioka'ya (2007) göre grafikler sonuçları sunar, verileri organize eder, ilişkileri gösterir ve bilimsel bilgiyi anlatır. Grafiklerin etkin kullanımı öğrencilerin kavramsal bilgi edinmelerini kolaylaştırmanın yanı sıra uzamsal düşünebilme ve problem çözme yeteneklerinin gelişimine de katkı sağlayabilir (Bayazıt, 2011). Grafikler aynı zamanda soru sorma yeteneğini geliştirerek öğrenmenin kalıcılığını artırır (Graesser, Swamer, Baggett & Shell, 1996).

Grafiklerin önemli avantajlarından bir diğeri ise öğrencilerin bilgi yapılarını anlaşılır yapmak için kullanılan etkili ve her bilgi bütünü için kullanılabilen esnek araçlar olmasıdır (Gan & diğ., 2010). Bilgi yapıları ve onların grafiksel gösterimleri, öğrencilerin

önbilgilerini ve şemalarını aktif hale getirebilir. Bu önbilgiler öğrencilerin şemalarını, hafızada tutmalarını ve bildiklerini uygulamalarını sağlamaktadır (Abelson & Black, 1986). Bu yolla grafikler öğrencilerin görsel deneyimleri ve zihinsel resimler oluşturarak öğrenmelerini kolaylaştırır (Winn, 1987).

Grafiklerin öğrenme sürecindeki rolünü araştıran çalışmalar (Başaran, 2004; Seçken, 2012), grafikler yoluyla öğrencilerin grafikleri yorumlama yeteneğinin sözel zekâ alanı, grafik çizme ve dönüştürme ise matematiksel mantıksal zekâ ve görsel uzamsal zekâ alanlarına sahip olmayı gerektirdiğini belirtmektedirler (Seçken, 2012). Bu alanlara birlikte hitap edilerek anlamlı öğrenme deneyimleri yaşamaların sağlanacağını ve bu yolla da gerçekleştirilen öğrenmelerin daha kalıcı olacağı öne sürülmektedir (Başaran, 2004).

Grafikler sadece tek bir alan özgü olmayıp istatistikten sosyolojiye kadar uzanan farklı alanlarda da rahatlıkla kullanılabilir. Buna göre, fen alanında bir kelebeğin yaşam döngüsü ve su döngüsü, istatistik alanında yoksulluk döngüsü, sosyal alanlarda insanların değişik konular hakkındaki görüşleri gibi farklı alanlar için kullanılabilir (Bell & Janvier, 1981). Ayrıca toplumun farklı kesimlerinin eğilimlerini belirlemek amacıyla hayatın birçok alanında ve yazılı görsel medyada grafikler kullanılmaktadır (Bayazıt, 2011). Fen alanında da etkin bir şekilde kullanılan grafiklerle öğrenciler sık sık değişkenler arası ilişkiyi belirlemek ve ilişkiler hakkında öngöründe bulunmak için kullanılmaktadır (Garner, 1974). İlk ve orta öğretimdeki fen dersleri için geliştirilen öğretim programlarında grafikler hem problem çözme becerisi içerisinde hem de bilimsel süreç becerileri içerisinde yer almaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Grafik çizme ve anlama becerisi, temel bilimsel süreç becerilerinden birisi olarak tanımlanmaktadır (Burns, Okey & Wise, 1985; Dillashaw & Okey, 1980; Gabel, 1993; Tobin & Capie, 1982).

MEB tarafından 2004-2005 öğretim yılından itibaren başlatılan yapılandırmacılık öğrenme yaklaşımı temelli öğretim programları reformları sürecinde en son 2013 yılında güncellenen Fen Bilimleri dersi öğretim programının vizyonu; “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” (MEB, 2013, s.1) olarak belirtilmiştir. Fen okuryazarı bireyler, sadece temel alan bilgilerine sahip olmakta yetinmeyip bilgiye ulaşma yollarını da bilmelidir yani bir diğer ifadeyle bilimsel süreç becerilerine (BSB) sahip olmalıdırlar (Hazır & Türkmen, 2008; MEB, 2013; Yurdatapan, 2013). MEB tarafından 6, 7 ve 8. sınıf ortaokul öğrencileri için tanımlanan BSB kazanımlarından

“Veri İşleme ve Model Oluşturma” basamağında, öğrencilerin elde ettikleri verileri gerekli kuralları dikkate alarak grafiksel gösterimler haline dönüştürebilmeleri ve grafiksel gösterimleri yorumlayabilmeleri hedeflenmektedir (MEB, 2005). Temiz ve Tan (2009)’a göre öğrencilerin yaptıkları deneyler sonucunda anlamlı öğrenmeler sağlayabildiklerinin en iyi göstergelerinden biri de, deneyden elde edilen verileri uygun grafik, tablo gibi çizelgelerle gösterebilmeleridir.

İlk ve ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin farklı derslerde grafik yorumlama ve çizme becerilerini inceleyen çalışmaların çoğunda öğrencilerin bu konularda önemli sorunlar yaşadığı sonucuna varılmıştır (Akın-Köse, 2011; Bell & Janvier, 2003; Egin, 2010; Erkan-Erkoç, 2011; Işık, Kar, İpek & Işık, 2012; Kılıç, Sezen & Sarı, 2012; Mckenzie & Padilla, 1986; Sezgin-Memnun, 2013; Sülün & Kozcu, 2005; Temiz & Tan, 2009; Tortop, 2011). Öğrencilerin grafiklerle alakalı olarak en büyük yanlışlarından birisi grafikleri resim gibi algılamaktır (Bell & Janvier, 1981; Clement, 1989). Clement’e (1989) göre grafiklerle alakalı diğer bir önemli yanlış ise grafiklerde eğim ve yükseklik kavramlarını karıştırmaktır. Disessa, Hammer, Sherin ve Kolpakowski (1991) öğrencilerin grafiklerle alakalı üstbilişe sahip olmamalarının yani kişinin kendisinin veya bir başkasının duyguları ve hareketleriyle ilgili bilgiye sahip olmamasının (Flavell, 1987), zorluk çekmelerine neden olduğunu belirtmiştir. Wawering (1989), öğrencilerin grafikleri çizmekte zorlandıklarını, diğer taraftan McKenzie ve Padilla (1986) ise grafikleri yorumlamada zorluk çektiklerini belirtmiştir.

Ülkemizde yapılan çalışmalarda ise Sülün ve Kozcu (2005), 8. sınıf öğrencilerinin iki ya da daha fazla ilişki içeren grafik sorularının yorumlanmasında zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Sezgin-Memnun (2013), ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin çizgi grafiklerini okuma ve çizme becerilerinin incelenmesi çalışmasında matematik dersinde başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin çizgi grafiklerini diğer öğrencilere oranla okuma ve çizme becerilerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Temiz ve Tan (2009) ise 9. sınıf öğrencilerinin grafikten eğim bulma, yorumlama ve ilişki kurmada zorluk çektiklerini belirtmiştir. Öğrencilerin grafikler konusunda yaşadığı bu zorluklar deneysel beceri eksikliği, sayısal beceri eksikliği (Bütüner & Uzun, 2011; Kaynar, 2012; Mail-Pala, 2011) ile grafiklere karşı tutum ve inançlarından kaynaklanmaktadır.

Tutum, olumlu veya olumsuz olarak fikir ve olaylara karşı tepki verme olarak tanımlanmaktadır (Simpson, Banerjee & Simpson 1994). Öğrencilerin tutumlarının yanı sıra öğrenmeye yönelik inançları da ders başarıları açısından önem arz etmektedir.

Öğrencilerin herhangi bir konuda başarı elde edebilmeleri için başaracaklarına inanmaları gerekmektedir. Bu inancı, Bandura (1986) özyeterlik inancı olarak “Kişilerin bir performansı gerçekleştirebilmek için gerekli olan eylemleri yerine getirebilme ve bu eylemleri organize edebilme kapasiteleri hakkındaki yargıları” (s. 25) şeklinde tanımlamıştır.

Korkmaz (2002), özyeterlik inanışları yüksek ve düşük olan bireylerle ilgili olarak yapmış olduğu karşılaştırmasında: özyeterlik inanışları yüksek bireylerin özyeterlik inanışları düşük bireylere göre; karmaşık olaylarla baş edebildiklerini, problemlerin üstesinden gelebildiklerini başarmak için güven duygusuna sahip olduklarını, okulda ve meslek hayatlarında daha başarılı olduklarını ve çalışmalarında daha sabırlı olduklarını belirtmiştir. Bu bilgilere göre özyeterlik; öğrencilerin gerçekte yapabileceklerini değil yapabileceklerine olan inançlarını içermektedir. Berkant ve Ekici (2007), öğrencilerin bireysel farklılıklarını göz önüne alarak çalışmalar yapılması gerektiğini ve bununla alakalı olarak ta çoklu zekâ uygulamalarıyla öğrencilerin farklı duyu organlarına hitap edilerek özyeterliklerinin yükseltilebileceği görüşünü öne sürmüşlerdir.

Özyeterlik inanışları alanında yapılan çalışmalara bakıldığında, bu çalışmaların duygusal özyeterlikten matematik özyeterliğine, oradan fen bilgisi özyeterliğine kadar uzandığı görülmektedir. Bireylerin yapacakları işlerde taşıdıkları korku, heyecan ve stres gibi duygusal reaksiyonları da onların duygusal özyeterliğini belirler (Kurbanoğlu, 2004). Matematik özyeterlik inanışı bireylerin matematik derslerindeki görevlerini başarıyla tamamlayabilmesi için kendi yeteneklerine olan inançları şeklinde tanımlanmaktadır (Pajares, 1996; Ural, Umay & Argün, 2008). Tuan, Chin ve Shieh (2005), fen özyeterlik inanışlarını öğrencilerin fen bilimleri derslerinde aldıkları görevleri, çözecekleri problemleri en iyi şekilde yerine getireceklerine olan inançlarıdır şeklinde tanımlamışlardır.

Farklı alanlarda özyeterlik inanışları hakkındaki literatür incelendiğinde, çeşitli özyeterlik türleri tanımlanmasına karşın grafik kullanımına yönelik özyeterlik inancının henüz net olarak tanımlanmadığı görülmektedir. Bu çalışmada grafiklere yönelik özyeterlik inancı, öğrencilerin grafikleri okuma, yorumlama, çizme ve dönüştürme görevlerine yönelik kendi kapasiteleri hakkındaki inanışları şeklinde tanımlanmıştır. Öğrencilerin grafiklere yönelik taşımış oldukları bu inançları ile beraber grafiklere yönelik yetenekleri de onların başarılı olmaları açısından önemli olduğu bir gerçektir. Literatür incelendiğinde Fry (1981), öğrencilerin grafikleri okuma, yorumlama ve çizme

yeteneklerini grafik okuryazarlığı olarak tanımlanmıştır. Buna göre grafik okuryazarı olan öğrenciler grafikleri okuma ve çizme becerilerine sahip kişiler demektir. Öğrencilerin grafik okuma konusundaki başarıları ele alındığında; grafiklere yönelik tutumları, grafik okuryazarlık becerileri ve grafiklere yönelik özyeterlik inanışları önemli etkenler olarak değerlendirilebilmektedir. Bu etkenler incelendiğinde ülkemizde Fen Bilimleri dersi kapsamında; grafiklere yönelik tutum, grafiklere yönelik özyeterlik inanışları ve grafik okuryazarlık alanında yeterli çalışma yapılmadığı görülmüş olup yapılan çalışmanın literatüre önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin fen derslerinde kullanılan grafikleri okuma ve yorumlama becerileri düzeylerini, grafiklere yönelik tutumlarını, grafik kullanımına yönelik özyeterlik inanışlarını ve farklı grafik türlerine yönelik grafik okuryazarlığı algı düzeylerini saptamak ve bu değişkenlerin sınıf seviyesi ve cinsiyet değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemektir.

1.2.1. Araştırmanın Problem Cümlesi

Ortaokul öğrencilerinin grafik okuma becerileri, grafiklere yönelik tutumları, grafik kullanımına yönelik öz yeterlik inanışları ve grafik okuryazarlık algıları ne düzeydedir?

1.2.2. Araştırmanın Nicel Boyuta İlişkin Alt Problemleri

Araştırmada yukarıda verilen problem cümlesiyle beraber aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır:

- 1.** Ortaokul öğrencilerinin grafik okuma becerileri ne düzeydedir ve grafik okuma becerileri öğrencilerin **a)**Cinsiyetlerine ve **b)** Sınıf seviyelerine göre farklılık göstermekte midir?
- 2.** Ortaokul öğrencilerinin grafiklere karşı tutumları ne düzeydedir ve grafiklere karşı tutumları öğrencilerin **a)** Cinsiyetlerine ve **b)** Sınıf seviyelerine göre farklılık göstermekte midir?
- 3.** Ortaokul öğrencilerinin grafik kullanımına yönelik öz yeterlik inanışları ne düzeydedir ve grafik kullanımına yönelik özyeterlik inanışları öğrencilerin;

a) Cinsiyetlerine ve b) Sınıf seviyelerine göre farklılık göstermekte midir?

4. Ortaokul öğrencilerinin farklı grafik türlerine yönelik kişisel grafik okuryazarlığı algıları ne düzeydedir ve grafik okuryazarlığı algıları kullanılan a) Grafik Türüne ve öğrencilerin b) Cinsiyetlerine ve c) Sınıf seviyelerine göre farklılık göstermekte midir?

5. Ortaokul öğrencilerinin grafik okuma becerileri, grafiklere karşı tutumları, grafik okuryazarlığı algıları ile grafik kullanımına yönelik öz yeterlik inanışları değişkenleri arasında anlamlı ilişkiler var mıdır?

1.2.3. Araştırmanın Nitel Boyuta İlişkin Alt Problemleri

6. Ortaokul öğrencilerinin grafik türlerine ilişkin görüşleri nelerdir?

7. Ortaokul öğrencilerinin grafik okuma ve çizme sürecinde karşılaştıkları zorluklara ilişkin görüşleri nelerdir?

8. Ortaokul öğrencilerinin grafiklere yönelik tutumları nasıldır?

1.2.4. Alt Problemlere İlişkin Hipotezler

Araştırmanın alt problemlerine ilişkin araştırmacının beklentilerini içeren Alternatif hipotezler (H_1) aşağıda verilmiştir. Null hipotezler araştırmalarda farksızlık içerdiği için ayrıca yazılmamıştır.

1. Alternatif Hipotez: H_1 : Ortaokul öğrencilerinin grafik okuma becerileri testinden aldıkları puanlarında;

a) Cinsiyetlerine göre anlamlı farklılıklar vardır.

b) Sınıf seviyelerine göre anlamlı farklılıklar vardır.

2. Alternatif Hipotez: H_1 : Ortaokul öğrencilerinin grafiklere karşı tutumlarında;

a) Cinsiyetlerine göre anlamlı farklılıklar vardır.

b) Sınıf seviyelerine göre anlamlı farklılıklar vardır.

3. Alternatif Hipotez: H_1 : Ortaokul öğrencilerinin grafik kullanımına yönelik öz yeterlik inanışlarında;

a) Cinsiyetlerine göre anlamlı farklılıklar vardır.

b) Sınıf seviyelerine göre anlamlı farklılıklar vardır.

4. Alternatif Hipotez: H_1 : Ortaokul öğrencilerinin farklı grafik türlerine yönelik kişisel grafik okuryazarlığı algılarında

a) Grafik Türüne göre anlamlı farklılıklar vardır.

b) Cinsiyetlerine göre anlamlı farklılıklar vardır.

c) Sınıf seviyelerine göre anlamlı farklılıklar vardır.

5. Alternatif Hipotez: H_1 :Ortaokul öğrencilerinin grafik okuma becerileri, grafiklere karşı tutumları, grafik okuryazarlığı algıları ile grafik kullanımına yönelik öz yeterlik inanışları arasında anlamlı bir ilişki vardır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Bilimsel araştırma verilerinin raporlaştırılmasında ve fen öğretiminde çok önemli bir yeri olması dolayısıyla fen bilimleri dersinde farklı türlerde grafikler kullanılmaktadır. Ancak literatür incelendiğinde, ülkemizde öğrencilerin farklı grafiklere yönelik tutumları, inanışları ve grafik okuma ve yorumlama becerileri ile alakalı çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir.

Bu araştırmada öğrencilerin grafik okuma ve yorumlama becerileri, grafiklere yönelik tutumları ve grafiklere yönelik özyeterlik inanışları farklı değişkenler açısından incelenerek ilgili literatüre katkıda bulunulması hedeflenmiştir. Bu ve benzeri çalışmalar yoluyla öğrencilerin grafikleri daha iyi yorumlayabilmesi için öneriler hazırlanması düşünülmektedir. Aynı zamanda çalışma sürecinde Mckenzie ve Padilla (1986), tarafından ortaokul ve lise öğrencilerin grafik okuma ve yorumlama becerilerini ölçme amacıyla geliştirilen Test of Graphing in Science (TOGS) testi Fen Bilimlerinde Grafik Okuma Becerileri (FGOB) Testi adıyla Türkçe 'ye uyarlaması yapılacaktır.

1.4. Sınırlılıklar

- Araştırma Sivas ilinde uygun örnekleme yöntemiyle seçilmiş tek bir okulla sınırlıdır.
- Araştırma, 7 ve 8. sınıf öğrencileriyle sınırlıdır.
- Araştırmada, grafik okuma becerilerini temsil eden veriler FGOB testi performansı ile belirlendiği için grafik okuma becerilerinin kapsamı FGOB testi ile sınırlıdır.
- Araştırmada öğrencilerin sütun ve daire grafik okuma becerileri incelenmemiş olup çizgi grafiklerini okuma becerileri ile sınırlıdır.
- Araştırmada öğrencilerin grafiklere yönelik tutum ve özyeterlik inanışlarını temsil eden veriler GYÖİT ölçeği ile belirlendiği için grafiklere yönelik tutum ve özyeterlik inanışları kapsamı bu ölçekteki maddeler ile sınırlıdır.

- Araştırmada öğrencilerin grafik türlerine göre grafik okuryazarlık algılarını temsil eden veriler GTGOA ölçeği ile belirlendiği için grafik türlerine göre grafik okuryazarlık algıları kapsamı GTGOA ölçeği ile sınırlıdır.
- Araştırmada elde edilen nitel veriler öğrencilere grafiklerle ilgili sorulan açık uçlu sorularla sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

- Bu araştırmada araştırmaya katılan öğrencilerin araştırma sırasında uygulanan ölçme araçlarına samimi ve doğru cevaplar verdikleri,
- Pilot çalışma sırasında uzmanların samimi cevaplar vererek düzeltme önerilerini sunduğu varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

BSB (Bilimsel Süreç Becerileri): Bilim adamlarının çalışmalarında kullandıkları, bilgi yapılandırma, problemler üzerine düşünme ve sonuçları organize etmede kullanılan beceriler (MEB, 2004).

Grafik: Birçok veri setinin veremediği bilgiyi bir anda verebilen, verilerin özetlenmesini ve sunulmasını sağlamakla birlikte ayrıntıların da görülmesini sağlayan, sayısal verilerin görselleştirilmiş hali (Demirci & ve Uyanık, 2009; Fry, 1981; Garner, 1974; Gioka, 2007;).

Grafik Okuryazarlık Algısı: Öğrencilerin grafik okumave çizme yetenekleri (Fry, 1981)

Grafiklere Yönelik Özyeterlik İnancı: Öğrencilerin grafikleri okuma, yorumlama, çizme ve dönüştürme görevlerine yönelik kendi kapasiteleri hakkındaki inanışları

2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Fen Bilimleri Eğitimin Önemi

İnsan yaşamı boyunca hem eğitilmiş hem de eğiten bir varlık olmuştur. Yani hem çevresine bakarak birtakım beceriler öğrenmiş hem de bunu başka varlıklara öğretmiştir (Başar, 2007). Günümüz dünyasında gelişen bilim ve teknoloji sayesinde insanlar bilgiye daha kolay ulaşabilmekte ve problemlerinin çözüm yollarını daha kolay araştırabilmektedirler. Teknolojinin hızla gelişmesi insanların refah seviyelerini yükseltmiş, bu refah seviyelerine ulaşamayan toplumları da cezbeder hale gelmiştir. Bu yüzden eğitime verilen önem sürekli artmış ve insanların bilgiyi hazır almalarının yanında araştırmacı ve sorgulayıcı olarak yetiştirilmesi ayrı bir önem kazanmıştır. Ülkemizde eğitim sisteminin temel amacı ise var olan bilgileri aktarmaktan öte öğrencilerin bilgiye ulaşma becerilerini geliştirmek ve karşılaşılan problemleri çözebilme yöntemlerini öğretmektir. Bu özellikleri kazandırmanın en iyi yollarından birisi fen dersleridir. Fen derslerinde öğrenciler çevreyi çok iyi gözlemler ve olaylar arasında neden sonuç ilişkileri kurar (Korkmaz & Kaptan, 2001). Fen bilimleri öğrencilerin iyi birer gözlemci olma ve araştırmalarından sonuç çıkarma becerisini kazandırır (Hançer, Şensoy & Yıldırım, 2003).

Öğrencilerin yaptıkları gözlemleri kaydedip, karşılaştırma yapabilecekleri ve sonuç çıkarabilecekleri en iyi araçlardan birisi grafiklerdir. Bu nedenle fen bilimleri derslerinde grafiklerin sıkça kullanılması ve öğrencilerin eksikliklerinin giderilmesi için grafik öğretimine gereken önemin verilmesi gereklidir.

2.2 Grafikler ve Fen Bilimleri Öğretimi

Grafik kelimesi eski Latince ve Yunanca'da yazı ve resim anlamlarına gelen bir sanat terimi olarak kullanılmıştır. Mail-Pala'ya (2011) göre olayların resim veya çizgilerle gösterilmesi metodu grafik diye adlandırılır. Fry'a (1989) göre bir grafiğin bilgisi, iki boyutlu bir yüzey üzerine nokta, çizgi veya alan konumu aktarılarak oluşturulur.

Grafikler verilerin özetlenmesi, düzenlenmesi, yorumlanması ve sunulmasında kolaylık sağlamakla birlikte ayrıntıların da görülmesini sağlar bu yönüyle grafikler birçok

veri setinin veremediği bilgiyi bir anda verebilir (Demirci & Uyanık, 2009). Grafikler sürekli birbirini takip eden verileri iyi göstermesi ve çok miktardaki verileri özetlemesi açısından ayrıca önem taşımaktadır (Taşdemir, Demirbaş & Bozdoğan, 2005).

Eğitim ortamlarında, eğitimin somutlaştırılmasını sağlamak için kullanılan grafikler en önemli materyallerden birisidir. Anlatılması çok zor olan bir kavram veya rakamlarla ifadesi zor olan sayı ve oranlar grafikler aracılığıyla kolayca öğrenilebilir (Şahin & diğ., 2007). Öğrenmenin yanı sıra grafikler öğrencilerin öğrendiği bilgilerin uzun süre hafızalarında saklanmasını da sağlamış olur ve öğrencilerin yorum güçlerini artırarak formül ezberlemelerinin de engellenmesini sağlamış olur (Mail-Pala, 2011). Grafikler ayrıca çoklu gösterim olarak değerlendirildiğinden hem cebirsel hem de sözel ifadelerin görselleştirilmesiyle beraber anlaşılması güç olan kavram ve ilişkilerin öğrenilmesini de kolaylaştırmaktadır (Çelik & Sağlam-Arslan, 2012). Altun (2008), ilköğretimde öğrencilere grafiklerin öğretilmesinin iki temel amacının; öğrencilerin bilgi ve düşüncelerini anlatabilmeleri için gerekli durumlarda grafik çizmeleri ve verilen grafikleri yorumlayabilmeleri olduğunu belirtmiş ve grafikleri aşağıdaki başlıklar altında incelemiştir.

2.2.1. Şekil Grafikleri

Öğrencilere iki ve üçüncü sınıf öğretiminde çetele tutma ve tablo oluşturma olarak şekil grafikleri öğretilmektedir. En temel grafik öğretimi olarak kabul edilebilen şekil grafikleri ile öğrenciler ilköğretim ilk yıllarından itibaren sayı sayma, veri toplama ve model oluşturma becerisini kullanmayı öğrenmiş olurlar. Şekil 2.1’de bir sınıfta öğrenim gören öğrenci sayılarının şekil grafiği görülmektedir.



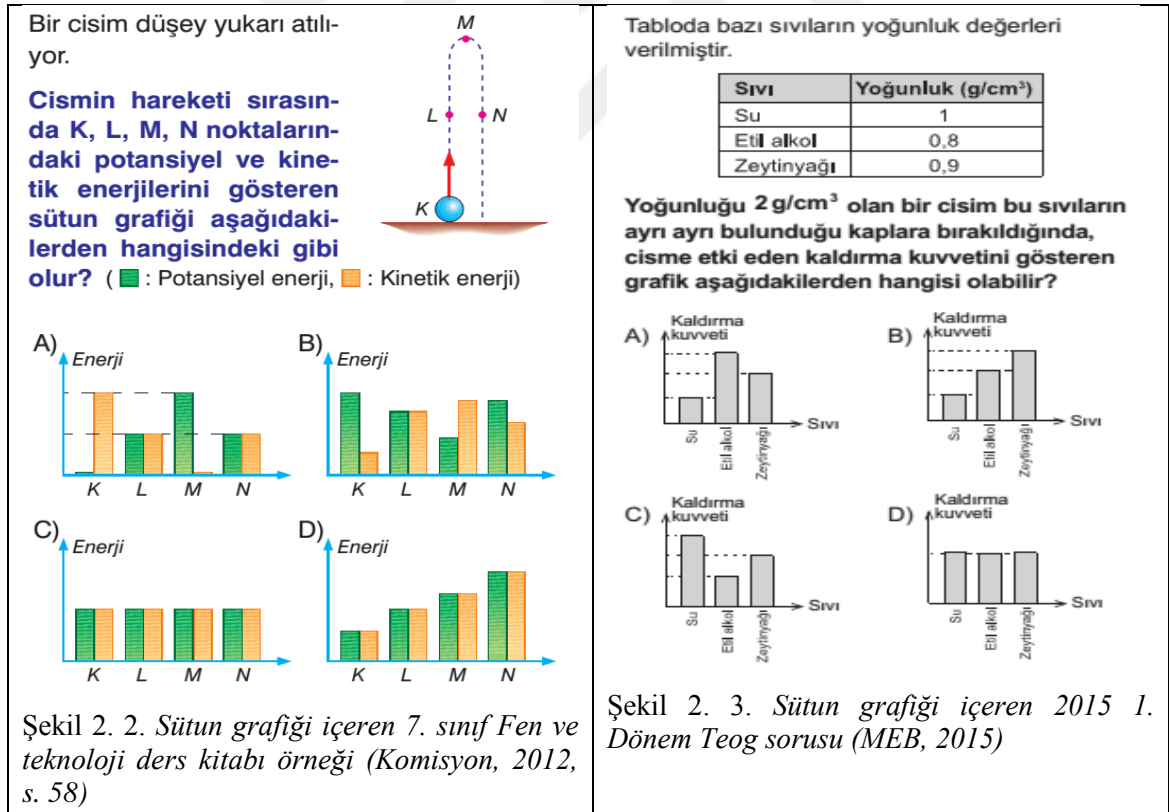
Şekil 2. 1. Şekil Grafiği Örneği (Altun, 2008)

Şekil ve sütun grafikleri birbirlerinin yerine kullanılabilir olmasına karşın şekil grafikleri daha somut oldukları için ilköğretim birinci kademe öğrencilerinde daha rahat kullanılabilir (Altun, 2008).

2.2.2. Sütun Grafikleri

Sütun grafikleri; verilerin iki boyutlu olarak çubuk veya sütun ile gösterildiği grafiklerdir. İlkokul dördüncü sınıftan itibaren veri öğrenme alanında sütun grafiği oluşturma ve yorumlama becerilerinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2009). Sütun grafiklerinde gösterilmek istenen değerler sütun veya çubuklarla ifade edilir. Karşılaştırılacak olan değerler dikey ve yatay çizgiler çizilerek bunların üzerine işaretlenir. Aynı genişliğe sahip olan sütunlar bu işaretlere kadar uzatılmış olur. Sütun grafikleri oluşturulurken; sütun genişliklerinin eşit olmasına ve sütunlar arası boşlukların eşit olmasına özellikle dikkat edilmesi gerekmektedir.

Sütun grafikleri genellikle sürekli değişken türünde karşılaştırmalarda kullanılan grafik türüdür (Zacks & Tversky, 1997). Zamana bağlı yapılan karşılaştırmalar buna örnek olarak verilebilir. Aşağıdaki Şekil 2.2 ve 2.3'de sütun grafiği örnekleri görülmektedir.



Fen bilimleri derslerinde çok sık kullanılan sütun grafikleri çaprazlama sorularında farklı karakterlerin sayılarını göstermede, art arda mitoz bölünmeler geçiren farklı hücrelerin sayılarını göstermede, farklı sıvılarda kaldırma kuvvetinin büyüklüğünü

göstermede ve bitki türüne göre büyüme miktarlarının gösterilmesi gibi birçok konuda kullanılmaktadır. Fen dersleri haricinde farklı derslerde de sütun grafikleri sıklıkla kullanılır. Örneğin, Sosyal bilgiler derslerinde nüfus hareketleri, nehir uzunlukları, bölge büyüklükleri, üretim, ihraç, ithal edilen mallar ile ilgili sütun grafikleri tercih edilerek kullanılmaktadır. Şekil 2.4'te ise 6. sınıf fen bilimleri kitabı sütun ve çizgi grafiği içeren sayfası görülmektedir.

9. Yandaki grafikte aynı mahâllenin aynı sokağında, aynı büyüklük ve plana sahip yan yana iki evin doğal gaz tüketim miktarlarını görmekteyiz. Grafiğe baktığımızda yaz aylarında iki evin faturalarında belirgin bir farklılık yok iken kış aylarında B evinin faturasının daha yüksek olduğu görülmektedir.

a) Sizce faturaların farklı olmasının sebepleri neler olabilir?

.....

.....

b) "B" evinin sahiplerine faturalarını düşürmeleri için ne gibi tavsiyelerde bulunabilirsiniz?


.....

.....

10. Bu üniteden öğrendiklerimiz doğrultusunda, Ali'nin sorusuna ne cevap verirsiniz?

.....

.....



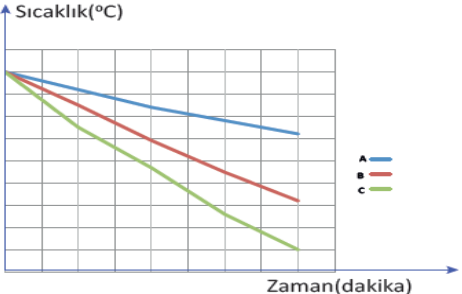
Yün çok iyi bir yalıtkan maddesidir. O zaman yazın sıcaktan korunmak için niçin yün şapka takmıyoruz?

11. Yanda, üç farklı maddeden yapılmış ve diğer özellikleri tümüyle özdeş olan fincanların içerisine konulan 90 °C'deki çayların sıcaklık-zaman grafiğini görmekteyiz. Bu grafiği kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayalım.

A) 10 dakika sonra hangi fincandaki çayın sıcaklığı daha çok düşmüştür?

.....

.....



C) Birbirinden farklı bu üç maddeden termos yapmayı düşünseydiniz hangisini tercih ederiniz? Açıklayalım.

.....

.....

D) Diğer tüm özelliklerin özdeş olduğunu varsayarsak fincanların hangisi en iyi iletkenidir? Açıklayalım.

.....

.....

Şekil 2. 4. Sütun ve çizgi grafiği örneği 6. sınıf Fen bilimleri ders kitabı (MEB, 2015 s. 307)

2.2.3. Çizgi Grafikleri

Ortaokul beşinci sınıftan itibaren öğrencilere tanıtılmakta olan (MEB, 2013) çizgi grafikleri iki ya da daha fazla değişkeni birbirleriyle karşılaştırmakla beraber değişkeni kendisi ile de karşılaştırmaktadır. Yani zaman içerisinde veya farklı faktörlerin etkisiyle değişkenin nasıl bir değişim gösterdiği çizgi grafikleriyle gösterilebilmektedir (Altun, 2008).

Çizgi grafiklerinin okunmasında grafik üzerinde yatay ve dikey eksenlerdeki değerlere göre belirlenen noktalar işaretlenir. Bu noktaların çizgi ile birleştirilmesi sonucunda grafik çizimi gerçekleştirilmiş olur. Çizgi grafikleri oluşturulurken eksenlerin isimlendirilmesi ve eksenlerin birimlendirilmesi dikkat edilmesi gereken konular arasında yer almaktadır. Eksenler birimlendirilirken noktalar arası uzaklık eşit olmalı, bağımlı değişken dikey eksene (y), bağımsız değişkenin ise yatay eksene (x) yerleştirilmesine dikkat edilmelidir (Onwu, 1993).

Çizgi grafiği, grafiğe konu olan değişkenin zaman içerisinde veya sıcaklık, basınç gibi faktörler altında nasıl değiştiğini göstermek için kullanılabilir. Hava sıcaklığının günlere göre değişimi, buğday üretiminin yıllara göre değişimi, belli zaman aralıklarında belli yollar alan bir hareketli için sürat-zaman, yol-zaman grafikleri çizgi grafiğinin kullanılabilirdiği alanlardan bazılarıdır. Şekil 2.5'te ortaokul düzeyindeki bir Fen Bilimleri ders kitabında yer alan çizgi grafiği örnekleri görülmektedir.

2.2.4. Daire (Pasta) Grafikleri

Verilerin daire dilimleriyle gösterilmesi sonucu oluşan grafiklerdir. Bütünlük gösteren değişkenler yüzdelerle veya merkez açı ölçüleri ile gösterilirler. Bir bütünün parçalarını göstermede kullanılırlar. Dilimin içi veya yakınına değişken adları veya yüzde dilimleri yazılır. Merkez açıları kullanıldığında bu açıların toplamı 360, yüzdeler dilimlerde ise 100'e tamamlanması şeklinde hazırlanırlar. Daire grafikleri süreksiz (kesikli) veriler için kullanılır (Zacks & Tversky, 1997). Daire grafikleri Sosyal bilgiler ve Matematik derslerinde etkin olarak kullanılmaktadır. Fen bilimleri derslerinde de kullanılabilen daire grafiklerinin çaprazlama konusundaki oluşturulmuş bir örneği aşağıda Şekil 2.5'te görülmektedir. Şekil 2.6'da Fen Bilimleri 6. sınıf ders kitabında yer alan sütun ve daire grafikleri görülmektedir.

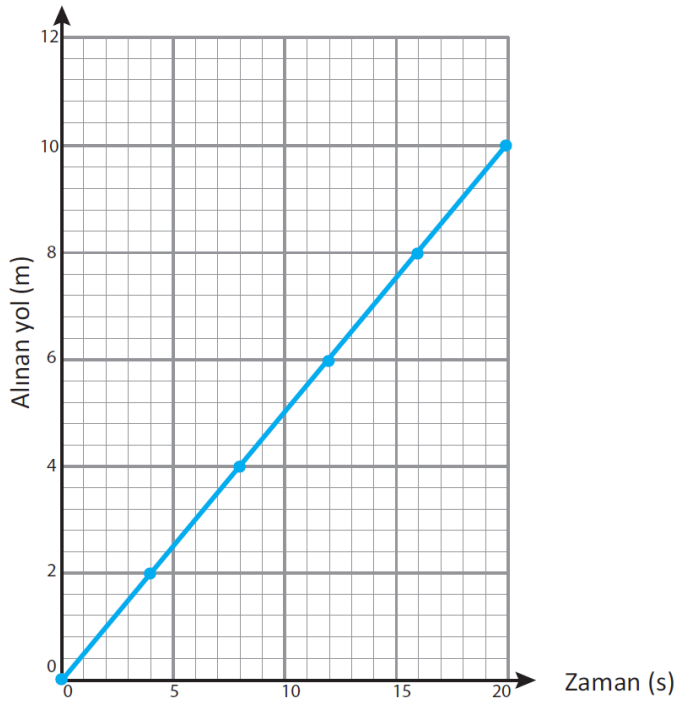
Hareketli bir cismin belirli zaman aralıklarında aldığı yol bir tablo ile gösterilebilir. Alınan yol-zaman tablosu oluşturmak hareketi daha iyi anlamamıza ve yorumlamamıza yardımcı olur. Şimdi yukarıdaki kardeşlerin yaptığı harekete ait verileri bir tablo ile gösterelim.

Alınan yol (m)	0	2	4	6	8	10
Zaman (s)	0	4	8	12	16	20

Ancak bir hareketliye ait alınan yol-zaman tablosu tek başına hareketi yorumlamaya yetmez. Birbiri ile ilişkili iki değişkene ait verilerle grafik çizilebilir.

Grafik çizerken aşağıdaki kurallara dikkat edelim:

1. Öncelikle birisi yatay diğeri düşey olan iki eksenini birbirini kesecek şekilde çizelim.
2. Eksenleri veri setimize göre adlandıralım. Genellikle yatay eksen "zaman" olurken, düşey eksen "alınan yol" olarak adlandırılır.
3. Değişkenlerin isim ve birimlerini parantez içinde eksenlere yazalım.
4. Tablodaki en alt ve en üst değerleri dikkate alarak eksenleri orantılı bir şekilde ölçeklendirelim. Burada yatay ve düşey eksenlerin birbirinden bağımsız olarak ölçeklendirilebileceğini unutmayalım.
5. Tablodaki değerlerin grafikteki yerlerini bulalım. Örneğin, zaman 4 saniye iken alınan yol 2 metre olacak şekilde eksenlerden noktalar çıkararak, bunların kesiştiği yere bir nokta koyalım.
6. Noktaları birleştirerek grafiğimizi çizelim.

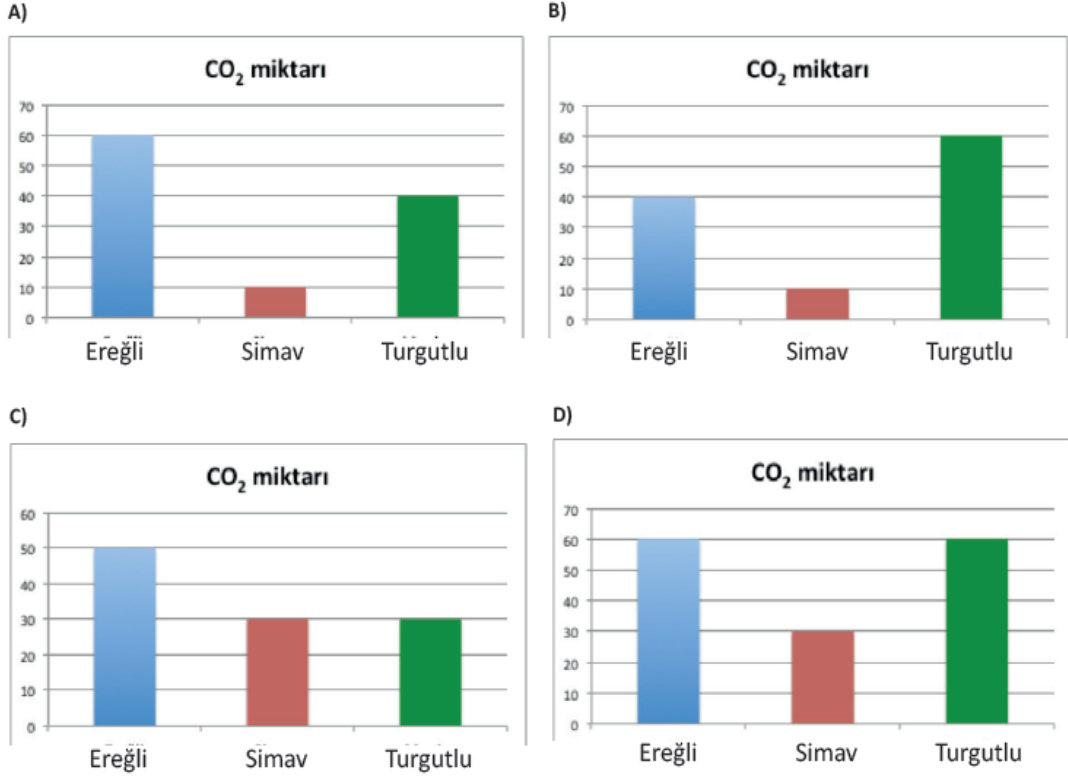


Şimdi yandaki tabloya ait alınan yol-zaman grafiğini çizelim.

Şekil 2.5. 6. Sınıf Fen Bilimleri ders kitabı Yol- zaman grafiği örneği (MEB, 2015 s. 112)

8. Ülkemizin farklı bölgelerinde farklı enerji kaynakları kullanılmaktadır. Örneğin, Karadeniz Ereğli’de kömür, Kütahya Simav’da jeotermal sıcak sular, Manisa Turgutlu’da ise doğalgaz yaygın olarak kullanılmaktadır. u bilgilere göre, nüfusları birbirine yakın değerlerde olan bu bölgelerde atmosfere salınan CO₂ miktarları oransal olarak hangi seçenekte uygun olarak verilmiştir?

Yukarıdaki bilgilere göre bu bölgelerde atmosfere salınan karbondioksit miktarları oransal olarak hangi grafikte doğru olarak verilmiştir?



9. Yandaki grafikte 2010 yılında atmosfere salınan karbondioksitin enerji kaynaklarına göre dağılımı verilmiştir.

A) Bu grafiğe göre küresel ısınmaya en çok neden olan yakıt hangisidir? Cevabımızı nedenleriyle birlikte açıklayalım.

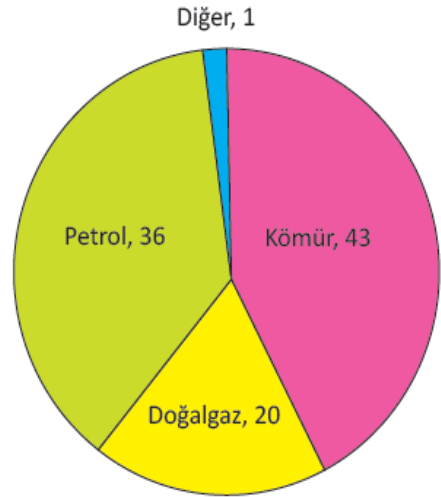
.....

B) Küresel ısınmayı yavaşlatmak için ne gibi önlemler alabiliriz?

.....

C) Grafikte “diğer” olarak tanımlanan ve atmosferi sadece % 1 oranında kirlüten yakıtlar neler olabilir?

.....



Şekil 2. 1. Sütun ve daire grafiği örneği Fen bilimleri ders kitabı (MEB, 2015 s. 328)

Fen derslerinde yapılan deneylerde verilerin kaydedilip yorumlanması amacıyla birçok konuda grafikler kullanılabilir. Bu nedenle grafiklerin sık kullanılması öğrencilerin bilişsel gelişimlerine olumlu katkılar sağlayabilecektir.

2.3. Grafiklerin Öğretim Süreçlerinde Kullanılması

Grafiklerin etkisi amaca uygun olarak seçilmesine ve tasarımına bağlıdır (Çelik & Sağlam-Arslan, 2012). Genelde grafik denilince genelde akla ilk matematik dersleri gelmektedir. Ancak hem disiplinler arası ilişki hem de fen eğitiminin matematik ile bağlantısı düşünüldüğünde grafikler konusunun fen eğitimindeki yerini tahmin etmek zor olmayacaktır. Grafik anlama ve çizme ile alakalı beceriler günlük hayatta doğru bilgi edinmek açısından önem taşımaktadır ve bu yüzden bu becerilerin öğrenilmesi gerekmektedir (Sezgin-Memnun, 2013).

Grafik eğitimi öğretim programlarında ilk olarak ilköğretim dönemlerinde yer almaktadır. 2013 yılında yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programında “birinci sınıfta en çok iki veri grubuna sahip basit tabloları okuma, verilen bir araştırma sorusu için veri toplama, veriyi tablo ve nesne grafiği ile temsil edip yorumlama, 2. sınıfta sıklık tablosu hazırlama ve şekil grafiğini okuyabilme hedeflenmiştir. Üçüncü sınıfta tablo ve grafiklerle temsil edilen birincil veriyi okumaları beklenmektedir. Dördüncü sınıf seviyesinde, elde ettiği veriyi sunmak amacıyla farklı gösterimler kullanması ve sütun grafiği ile tablo ve diğer grafiklerle gösterilen bilgileri kullanarak günlük hayatla ilgili problemler çözüp kurmaları hedeflenmektedir (MEB, 2016). Ortaokul matematik dersi öğretim programı incelendiğinde ise veri işleme öğrenme alanında “5. sınıf seviyesinde verileri tablo, sıklık tablosu, ağaç şeması ve sütun grafiğinden uygun olanı ile göstermek ve yorumlamak olarak, 7. sınıf programında daire ve çizgi grafiği kavramları ve bunların yorumlanması ve 8. sınıf programında ise histogram ile verilerin gösterim ve yorumlanması yer almaktadır (MEB, 2013).

İlköğretim sosyal bilgiler öğretim programı incelendiğinde 4. sınıf yaşadığımız yer öğrenme alanında “çevresinde meydana gelen hava olaylarını gözlemleyerek, bulgularını resimli grafiklere aktarır”, 7. sınıf ülkemizde nüfus öğrenme alanında “tablo ve grafiklerden yararlanarak, ülkemiz nüfusunun özellikleri ile ilgili verileri yorumlar” şeklinde kazanımların yer aldığı görülmektedir (MEB, 2005).

Fen derslerinde öğrenmeyi kolaylaştırabilmek ve kalıcı bilgilerin oluşmasını sağlamak için laboratuvarların kullanılmalarının yanı sıra kavram haritaları, tablolar, şema,

resim ve grafik gibi birçok somut materyal kullanılmaktadır (Taşdemir& diğ., 2005). Fen bilimleri dersi öğretim programı incelendiğinde ise grafiklerle alakalı olarak; 6. sınıf Kuvvet ve Hareket öğrenme alanında sabit süratli hareket için yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi kavramaları, bu ilişkiyi grafik üzerinde göstermeleri ve grafikleri yorumlamaları amaçlanmaktadır. 8. sınıf maddenin halleri ve ısı öğrenme alanında ise öğrencilerin ısı ile kütle, sıcaklık ve özısı arasındaki ilişkiyi kurması, alınan verilen ısıya bağlı olarak maddenin hal değiştirdiğini keşfederek maddenin hal değişim ısılarını hesaplamaları ve hal değişim grafiğini çizerek yorumlamaları amaçlanmaktadır denilmektedir (MEB, 2013).

Diğer derslerle birlikte fen derslerinde de grafik becerileri etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Dillashaw ve Okey'e (1980) göre fen eğitiminde grafik okuma ve yorumlama becerileri, temel bilimsel süreç becerileri alanında yer almaktadır. Bilimsel süreç becerileri bilgiye ulaşma yolları olarak tanımlanır. Buna göre, öğrenciler; araştıran, soruşturan, fen konularını günlük hayatıyla bağlantı kuran ve problemlerinde bilimsel metodu kullanan bireyler olarak yetiştirilmelidir. Bilimsel süreç becerileri bilginin oluşumu, problemlerin çözüm yollarının düşünülmesi ve sonuçların değerlendirilmesinde bilim adamlarının da kullandıkları becerilerdir (MEB, 2005).

Bilimsel süreç becerileri öğrencilerin bilim adamları gibi rasyonel düşüncelerine yardımcı olur ancak bilim adamlarından tek farkı problem çözme becerilerinin seviyesidir (Hazır, 2008). Fen eğitiminde bilginin önemseniş, bilimsel süreç becerilerinin önemsenişmediğı yerde öğrenciler ezberle itilmiş olur bu ise öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyine ulaşmalarını engellemiş olur (Taşar, Temiz & Tan, 2002).

Tablo 2. 1. *Bilimsel süreç becerileri (MEB, 2005)*

Planlama ve Başlama	Uygulama	Analiz ve Sonuç Çıkarma
<ul style="list-style-type: none"> • Gözlem yapma • Karşılaştırma ve sınıflandırma • Çıkarım yapma • Tahmin • Kestirme • Değişkenleri belirleme 	<ul style="list-style-type: none"> • Deney tasarlama • Deney yapma • Bilgi ve veri toplama • Ölçme • Verileri kaydetme 	<ul style="list-style-type: none"> • Veri işleme ve model oluşturma • Yorumlama ve sonuç çıkarma • Sunma

MEB tarafından hazırlanan öğretim programlarında öğrencilere kazandırılacak bilimsel süreç becerileri Tablo 2.1’de görülmektedir. Tablo 2.1 incelendiğinde Grafiklerin kullanımı 12. veri işleme ve model oluşturma basamağında; verilerin tablo ve grafiklere dönüştürülmesi olarak ifade edilmektedir (MEB, 2005).

2.4. Bilimsel Süreç Becerileri ile İlgili Çalışmalar

Bilimsel süreç becerileri alanında gerek ülkemizde gerek yurtdışında önemli çalışmalar yapılmaktadır. Onwu (1993), fen ve matematik derslerinde veri analizi yapabilmek için bilimsel süreç becerilerine ve özellikle grafik çizme becerisine sahip olunması gerektiğini belirtmiştir. Padilla (1990) bilimsel süreç becerilerini incelediği çalışmada, okullaşmanın en önemli hedeflerinden birinin öğrencilere düşünmeyi öğretmek olduğunu vurgulamaktadır. Bilimsel süreç becerilerini temel ve bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri olmak üzere iki başlık altında incelemiştir. Temel ve bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerilerinin her ikisini de 6 basamak olarak inceleyen Padilla (1990) çalışmada temel bilimsel süreç becerilerinin öğretilerilebilir olduğunu ve yeni durumlara transfer edilebileceği sonucunu elde etmiş ve öğrencilerin elde ettiği verilerle grafik çizimi yapabileceklerini belirtmiştir.

Padilla’ya (1990) göre grafikler temel bilimsel süreç becerilerinin 4. basamağı olan iletişim başlığında nesne ya da olayları açıklamak için grafiklerin kullanılması ve 6. basamak olan tahmin basamağında grafikleri inceleyerek tahmin yapılması şeklinde, bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerilerinde ise 6. basamak olan verilerin yorumlanması basamağında (verilerin tablo ve grafiklerle gösterilmesi) kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Benzer şekilde Lancour’a (2009), göre grafikler temel bilimsel süreç becerilerinde 6. basamak olarak görülen iletişim basamağında; bir olay ya da eylemin grafikte gösterilmesi şeklinde ifade edilmiştir. Bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerilerinde ise 8. basamak olan verilerin kavranması (elde edilen verilerin tablo ve grafiklerle gösterilmesi) basamağında ifade edilmiştir. Aşağıda verilen Tablo 2.2’de Padilla’nın (1990) ve Lancour’un (2009) bilimsel süreç becerilerini sınıflandırmaları görülmektedir. Tablo 2.2 incelendiğinde ise tahmin ve iletişim için grafiklerin kullanılması ve verilerin yorumlanabilmesi için grafiksel becerilerin kullanılmasını gerektiğini belirttikleri görülmüştür.

Tablo 2. 2.Padilla ve Lancour'un Bilimsel süreç becerileri sınıflandırılması

	Padilla (1990)	Lancour (2009)
Temel	<ol style="list-style-type: none">1. Gözlem2. Çıkarım Yapma3. Ölçme4. İletişim5. Sınıflama6. Tahmin	<ol style="list-style-type: none">1. Gözlem2. Ölçme3. Çıkarım Yapma4. Sınıflama5. Tahmin6. İletişim
Bütünleştirilmiş (entegre)	<ol style="list-style-type: none">1. Değişkenlerin kontrol edilmesi2. İşlevsel tanımlama3. Hipotezlerin belirlenmesi4. Verilerin yorumlanması5. Hipotezlerin denenmesi6. Modellerin formüle edilmesi	<ol style="list-style-type: none">1. Hipotez Kurma2. Değişkenleri belirleme3. Değişkenlerin tanımlanması4. Değişkenlerin arasındaki ilişkilerin belirlenmesi5. Araştırmaların tasarımı6. Deney7. Veri Toplama8. Verilerin tablo ve grafiklerle gösterimi9. Verilerin incelenmesi analiz10. Neden ve sonuç ilişkilerinin belirlenmesi11. Modellerin formüle edilmesi

Bununla beraber bazı araştırmacılar ders kitaplarının bilimsel süreç becerileri yönünden eksik olduklarını ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeylerinin istenilen seviyenin altında olduğunu öne sürmektedir. Hazır ve Türkmen (2008) beşinci sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin programda belirtilen BSB'lerini kazanma düzeylerinin istenilenin çok altında ve ancak %50 düzeylerinde olduğunu belirtmiştir. Dökme (2005) ise "Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) İlköğretim 6. sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi" çalışmasında ders kitaplarının bilimsel süreç becerileri yönünden yetersiz olduğunu belirtmiştir.

Ders kitaplarında BSB'lerin eksikliği ilköğretim alanıyla sınırlı olmayıp ortaöğretimde de devam etmektedir. Şen ve Nakiboğlu (2012), ortaöğretim Kimya ders kitaplarının bilimsel süreç becerileri açısından incelemesi çalışmalarında, ders kitaplarında bilimsel süreç becerilerinin aşamalı yapısına uyulmadığını ve sınıf düzeyi arttıkça kitaplarda yer alan bilimsel süreç becerilerinin artırılması gerektiği sonucuna ulaşımlardır.

Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri açısından yetersiz olmalarının en önemli sebeplerinden birisi de öğretmenlerin bu konudaki eksiklikleridir. Işık ve Nakiboğlu

(2011), sınıf öğretmenleri ile fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri ile ilgili durumlarının belirlenmesi çalışmasında sınıf öğretmenliği ve fen ve teknoloji öğretmenliği yapan 135 öğretmen ile çalışarak ve bu öğretmenlerin çoğunun BSB kavramını duyduklarını ancak ne olduğunu bilmediklerini belirtmişlerdir. Benzer bir sonucu Laçın-Şimşek (2010), sınıf öğretmenliği son sınıfta okuyan 20 öğretmen adayı ile yaptığı çalışmalarında öğretmen adaylarının Bloom taksonomisi ile problem çözme basamaklarını birbirine karıştırdıklarını tespit etmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının temel bilimsel süreç becerileri açısından başarılı olmalarına karşın nedensel süreç becerileri açısından değişkenleri belirleme ve deneysel süreç becerileri açısından ise hipotez kurma, değişkenleri kontrol etme, verileri kullanma ve model oluşturma becerileri açısından başarısız oldukları sonucuna ulaşmıştır. Verileri kullanma ve model oluşturma basamağı grafiklerin oluşturulması ve yorumlanmasını içerdiği için bilimsel süreç becerileri alanındaki yetersizliklerin en önemli sebeplerinden birisi grafiklerin yeterince öğrenilmemesi olduğu sonucuna varılabilir.

2.5. Grafiklerin Eğitim ve Öğretimde Kullanılması ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Günlük hayatta birçok alanda etkin bir şekilde kullanılmakta olan grafikler konusunda ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde daha çok sosyal bilgiler ve matematik derslerinde çalışılmalar yapıldığı görülmektedir. Fen alanında yapılan çalışmaların ise nispeten daha az olduğu görülmektedir. Ülkemizde ve dünyada yapılan çalışmaları aşağıdaki gibi belli başlıklar altında toplayabiliriz:

2.5.1. Eğitim Öğretim Etkinliklerinde Grafiklerin Kullanılması

Eğitimde aktif öğrenmenin öneminin vurgulandığı günümüzde öğrencilerin ezbercilikten anlamlandırmaya geçmelerinin gereği üzerinde önemle durulmaktadır. Öğrencilerin grafiklerin yorumlamaları ve oluşturmaları, bilgiyi yapılandırmalarına yardımcı olarak anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlayacaktır. Grafik okuma ve çizme becerisini kazanan öğrenciler öğretim süreçlerinde bu bilgiyi farklı derslerde de kullanabilirler çünkü grafikler tek bir alana özgü olmayıp sosyal bilgiler, matematik, fen bilimleri ve diğer derslerde de kullanılmaktadır. Bu durumda grafiksel becerileri kazanan

öğrencilerin birçok dersinin olumlu olarak etkilenmesi sağlanmış olacaktır. Öğretim süreçlerinde grafik kullanımıyla alakalı yapılan çalışmalar incelendiğinde;

Friel, Curcio ve Bright (2001) grafik okuma becerilerinde bireysel farklılıkların önemli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca öğrencilerde grafik okuma yeteneğinin yavaş yavaş geliştiğini belirtmişlerdir. Bedward, Wiebe, Madden, Carter ve Minogue (2009) ise anaokulundan 12. sınıfa kadar öğrenim gören öğrencilere grafik çizim programları ile bilgisayarlarında grafik çizimi yaptırdıkları çalışmalarında, grafik kullanımının öğrencilerin alansal yeteneklerini ilerleteceğini ve zihinsel bloklarını ortadan kaldırarak düşünme süreçlerini geliştireceği sonuçlarına ulaşmışlardır.

Öğrencilerin düşünme süreçlerinin gelişmesi ile beraber bilimsel süreç becerileri de gelişecektir. Büyüktaşkapu (2010), 6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir bilim öğretim programı önerisi isimli doktora tezi çalışmasında okul öncesi eğitim gören 6 yaş çocuklarında bilimsel süreç becerilerinin hem etkili hem de kalıcı olarak kazanılmasını sağlamak için deney kontrol gruplu öntest-sontest çalışması yapmıştır. Çalışma sonucunda deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre bilimsel süreç becerilerini daha iyi kazandıkları ve kalıcılığının anlamlı olarak fazla olduğu sonucunu elde etmiştir.

Bilimsel süreç becerilerinde grafik okuma ve yazma becerilerinin yeri çok önemlidir. Sosyal bilgiler öğretiminde istatistik ve grafik kullanımının grafik okuma üzerindeki etkisini inceleyen Akın-Köse (2011), 6. sınıf öğrencilerden oluşan 30 deney grubu ve 30 kontrol grubu öğrencileri ile yaptığı çalışmada deney grubu öğrencilerine grafik kullanılarak eğitim verilmiş ve sonuçta deney grubu öğrencileri lehine anlamlı farklılık elde edilmiştir. Dönmez, Yazıcı ve Sabancı (2007) ise sosyal bilgiler dersinde 7. sınıf öğrencilerinin grafik düzenleyiciler kullanımının öğrencilerin akademik bilgi elde etmelerine etkisini inceledikleri çalışmalarında deney grubuna grafik düzenleyiciler (diyagram, örümcek haritası, balık kılıcı ve grafik) ile kontrol grubuna ise geleneksel yöntem ile öğretim yapmışlardır. Sonuçta deney grubu lehine anlamlı farklılık elde etmişlerdir.

Ortaöğretimde de benzer çalışmalara rastlanmaktadır. Demirci ve Uyanık (2009) 10. sınıf öğrencilerinin grafik anlama ve yorumla ile kinematik başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu belirtmişlerdir. Şahinve diğ. (2007), coğrafya öğretiminde uygun grafik seçimi ve kullanılmasının öğrenme üzerine etkisini inceledikleri deneysel çalışmalarında 11. sınıf öğrencilerinden oluşan 60 öğrenci ile çalışmışlardır. Deney

gurubunda grafikler kullanılarak, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle ders işlenmiştir. Çalışmanın sonucuna göre deney grubu öğrencileri anlamlı olarak daha başarılı olmuşlardır.

Derslerde grafiklerin kullanımının öğrencilere sağladığı faydalar görülmekle beraber hem ülkemizde hem uluslararası yapılan birçok çalışmada öğrencilerin grafiksel becerilerin kullanımında zorlandıkları görülmektedir (Akgün, 2010; Bell & Janvier, 2003; Göksel, 2007; Sülün & Kozcu, 2005; Şengül & Katrancı, 2013; Tortop, 2011; Wavering, 1989). Bunun birçok sebebi olabileceği gibi en önemli sebeplerinden birisi, öğrencilerin bu konudaki becerileri yeterli düzeyde kazanamamasından kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin grafiksel becerileri kazanamamasında öğretmenlerin bu konudaki eksiklikleri, derslerde önemsenmemesi, ders kitaplarındaki eksiklikler gibi birçok etken olabilmektedir.

2.5.2. Öğretim Süreçlerinde Grafiklerin Kullanılmasında Yaşanılan Zorluklar

Grafiklerin doğru okunabilmesi için öncelikle grafiğin içerdiği konunun iyi bilinmesi gerekmektedir. Öğrenci grafiğin içerdiği konuda eksikse, grafiği de yorumlamada güçlük çekecektir. Bununla beraber çıkarım yapma becerisinin kazanılmaması, matematik derslerine olan önyargılar, ders kitaplarındaki eksikliklerle beraber çeşitli yanılgılara sahip olunması gibi etkenler grafiklerin yorumlanmasında çeşitli zorluklar çıkarmaktadır.

Yabancı, Yıldırım ve Günaydın (2013) matematik dersinde 5. sınıf öğrencilerinin çizgi grafiğine yönelik becerilerini inceledikleri çalışmalarında öğrencilerin alınan yol ve zaman değişkenlerini eşzamanlı değerlendirip, hızla ilgili çıkarım yapmakta zorlandıklarını belirtmişlerdir. Tortop (2011) ise 7. sınıf matematik dersinde grafik kavramı hataları ve kavram yanılgılarını incelemesinde 2009-2010 eğitim öğretim yılında Afyonkarahisar'da bir ilköğretim okulunda 1 öğretmen ve 7. sınıf seviyesinde 71 öğrenci ile çalışmıştır. Çalışmasında 7. sınıf öğrencilerinin çizgi, sütun ve daire grafiklerinin kullanımı, oluşturulması, okunması ve yorumlanması ile ilgili hata ve yanılgılara sahip olduklarını görmüştür.

Matematik dersinde çizgi grafiği kullanımı ile ilgili yapılan bir diğer çalışmada ise Sezgin-Memnun (2013) ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin çizgi grafik okuma ve çizme

becerilerinin incelenmesi çalışmasında grafik okuma ve yazma becerisinin matematik dersi başarısını etkisini incelemiştir. Çalışmada 143 öğrenci 7. sınıf düzeyinden seçilmiş olup öğrencilere 3 tür soru hazırlanmıştır. İlk soruda öğrencilerin verilen çizgi grafiğini okuması ve yorumlaması istenmiş, 2. soruda veriye uygun grafik çizimi yapılması, 3. soruda ise verilen bir çizgi grafiğinin verilerinden faydalanarak bir problemi çözmeyi gerektiren beceriler istenmiştir. Sonuçta çalışmaya katılan öğrencilerin büyük bölümünün çizgi grafiği okuma becerisine sahip olmakla birlikte önemli bir bölümünün grafik çizme becerisinin yetersiz olduğu görülmüştür. Ayrıca matematik dersinde başarılı öğrencilerin grafik okuma ve çizmede de başarılı oldukları görülmüştür. Benzer şekilde Selamet (2014), 5. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin matematik dersine ilgisi olanlarının tablo ve grafik okumada daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmıştır.

Grafik çizme becerileri ile ilgili bir diğer çalışmada ise Şengül ve Katrancı (2013) ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin eksen isimlendirmeye beraber grafiklerin isimlendirilmesinde, değerleri eksenlere eşit oranda yerleştirme ve daire grafiğinde daire dilimlerinin oranı konusunda zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Sülün ve Kozcu (2005) ise 8. sınıf öğrencilerinin çevre ve popülasyon konusundaki grafikleri okuma ve yorumlamayla ilgili kavram yanlışlarını inceledikleri çalışmasında ise öğrencilerin popülasyon hızı ile yaş arasındaki ilişkiyi bilmediklerinden bu konuda kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Sosyal bilgiler alanında yapılmış çalışmalar incelendiğinde, Akgün (2010) “ilköğretim sosyal bilgiler 7. sınıf öğrencilerinin grafik okuma ve hazırlama becerisini kazanma düzeyleri” isimli yüksek lisans tezi çalışmasında öğrencilerin genel grafik okuma becerilerinin orta düzeye yakın olduğunu belirtmiştir (%47). Öğrencilerin; genel grafik hazırlama becerilerinin %25’in altında (%23,3), verilerin hangi grafiğe çevrileceğini doğru tahmin etseler bile bunu grafiğe dönüştürme oranlarının çok düşük olduğunu belirtmiştir (%3,7). Öğrencilerin en başarılı olduğu grafik türü %17,6 ile pasta grafiği olup, bu oranın da oldukça düşük olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin sosyal bilgiler derslerinde grafiksel beceri eksikliğiyle ilgili olarak Göksel (2007), 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin birçoğunun eğitim ve öğretimde grafiklerle karşılaşmadıklarını, bununla beraber sosyal bilgiler öğretmenleri ise ders kitaplarında yer alan grafiklerin yanlış bilgiler içerdiğini belirtmiştir.

Öğrencilerin grafik yorumlama becerilerini inceleyen farklı çalışmalarda öğrencilerin grafikler konusundaki en önemli yanlışlarının grafikleri resim gibi

algılamak olduğu sonucuna varılmıştır (Bayazıt, 2011; Bell & Janvier, 2003). Bell ve Janvier (2003) öğrencilerin grafik okuma ve noktaların çiziminde başarılı olduklarını ancak matematik ders müfredatının bu konuda yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Tairab ve Khalaf Al-Naqbi (2004), onuncu sınıf fen öğrencilerinin grafik okuma becerilerini inceledikleri çalışmalarında öğrencilerin matematiksel beceri eksikliği ve pratik eksikliğinden dolayı grafik okuma becerilerinin düşük olduğunu belirtmişlerdir. Wavering (1989), 11 ve 12. sınıf öğrencileriyle yaptığı çizgi grafiklerinin oluşturulmasında gerekli olan mantıksal akıl yürütme isimli çalışmasında öğrencilerin grafik çizmekte zorlandıkları sonucuna ulaşmıştır.

Temiz ve Tan (2009) ise 357 lise 1. sınıf öğrencisinin fizik dersinde grafik yorumlama becerilerini incelediği çalışmalarında öğrencilerin grafiklerdeki değişkenler arasındaki ilişkinin bulunması konusunda, grafikteki verilerle tahmin yapılmasında, doğrusal grafiklerin eğimlerinin hesaplanmasında ve ikiden fazla değişken içeren grafiklerde artış ve azalış eğimlerinin hesaplanmasında yanlışlara düştüklerini belirtmişlerdir. Coştu (2007), 12. sınıf kimya dersi öğrencilerinden oluşan çalışma grubunda öğrencilerin grafik anlama yönünden yetersiz olduklarını belirtmiştir.

İlköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin grafikler konusunda yaşadıkları bu zorluklar ve sahip oldukları kavram yanlışları düzeltilmediği takdirde yükseköğretimde de bu yanlışlarının devam ettiği görülmektedir. Egin (2010) 12. sınıf öğrencileri ile ortaöğretim matematik öğretmenliği 5. sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları ile yaptığı çalışmasında öğrencilerin ve öğretmen adaylarının grafik okuma ve oluşturma becerilerini anlamaya yönelik anket uygulamıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin ve öğretmen adaylarının grafik okuma ve oluşturma becerilerinin yeteri kadar iyi olmadığı tespit edilmiş ve ciddi kavram yanlışlarının varlığı belirlenmiştir.

Öğrencilerin grafik okuma ve yazma konusundaki becerileri ilk ve ortaöğretimde kazandırılmadığında bu eksikliğin yükseköğretimde ve öğretmenlikte de devam ettiği görülmektedir. Bowen ve Roth (2005) öğretmen adaylarının grafik okuma becerilerini inceledikleri çalışmalarında öğretmen adaylarının grafik okuma konusunda eksiklikleri olduğunu ve bu konuda daha fazla uygulamaya ihtiyaç olduğu belirtmişlerdir. Bu konuda çalışma yapan Çelik ve Sağlam-Arslan (2012) sınıf öğretmen adaylarına sözel, şekilsel gösterimler ve grafiksel gösterimler arasında geçiş yapabilme becerilerini ölçmek için bir başarı testi uygulamışlardır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının; sözel ifadelerden grafiksel gösterimlere geçişte en başarılı ve şekilsel gösterimden grafiksel gösterime

geçişte ise en az başarılı oldukları alandır. Ayrıca öğretmen adayları verilenler arasında uygun grafiği belirleme konusunda grafik oluşturmaya göre daha başarılı olmuşlardır. Diğer bir çalışmada ise Şahinkaya ve Aladağ (2013) sınıf öğretmen adaylarının grafikler ile ilgili görüşleri çalışmasında öğretmen adaylarının grafikler konusunda bazı yanlışlara sahip olmakla beraber grafikleri anlayabildikleri ve genel olarak tanımlayabildikleri görülmüştür.

Bu çalışmalara ek olarak, Işık, Kar, İpek ve Işık (2012) sınıf öğretmenliği 4. sınıf öğrencilerinin çizgi grafiklerine uygun günlük yaşam durumları ilişkili öykü oluşturmada zorlandığını tespit etmiştir. Diğer taraftan Erkan-Erkoç (2011) kimya öğretmen adaylarına uygulamış olduğu işlemsel, kavramsal ve grafiksel testlerden, en çok zorlanılan test türünün grafiksel sorular olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin matematiksel becerilerinin ölçüldüğü işlemsel testlerde bile grafiksel testlere göre daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmıştır. Bayazıt (2011) ise fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının grafikler konusundaki bilgi düzeylerini incelediği çalışmasında öğretmen adaylarının ölçeklendirmeyi doğru yapamamak, nokta-aralık yanlışlığı ve yükseklik-eğim kavramlarının karıştırılmasından kaynaklanan yanlışlara sahip olduklarını belirtmiştir.

Bir diğer çalışmada Kılıç ve diğ., (2012) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar Fen öğretmen adaylarının grafik becerilerini inceledikleri çalışmalarında 128 öğretmen adayına Öğrenci Seçme Sınavı (ÖSS) ve Akademik personel ve Lisansüstü Eğitim giriş Sınavında (ALES) çıkmış grafiklerden 15 soru seçilerek oluşturulmuş bir test uygulamışlardır. Sonuçta öğretmen adaylarının grafik okuma becerilerinin düşük olduğunu ve x-y eksenlerini karıştırmalarından dolayı zorluklar yaşadıklarını ve grafikleri birbirine dönüştürmekte zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmalara ek olarak Yıldız (2006), sosyal bilgiler öğretmenlerinin grafikler konusundaki görüşlerini incelediği çalışmasında, ders kitaplarının harita ve grafikler açısından yetersiz, anlaşılması zor ve ilgi çekici olmadığını belirtmiştir. Bütüner ve Uzun (2011) ise farklı okullarda görev yapan 11 fen ve teknoloji öğretmeni ile yaptıkları çalışmalarında; matematik temelli fen ve teknoloji dersinden yaşanan sorunlardan bahsetmişlerdir. Bu sorunların başlıcaları şöyle özetlenmiştir:

1. Kuvvet ve hareket ünitesinde grafik çizme, grafikte veri okuma ve formülde yerine koyma,
2. Hareket konusundaki grafiklerin okunması ve eğitim konusunda bilgi yetersizliği,

3. Basit makineler konusunda rasyonel sayılarda dört işlem, bağıntıda yerine koyma ve birimler arası dönüştürme, grafik okuma.

Sonuç olarak fen bilimleri dersinde matematiksel beceri eksikliği yüzünden yaşanan sıkıntılar incelendiğinde en büyük sorunun grafiksel becerilere ait olduğu belirtilmiştir. Konuyla ilgili çalışmalar incelendiğinde genel olarak öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve hatta öğretmenlerin dahi grafikler konusunda zorluklar yaşadıkları görülmüştür. Her düzeyde yaşanan sıkıntıların en önemli sebeplerinden birisi ilkökul zamanlarında grafiklerle ilgili temel bilgilerdeki eksiklikler olabilir. Öğrencilerin en çok zorlandıkları derslerin başında gelen matematik derslerinde öğretimi yapılan grafikler konusuna öğrencilerin bakış açıları ve matematiksel eksiklikler de öğretimde sorun oluşturan başlıklar arasında yer aldığı görülmektedir. Tüm bunlarla beraber grafiklerin tek tür değil de çizgi, sütun, daire gibi çeşitlerinin olması, öğrencilerde hangi grafik türünü kullanacakları ile ilgili bir zorluk oluşturabilmektedir. Bununla beraber dersin konusunu bilen öğrencilerin de grafiksel beceriler konusunda yaptıkları hatalar göz önünde bulundurulduğunda hatalara neden olan etkenler araştırmacıların dikkatlerini çekmiştir.

2.6. Grafik Türlerine Göre Öğrenci Başarısı Değişir mi?

Literatür incelendiğinde farklı grafik türlerine göre grafik okuma ve çizme becerileri ile ilgili çalışmalara rastlanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin histogram, daire grafiği, sütun grafiği, çizgi grafiği ve sıklık tablosu okuma ve yorumlama becerilerinin ölçüldüğü görülmektedir.

Oruç ve Akgün (2010) 7. sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin genel grafik okuma becerilerinin düşük olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin genel grafik okuma becerilerinin orta düzeye yakın (%43,1) olarak bulunduğu çalışmada, sütun grafiğini okuma becerileri çizgi grafiğini okuma becerilerine göre daha yüksek çıkmıştır. Benzer bir çalışmada Kaynar (2012) ortaokul öğretim programının istatistik boyutunun incelenmesi çalışmasında öğrencilerin sıklık tablosu okuma ve yorumlama becerileri ile çizgi ve daire grafikleri ile histogram okuma ve yorumlama becerilerini incelemiş ve öğrencilerin sıklık tablosu üzerinden verilen verileri grafiğe aktarmada zorluklar yaşadığını belirtmiştir. Öğrencilerin ancak %30,6'sı çizgi grafiklerini ve %29,2'si histogram grafiğini doğru çizebilmişlerdir. Bununla beraber bu grafikler arasında öğrencilerin başarı sıralamasının; çizgi, histogram ve daire şeklinde olduğu bulunmuştur.

Selamet (2014) ise 5. sınıf öğrencilerinin tablo ve grafik okuma becerilerini incelediği çalışmada öğrencilerin grafik türlerine göre başarı sıralamasının çizgi grafiği, sütun grafiği ve son olarak ta sıklık tablosu olarak elde etmiştir. Diğer bir çalışmada Culbertson ve Powers (1959) ise üniversitede öğrenim gören 100 öğrenciye grafiklerden oluşan 25 soruluk bir test uygulayarak öğrencilerin grafik okuma becerilerini ölçmüşlerdir. Öğrencilerin sütun grafiği okuma becerilerinin çizgi grafiği okuma becerilerinden daha iyi olduğunu görmüşlerdir. Benzer bir çalışmada ise Pereira-Mendoza ve Mellor (1990) grafik okuma açısından 4. sınıf ve 6. sınıf öğrencilerinin en kolay yorumladıkları grafik türünün sütun grafiği olduğunu belirtmişlerdir. 8. sınıf öğrencilerinin grafik okuma becerilerini inceleyen Beler (2009) de öğrencilerin en kolay yorumladıkları grafik türünün sütun grafiği olduğunu belirtmiştir.

Onwu (1993), ortaöğretim öğrencilerinin çizgi grafiği okuma yeteneği isimli çalışmada Mckenzie ve Padilla (1986) tarafından fen bilimlerinde grafik okuma becerilerini ölçmek amacıyla hazırlanmış olan TOGS'u yeniden düzenleyerek soru sayısını 30'a çıkarmış ve 366 öğrenciden oluşan ortaokul üçüncü sınıf ve lise üçüncü sınıf öğrencilerine uygulamıştır.

Öğrencilerin grafik okuma ve çizme konusundaki başarı veya başarısızlıkları çeşitli etkenlere bağlı olabileceği gibi bu konudaki tutum ve inanışları da önemli etkenler olarak karşımıza çıkmaktadır. İlk olarak matematik derslerinde grafiklerle karşılaşan öğrencilerin matematiğe karşı geliştirmiş oldukları olumsuz tutumları grafiklere karşı da devam ettirebilirler. Sonuçta öğrencilerde grafikler konusunda da özgüven eksikliği oluşmasına da neden olabilecektir.

2.7. Grafik Okuryazarlığı ve Öğrencilerin Grafiklere Yönelik Tutum ve Özyeterlik İnanışları

İnsanların hayatlarının her anında yeni bilgi ve durumlarla karşılaşmalarından dolayı elde ettikleri bilgileri kullanma, analiz edip değerlendirme becerilerine yani bilimsel okuryazarlığa ihtiyaçları vardır. Okuryazarlık denince akla ilk geleni alfabenin bilinip harflerin birleştirilmesi gelmektedir. Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council, [NRC]) (1989)'ne göre okuryazarlık ise öğrencilerin okuma yazma ile beraber sayıların bilinmesi ve matematiksel işlemlerin de yapılabilmesidir şeklinde tanımlanmıştır. Gelişen bilim ve teknolojiyle beraber okuryazarlığın alanı

genişleyerek her alan için farklı okuryazarlık tanımları da yapılmaya başlanmıştır. Literatür incelendiğinde medya okuryazarlığı, fen okuryazarlığı, matematik okuryazarlığı ve görsel okuryazarlık gibi birçok tanımın yapıldığı görülmektedir. Duman ve Girgin (2005), bir devlet üniversitesinde öğrenim gören eğitim fakültesi öğrencileriyle harita okuryazarlığı alanında yaptıkları çalışmalarında 34 tür okuryazarlığın tanımlandığını belirtmişlerdir. Aradan geçen zaman düşünüldüğünde daha özele inilerek farklı tanımların oluşturulduğu da görülmektedir. Okuryazarlık alanları içerisinde grafikler görsel materyaller oldukları için öncelikle görsel okuryazarlık içerisinde yer almışlardır.

Hortin (1980), görsel okuryazarlığı görsel düşünerek, görsel öğeleri okuma ve anlama kapasitesi olarak tanımlamıştır. Yani tablo, resim veya grafik şeklinde sunulan bilgiyi okuyabilme, yorumlayabilme yeni durumlarda kullanabilme şeklinde tanımlamıştır. İpek (2003), Görsel okuryazarlık içerisinde görsel iletişimden bahsederken grafiklerin sayıları görselleştirdiği için görsel öğrenmeye önemli bir katkısı olduğunu vurgulamaktadır. Sanalan, Sülün ve Çoban (2007), görsel okuryazarlık üzerine yaptıkları çalışmalarında görsel okuryazarlık becerisine sahip olduğunda görüneni zihinsel becerilerin kullanımıyla doğru anlamayı sağladığını belirtmişlerdir. Yani kişiler görsel bir mesaj aldıklarında bunun aslında fotoğraf olduğunu ve yazıya dönüştürülerek mesajın en soyut hali aldığını belirtmişlerdir. Bu açıdan değerlendirildiğinde yazı ile ifade edilen verilerin grafiksel gösterimler ile desteklenmesi görsel hafızayı etkileyecek ve kolay anlaşılması sağlanacaktır. Bu yüzden grafiklerin okunup yazılması ile öğrenciler daha çok duyu organı kullanır ve verilenleri daha iyi anlamış olurlar.

Fry (1981), grafik okuryazarlığını tanımladığı makalesinde bu konuyu grafik okuma ve çizme olarak tanımlamıştır. Fry eğitim programlarında bu becerilerin kazandırılması için gerekli eğitimlerin var olduğunu belirtmiştir. Ancak bu kavramın iyi öğretilmemiş bir kavram olduğunu vurgulamıştır. Galesic (2011), grafik okuryazarlığı ile ilgili yaptığı çalışmasında grafik okuryazarlığında üç düzeyden bahsetmiştir. Birinci. düzeye sahip öğrenciler grafikteki verilerle belli bir bilgiyi bulmak için okuma yeteneğine sahip olurlar, ikinci düzeyde verilerin arasını okuyabilir yani veriler arasındaki ilişkiyi bulabilirler üçüncü düzey ise en üst düzeydir ki verilerin ötesini okuyabilir çıkarım yaparak verilerden tahmin yapabilirler.

Bedward ve diğ. (2009), ilköğretim fen eğitiminde grafik okuryazarlığı alanında yaptıkları çalışmalarında öğrencilerde bilişsel olarak grafiklerin öneminin farkına varmaları için eğitim vererek bilgisayarlarında grafik çizimi yaptırmışlardır. Öğrencilerin

tasarımları incelenmiş ve grafik okuryazarlığına sahip olan öğrencilerin akıl yürütme ve problem çözme becerilerinin geliştiğini belirtmişlerdir. Friel ve diğ.(2001), grafik anlamayı etkileyen kritik faktörlerden bahsettikleri çalışmalarında grafik algılamının yavaş yavaş geliştiğini ve grafik algılamayı etkileyen 4 faktör olduğunu belirtmişlerdir. Bu faktörler; grafiklerin kullanım amacı, görev özellikleri, disiplin özellikleri ve okuyucu özellikleri şeklinde belirtilmiştir. Buna göre grafik algılama için grafiğin kullanım amacının ne olduğunun, grafiğin okunmasının, grafikte anlatılan konunun özelliklerinin ve grafik okuyanın özelliklerinin temel olduğunu vurgulamışlardır.

Grafiklerin okunma, yorumlanma ve oluşturulmasında grafik okuryazarlığının önemi görülmekle birlikte bireyin motivasyonunu, hareketlerini ve başarısını etkileyen en önemli kavramlardan biri özyeterlik inanışlarıdır. Bandura (1986, s.25), özyeterlik inanışlarını “Kişilerin bir performansı gerçekleştirebilmek için gerekli olan eylemleri yerine getirebilme ve bu eylemleri organize edebilme kapasiteleri hakkındaki yargıları” olarak tanımlamıştır. Klausmeier ve Allen (1978) ise öğretmenlerin sahip olmaları gereken özyeterlik inancının öğretimin kalitesini, uygulayacağı yöntem teknikleri, öğrencilerinin derse katılımlarını ve konuların anlaşılmasını önemli ölçüde etkileyeceği için yüksek olması gerektiğini belirtmişlerdir. Buradan özyeterlik inancı yüksek olan öğretmen öğretmede, özyeterlik inancı yüksek olan öğrenci de öğrenme de başarılı olabileceği sonucuna ulaşılabilir.

Her ayrıntının önem kazandığı ve ortaya çıkan yeniliklerin hemen her alanda kullanılmaya başlanmasıyla birlikte bu tanımlamalarla sınırlı kalmayıp farklı alanlarda özyeterlik inançları tanımlanmıştır. Fen bilimleri derslerine yönelik özyeterlik inancını Tuan ve diğ. (2005), öğrencilerin fen derslerinde aldıkları görevleri, çözecekleri problemleri en iyi şekilde yerine getireceklerine olan inançlarıdır şeklinde tanımlamışlardır. Araştırmacılar çalışmalarında Tayvan’da 1407 ortaokul öğrencisi ile çalışmışlardır. Fen bilimleri motivasyon ölçeği geliştirdikleri çalışmalarında motivasyon ölçeğinde yer alan faktörlerden birisinin özyeterlik olduğunu belirtmişlerdir. Sonuçta fen bilimleri motivasyonu yüksek öğrencilerin düşük olan öğrencilerden anlamlı olarak daha başarılı oldukları görülmüştür. Özyeterlik inanışlarını üniversite öğrencileri üzerinde araştıran Yaman, Cansüngü, Koray ve Altunçekiç (2004), fen bilgisi öğretmen adaylarının özyeterlik inanç düzeylerini inceledikleri çalışmalarında öğretmen adaylarının fen bilgisi dersine yönelik sınıf seviyeleri arttıkça özyeterlik inanışlarının artış gösterdiğini belirtmişlerdir.

Bireyin motivasyonunu etkileyen en önemli etkenlerden bir diğeri de bireyin tutumlarıdır. Saracaloğlu, Yenice ve Özden (2013), öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarlıklarının yüksek olması için öğretmenlerin fen ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştireceğine dair özyeterlik algılarının yüksek olması gerektiğini ve fene yönelik tutumlarının olumlu olması gerektiğini belirtmişlerdir. Tutum, olumlu veya olumsuz olarak fikir ve olaylara karşı tepki verme olarak tanımlanmaktadır (Simpson & diğ., 1994).

Literatür incelendiğinde Yingkang ve Yoong (2007), Singapur'da ortaokul öğrencilerinin istatistiksel grafiklere yönelik tutumlarını inceledikleri çalışmalarında öğrencilerin istatistiksel grafiklere yönelik tutumlarının genel olarak olumlu olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde Gheith ve Aljaberi (2015), Ürdün'de sınıf öğretmen adaylarının grafiklere yönelik tutumlarının olumlu olduğunu ancak grafikler konusunda genel başarılarının düşük olduğunu belirtmişlerdir. Bununla beraber lisede öğrenim gördükleri sayısal alan dersleri ölçüsünde grafiksel becerilerin daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada Norman (2011), grafikler hakkında kaygısı yüksek olan öğrencilerin grafik başarılarının daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde Seçken ve Zan-Yörük (2012) ise ortaöğretim kimya derslerinde grafiklere yönelik kaygı ile çoklu zekâ alanları arasındaki ilişkiyi çeşitli değişkenler açısından değerlendirerek erkek öğrencilerin matematik zekâsı ile kaygı puanları arasında anlamlı ancak çok yüksek olmayan negatif bir ilişki bulunduğunu belirtmişlerdir.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde birçok alanda özyeterlik inancı tanımlanmasına rağmen grafikler alanında özyeterlik inancının henüz tanımlanmadığı görülmektedir. Bu çalışmada grafiklere yönelik özyeterlik inancı; öğrencilerin grafikleri okuma, yorumlama, çizme ve dönüştürme görevlerine yönelik kendi kapasiteleri hakkındaki inanışları şeklinde tanımlanmıştır.

Öğrencilerin grafiklere yönelik tutumları olumlu ve grafiklere yönelik özyeterlik inanışları yüksek olsa da, farklı öğrencilerin grafik okuryazarlık becerileri değişiklik gösterebilmektedir. Çünkü öğrencinin yetiştiği ortam, aile birey sayısı, sosyo-ekonomik düzey gibi birçok değişken öğrenci başarısını etkileyebilmektedir. Bu yüzden öğrencilerin demografik özelliklerinin grafik okuryazarlık becerilerini etkileyebileceği düşünülmektedir.

2.8. Demografik Özellikler ve Öğrencilerin Grafik Okuma Becerileri

Öğrencilerin grafik okuma becerilerinin farklı demografik değişkenlere göre karşılaştırıldığı çalışmalar incelendiğinde birçok çalışmada bu değişken kategorileri arasında anlamlı farklılıklara rastlanmadığı görülmektedir. Kaynar (2012), öğrencilerin sıklık tablosu okuma, yorumlama, hesap yapma ve grafik çizme becerilerini incelediği çalışmasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı farklılık bulunmadığını belirtmiştir.

Göksel (2007), 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin harita ve grafik kullanımıyla ilgili yaptığı çalışmasında harita ve grafik okuma becerilerinin cinsiyet değişkeni açısından anlamlı farklılık göstermediğini belirtmiştir. Akgün (2010) de ilköğretim 7. sınıf öğrencilerin grafik okuma becerilerinin okul türüne ve cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermezken, grafik hazırlama becerilerinde şehir merkezlerindeki öğrencilerin köy ortamındaki öğrencilerden daha başarılı olduklarını rapor etmiştir. Mail-Pala (2011) ise ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik becerisinin sosyal bilgiler derslerindeki harita, grafik ve tablo okuma becerilerine etkisini incelediği çalışmasında ortaokul öğrencilerinin harita okuma, grafik okuma, tablo okuma becerileri ile sosyal bilgiler dersi ve matematik dersi becerilerinin cinsiyete göre farklılık göstermediği, sınıf düzeyine ve ikamet edilen çevreye göre anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. İkamet edilen çevreye göre merkez okullarda öğrenim gören öğrencilerin köy okullarında öğrenim gören öğrencilere göre başarılarının anlamlı olarak daha yüksek olduğu, sınıf seviyeleri arasında ise 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin 6. sınıf öğrencilerinden anlamlı olarak daha yüksek puanlara sahip olduklarını ama 7 ve 8. sınıf öğrencileri arasında anlamlı farklılık olmadığını rapor etmiştir.

Hazır ve Türkmen (2008) 5. sınıf öğrencilerinin BSB açısından incelenmesi çalışmalarında BSB açısından kız öğrencilerin anlamlı olmamakla beraber daha başarılı oldukları ve sosyo ekonomik düzeylerine göre ise sosyo ekonomik düzeyleri yüksek olan öğrencilerin sosyo ekonomik düzeyleri düşük olan öğrencilere göre anlamlı olarak daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Selamet (2014) 5. sınıf öğrencilerinin tablo ve grafik okuma ve yorumlama başarı düzeylerinin incelenmesi çalışmasında 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde verilen grafik veya sıklık tablosu okuma ve yorumlamada çizgi grafiği okuma ve yorumlamada kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha başarılı oldukları ancak diğer grafik türlerinde grafik okuma ve yorumlama becerilerinde cinsiyet açısından anlamlı farklılık olmadığını belirtmiştir. Demirci ve Uyanık (2009), onuncu sınıf öğrencilerinin grafik anlama ve yorumlama becerilerinde

cinsiyete bağılı farklılık olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Temiz ve Tan (2009) ise lise 1. sınıf öğrencilerin grafik yorumlama becerilerini inceledikleri çalışmalarında öğrencilerin grafik okuma becerilerinin cinsiyet açısından anlamlı farklılık göstermediği sonucuna ulaşmışlardır.

Uluslararası ortaöğretimde yapılan bir çalışmada Onwu (1993) ortaokul ve lise öğrencilerinin grafik yorumlama becerilerini inceledikleri çalışmasında çizgi grafiklerinin çizimi ve yorumlanmasının zor olduğunu belirtmiştir. Ancak lise öğrencilerinin grafik yorumlama becerileri ortaokul öğrencilerinden kısmen yüksek olsa da aradaki farkın anlamlı düzeyde olmadığı belirtilmiştir.

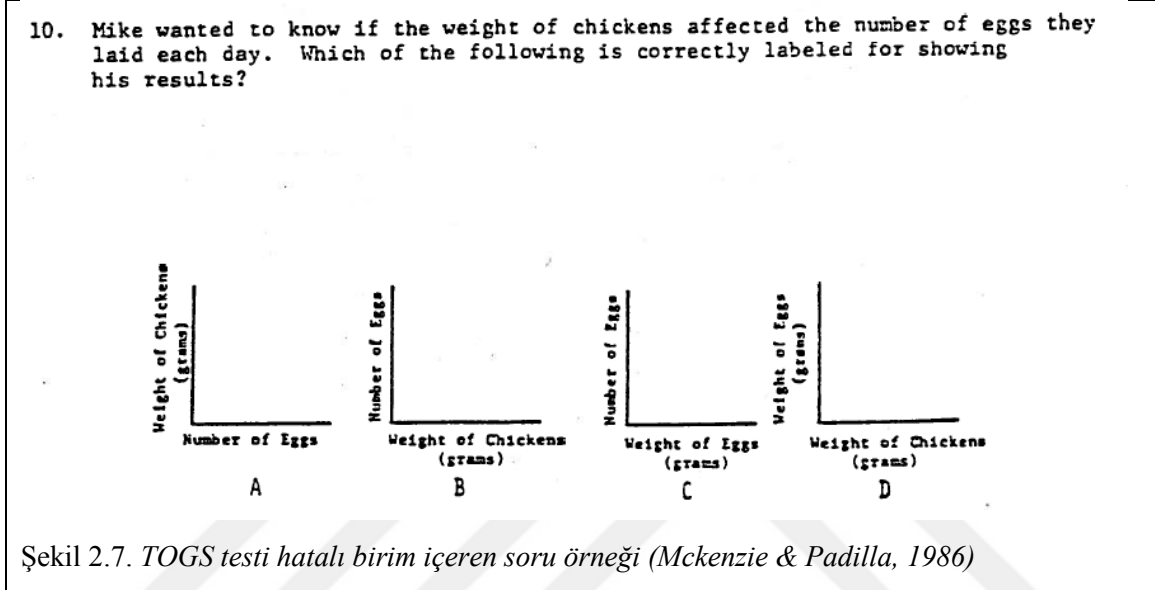
Öğrencilerin grafik okuryazarlığı açısından sahip olduğu becerilerin anlaşılabilmesi için araştırmacılar çeşitli ölçme araçlarından faydalanmışlardır. Öğrencilerin grafik okuma becerileri incelenirken sadece grafikten veri okumayla sınırlı kalınmayıp, grafikteki veriler arası ilişkinin okunması ve grafiğin ötesinin tahmin edilmesi gibi becerilerin ölçülmesi önemli olmakla beraber her dersin konu alanının farklı olması nedeniyle hazırlanacak ölçeklerin de farklılığı önem kazanmıştır. Bu nedenle grafik okuma ve yazma becerilerinin incelenmesi için farklı testler geliştirilmiştir.

2.9. Grafiklerle İlgili Geliştirilen Ölçme Araçları

Eğitim ve öğretimle birlikte günlük hayatta da birçok alanda karşımıza çıkan grafiklerin okunma ve yazılması konusunda da değerlendirmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Grafiklerin okunma ve yazılmasıyla ilgili zorlukların ve yanlışların olduğu görülmektedir ancak genel olarak zorlanılan noktaların belirlenmesi, yanlışların tespit edilmesi ve öğrenci başarısının artışı için ulusal ve uluslararası alanda grafiksel becerileri ölçen değişik testler geliştirilmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde göze çarpan ve başka araştırmacılar tarafından da değişik şekillerde kullanılan Test of Graphing in Science (TOGS) (McKenzie & Padilla, 1986) görülmektedir.

McKenzie ve Padilla (1986), 7. sınıftan 12. sınıfa kadar öğrenim gören öğrencilerin grafik yorumlama becerilerini ölçmek amacıyla TOGS'u geliştirmişlerdir. TOGS'un geliştirilmesi sürecinde, araştırmacılar tarafından çizgi grafiklerinin okunma ve yorumlanmasıyla alakalı olarak 9 hedef belirlenmiş ve bu hedefleri ölçmek üzere 26 soru hazırlanmıştır. Geliştirilen test pilot uygulama olarak 7, 9 ve 11. sınıf öğrencilerinden oluşan 117 öğrenciye uygulanmıştır. Asıl uygulama olarak 7. ve 12. sınıf öğrencilerinden oluşan 377 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulanan sınıflar içerisinde güvenilirlik katsayısı en

düşük olarak 8. sınıflarda $KR_{20}=,71$ ve en yüksek değer olarak ta 9. sınıflarda $KR_{20}=,88$ olarak elde edilmiştir. Testin genel güvenilirlik katsayısı $KR_{20}=,83$ elde edilerek güvenilir ve geçerli bir test olduğu görülmüştür. Fakat bu test kapsamında sorulan sorularda fiziksel kavramlarda bazı hatalı kullanımlar da dikkat çekmektedir. Şekil 2.7’de verilen TOGS testi orijinal soru örneğinde ağırlık(weight) kavramının birimi olarak kütle birimi olan gram kullanılmıştır. Bu tez çalışması kapsamında Türkçe’ye uyarlaması yapılan TOGS testinde ise bu hata giderilerek ağırlık yerine kütle kavramı kullanılmıştır.



TOGS testi Adams ve Shrum (1990), tarafından modifiye edilerek fende bireyselleştirilmiş grafik okuma beceri testi (Individualised Test of Graphing in Science) [I-TOGS] adıyla düzenlenmiştir. Araştırmacılar TOGS testine açık uçlu sorular eklemişler ve öğrencileri toplu olarak değil tek tek değerlendirebilecek bir test olarak güncellemişlerdir. Ateş ve Stevens (2001) I-TOGS testini Türkçe’ye uyarlayarak çizgi grafiklerinin öğretiminde onuncu sınıf öğrencilerinin farklı bilişsel gelişim dönemlerinde grafik okuma becerilerini ölçmek amacıyla kullanmışlardır.

TOGS testini kullanan bir diğer araştırmacı Onwu (1993) ise Nijerya’da ortaokul 3 ve lise 3. sınıf öğrencilerinden oluşan 366 öğrencisiyle yaptığı çalışmasında TOGS testini yeniden düzenleyerek 8 alt beceriden her alt beceri için en az üçer soru ile soru sayısını 30’a çıkarmıştır. Bu alt beceriler: eksen belirleme, değişken belirleme ve eksenlere değişkenleri doğru yerleştirme, noktaların çizimi, uyum çizgisi çizimi, x ve y eksenlerinde verilen koordinatlara noktaların doğru çizimi, interpolasyon ve ekstrapolasyon, ilişki kurma ve tahmin yapma, iki ya da daha fazla grafiğin sonuçlarının

ilişkilendirilmesi şeklinde sıralanmıştır. Onwu (1993), öğrencilerin çizgi grafiklerini okumada zorluk çektiklerini belirtmiştir. 122 ortaokul 3. sınıf, 124 lise 1 ve 120 lise 2. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Testin Cronbach alfa katsayısı ,62 olarak elde edilmiştir. Orta 3 öğrencileri ile lise 1 öğrencileri arasında anlamlı farklılık bulunmazken lise 2 öğrencileri orta 3 hem de lise 1 öğrencilerinden TOGS testinden alınan puanlar açısından daha başarılı olmuşlardır. Onwu (1993), TOGS testini modifiye etme sürecinde, Mckenzie ve Padilla'nın (1986) grafik oluşturma ve yorumlama becerilerini dikkate alarak teste eklemeler yapmış ve grafiksel becerileri aşağıdaki Tablo 2.3'te gösterildiği gibi sınıflandırmıştır.

Tablo 2. 3. *Grafik oluşturma ve yorumlama becerileri (Onwu, 1993)*

Grafiksel Beceriler	
Çizme Becerileri	Yorumlama Becerileri
<ul style="list-style-type: none"> • Eksen çizimi ve ölçeklendirme • İşaretleme ve değişkenleri doğru eksene yerleştirme • Noktaların birleştirilmesi • En uygun çizginin kullanılması 	<ul style="list-style-type: none"> • Verilen noktaları x ve y eksenlerinde belirleme • Ara değer ve yeni değerleri okumak • Değişkenler arasındaki ilişkileri belirleme • İki ya da daha fazla grafik sonuçlarını ilişkilendirme

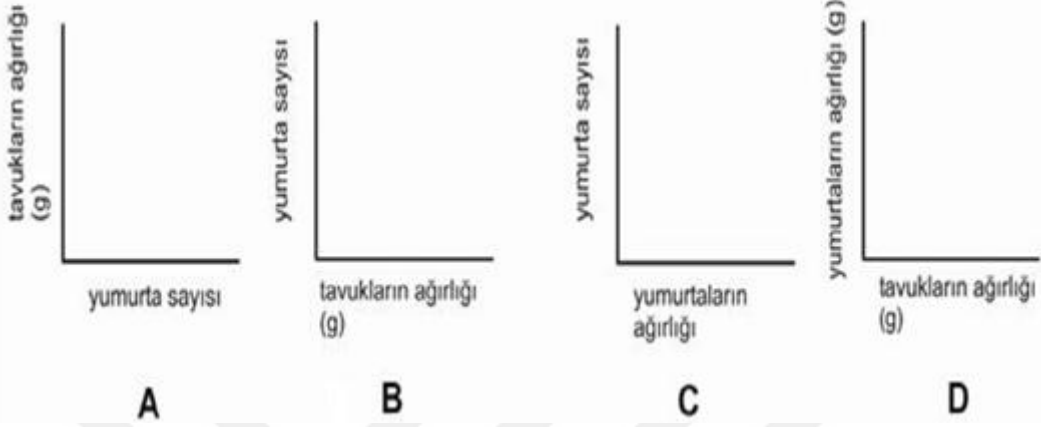
Ulusal literatürde de Yayla ve Özsevgeç (2014), ortaokul öğrencilerinin grafik becerilerini inceleme çalışmalarında TOGS testini Türkçe'ye uyarlamışlar ve açık uçlu sorular ile beraber çizgi grafiği çizim sorularıyla uygulamayı gerçekleştirmişlerdir. Çalışma 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Çalışma sonucunda 7 ve 8. sınıf seviyesindeki öğrenciler arasında anlamlı farklılık bulunmazken bu sınıf seviyelerindeki öğrencilerin anlamlı olarak 6. sınıf öğrencilerinden daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmışlardır. 2013 yılında 5. sınıflar ortaokul kısmına dahil edilerek bütün öğretim programları yenilenmiştir. Yenilenen programlarda fen bilimleri ve matematik derslerinde grafiklerle ilgili yer alan kazanımlar Tablo 2.4'te görüldüğü gibidir.

Tablo 2. 4. *Matematik ve Fen Bilimleri Öğretim Programlarında Yer Alan Grafiklerle İlgili Kazanımlar*

Sınıf Düzeyi	Ders	Veri işleme alanı kazanımları
5	Fen bilimleri	5.2.7.2. Suda yüzme-batma olayının tek başına kütle veya hacim ile açıklanamayacağını deneyle gösterir (BSB-5, 7), (ölçme değerlendirme: Grafik okuma ve çizimi)
	Matematik	5.3.2.1: Sıklık tablosu, sütun grafiği veya ağaç şeması ile gösterilmiş veriyi özetler ve yorumlar
6	Fen bilimleri	6.2.2.2. Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir ve yorumlar.
	Matematik	6.4.1.3. İki gruba ait verileri ikili sıklık tablosu veya sütun grafiğinden uygun olanla gösterir
7	Fen bilimleri	7.3.2.11. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilimin, üzerinden geçen akıma oranının devre elemanının direnci olarak adlandırıldığını ifade eder. (Ölçme değerlendirme: grafik çizimi)
	Matematik	7.4.1.2. Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar.
8	Fen bilimleri	6.2. Isınan-soğuyan maddelerin, sıcaklık zaman grafiklerini yorumlar; hal değişimleri ile ilişkilendirir(BSB-11, 12, 13, 14, 29, 31).
	Matematik	8.4.1.2. Araştırma sorularına ilişkin verileri uygunluğuna göre daire grafiği, sıklık tablosu, sütun grafiği, çizgi grafiği veya histogramla gösterir ve bu gösterimler arasında dönüşümler yapar

Tablo 2.4'teki kazanımlarda görüldüğü gibi ortaokul öğrencilerinin çizgi grafikleriyle ilgili tam becerileri kazanmaları 7. sınıf seviyesi sonrasındadır. TOGS ölçme aracı çizgi grafikleri becerilerini ölçmek amacıyla hazırlanmış olup ölçeği geliştiren Mckenzie ve Padilla (1986) da bu testi özellikle 7 ve 12. sınıf arasındaki öğrencilere uygulamıştır. Bu nedenle TOGS ve benzeri bir ölçme aracının 6. sınıf öğrencilerine uygulanmasının güvenilir ve geçerli sonuçlar sağlayamayacağı öne sürülebilir. Ayrıca bu araştırma kapsamında orijinal ölçme aracında yukarıda bahsedilmiş olan kütle ve ağırlık kavram karışıklığının Türkçe'ye uyarlama sürecinde devam ettiği gözlenmiştir. Yukarıda Şekil 2.7'de orijinali verilen TOGS testine ait sorunun Türkçe'ye uyarlanmış hali Şekil 2.8'de görüldüğü gibidir;

2. Ceylin, tavukların ağırlığının her gün yumurtladıkları yumurta sayısını etkileyip etkilemediğini öğrenmek istiyor. Tavukların ağırlığına göre yumurta sayılarını ölçüyor. Daha sonra elde ettiği sonuçların grafiğini çizmek istiyor. Ceylin, aşağıdaki eksenlerden hangisini kullanmalıdır?



Şekil 2.8. TOGS testi Türkçe uyarlaması soru örneği (Yayla & Özsevgeç, 2014)

Şekil 2.8’de verilen soru incelendiğinde Yayla ve Özsevgeç’in (2014) uyarlama çalışmalarında tavukların ağırlığının zamana bağlı değişim grafiği istenirken orijinal çalışmada McKenzie ve Padilla’nın (1986) yaptığı gibi ağırlığın birimine gram verilerek ağırlık ve kütle kavramlarının birimlerinin hatalı biçimde kullanıldığı görülmektedir. Ülkemizde eğitim alanında sürekli yapılan reformlarda özellikle fen eğitiminin öneminden bahsedilerek fen eğitiminde karşılaştığımız sorunların en aza indirilmesi için çeşitli önlemler alınmaktadır. Bu nedenle öğrenci seviyelerine uygun olmadığı düşünülen bazı konuların sınıf seviyeleri değiştirilerek daha üst sınıflarda bu konuların eğitiminin verilmesi yönünde kararlar alınabilmektedir. Bu konulardan birisi olan grafik okuryazarlığı ülkemizde başarıyı düşüren konuların içerisinde yer almaktadır.

Gerek ulusal, gerekse uluslar arası literatür incelendiğinde grafik okuma becerilerini ölçmeye yönelik birçok çalışmaya rastlanılmaktadır. Ancak ülkemizde fen bilimleri derslerinde grafik okuma becerilerini ölçmeye yönelik çalışmaların oldukça kısıtlı sayıda olduğu görülmektedir. Ortaokulda hemen her sınıf seviyesinde farklı konularda grafiksel gösterimlerin yer aldığı fen bilimleri derslerinde grafik okuma becerileri ayrı bir öneme sahiptir ama bu düzeye yönelik çalışmaların oldukça yetersiz olduğu görülmektedir. Grafiklerle ilgili öğrenci becerilerini ölçmek amacıyla literatürde geliştirilmiş diğer ölçme araçları ise Tablo 2.5’te özetlenmiştir.

Tablo 2. 5.Grafiklerle ilgili ölçme aracı geliştirme çalışmaları

Çalışma	Ölçme Aracı Adı (Ölçülen Değişken)	Soru Sayısı ve türü	Hedef Kitle
Galesic (2011)	Grafik okuryazarlığı	42 soru (Çoktan seçmeli ve açık uçlu)	25-69 yaş
Sülün ve Kozcu (2005)	Grafik okuma becerisi	20 soru (çoktan seçmeli)	8. sınıf öğrencileri
Erkan-Erkoç (2011)	Grafiksel test (GT): Grafik okuma becerileri	30 soru (çoktan seçmeli üç ayrı test)	Kimya öğretmen adayları
Svec (1995)	Graphing interpretation skills test [GIST] (Grafik okuma becerileri)	14 soru (çoktan seçmeli)	Lise öğrencileri
Malamitsa, Kokkotas ve Kasoutas (2008)	The test of everyday reasoning [TER]	35 soru (çoktan seçmeli)	Ortaokul, lise ve üniversite öğrencileri.
Erbilgin ve diğ. (2015)	Grafik okuma becerileri	14 soru	7. sınıf öğrencileri
Selamet (2014)	Grafik okuma ve yorumlama	30 soru (20 çoktan seçmeli, 10 açık uçlu)	5. sınıf öğrencileri
Gültekin (2009)	Grafik Çizme Okuma ve Yorumlama Beceri Testi (GÇOYBT):	17 soru (14 çoktan seçmeli, 3 açık uçlu)	9. sınıf öğrencileri
Akın-Köse (2011)	Grafik okuma başarı testi	25 soru (Çoktan Seçmeli)	7. sınıf öğrencileri
Temiz ve Tan (2009)	Grafik yorumlama beceri testi (GYBT)	60 soru (çoktan seçmeli)	Lise 1. sınıf öğrencileri
Taşdemir ve diğ. (2005)	Grafik yorumlama	15 soru (10 çoktan seçmeli, 5 açık uçlu).	Fen bilgisi öğretmen adayları
Taşar ve diğ. (2002)	Grafik çizme ve anlama beceri testi (GÇABT)	30 soru	Öğretmen adayları

Grafikler ilkökul döneminden başlamak üzere ortaokul ve lise dönemlerinde de birçok alanda zorlanılan konulardan birisidir. Ortaokulda sosyal bilgiler, matematik ve fen bilimleri derslerinde sıkça kullanılmasına rağmen öğrenci başarısının düşük olduğu

görülmektedir (Akgün, 2010; Sezgin-Memnun, 2013; Tortop, 2011). Bununla beraber grafikler sadece derslerde değil, televizyonlarda, gazetelerde, ekonomide kısacası hayatın birçok alanında karşımıza çıkmaktadır (Bell & Janvier, 2003). Bu nedenle bu çalışmamızda öğrencilerin grafikler konusunda başarılarını, düşüncelerini, inançlarını ölçmeye yönelik çalışmalara yer verilmiştir.

Yukarıda verilen çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin grafik okuma ve çizme becerileri açısından birçok etken görülmektedir. Öğrencilerin eğitim aldıkları okulun etkisi olabileceği gibi (Akgün, 2010; Mail-Pala, 2011), öğrencilerin grafiklere karşı taşıdıkları kaygıları da başarılarına etki etmektedir. Bu nedenle grafik okuryazarlığı konusunda öğrencilerin başarılı olabilmeleri için okuma ve yazma becerilerine sahip olmanın yanı sıra grafiğe konu olan içeriğin bilinmesi ve grafiklere yönelik olumlu tutum ve inançlara sahip olunması gerektiği görülmektedir. Bu nedenlerle bu çalışmada öğrencilerin grafik okuma becerileri ile beraber, grafik okuma becerilerini etkilemesi muhtemel olan; tutum, özyeterlik inanışları ve grafik okuryazarlık algıları da araştırmaya dâhil edilmiştir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analizi başlıklarına yer verilmiştir.

3.1 Araştırma Modeli

Bu araştırmada karma yöntem yaklaşımı esas alınmış ve çalışma açıklayıcı sıralı karma yöntem desenine göre tasarlanmıştır. Açıklayıcı sıralı desen iki aşamada gerçekleşir. Birinci aşamada elde edilen nicel veriler toplanarak çözümlenir. İkinci aşamada ise nitel takip yaklaşımıyla nicel sonuçları daha detaylı açıklamak ve özel sonuçlar arama amacıyla nitel veriler toplanarak çözümlenir (Creswell, 2006). Araştırmanın nicel kısmında tarama modeli esas alınmıştır. Tarama modeli mevcut şartları tanıyarak var olan veya geçmişte yaşanmış olayı olduğu gibi betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır (Karasar, 2002). Bu araştırmada tarama modelinde genellikle kullanılan tekniklerden biri olan anket (survey) tekniği kullanılmıştır. Araştırmanın nitel veri analizi kısmında ise betimsel analiz yöntemi esas alınmıştır. Betimsel analizde açık uçlu sorularla toplanan veriler kategorilere kaydedilerek değerlendirilir.

3.2 Evren ve Örneklem

Araştırmanın çalışma evrenini 2013–2014 eğitim öğretim yılında Sivas merkezdeki tüm ortaokullarındaki öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise çalışma evreninden uygun örnekleme yoluyla seçilen Sivas Toplu Konutlar İdaresi Başkanlığı (TOKİ) Ahmet Yesevi ortaokulunda 8. sınıfta öğrenim gören 34 erkek ve 36 kız öğrenci ile 7. sınıfta öğrenim gören 30 erkek ve 37 kız olmak üzere toplam 137 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilerin cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre dağılımlarını göstermek üzere hazırlanmış olan Tablo 3.1’de görüldüğü gibi cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre yaklaşık aynı yüzde değerlerine sahip bir örneklem oluşturdukları görülmektedir.

Tablo 3. 1. *Örnekleme Oluşturan Öğrencilerin Sınıf Seviyesi ve Cinsiyet Değişkenlerine Göre Dağılımı*

Cinsiyet	7. sınıf		8. sınıf		TOPLAM	
	<u>n</u>	<u>%</u>	<u>n</u>	<u>%</u>	<u>N</u>	<u>%</u>
Erkek	30	22	34	25	64	47
Kız	37	27	36	26	73	53
Toplam	67	49	70	51	137	100

3.3. Veri Toplama Teknikleri

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak Murat ve Bursal (2012) tarafından geliştirilen Grafıklere Yönelik Özyeterlik İnanışları ve Tutumlar (GYÖİT) ölçeği, Grafik Türlerine Göre Grafik Okuryazarlığı Algısı (GTGOA) Ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca, Mckenzie & Padilla (1986) tarafından geliştirilen Test of Graphing in Science (TOGS), Fen Bilimlerinde Grafik Okuma Becerileri (FGOB) Testi adıyla Türkçe'ye uyarlanarak uygulanmıştır. Öğrencilerin grafikler konusunda görüşleri de açık uçlu sorulardan oluşan bir form aracılığıyla toplanmıştır. Katılımcıların demografik bilgilerine ilişkin veriler araştırmacı tarafından geliştirilen bir kişisel bilgi formu aracılığıyla toplanmıştır.

3.4 Grafıklere Yönelik Özyeterlik İnanışları ve Tutumlar Ölçeği (GYÖİT)

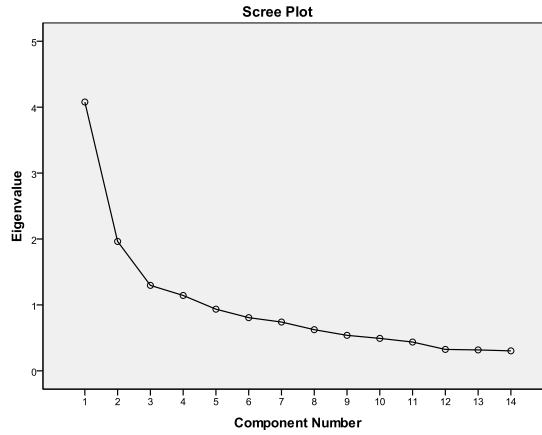
Öğrencilerin grafikleri kullanmaya yönelik tutum ve özyeterlik inancı düzeylerini ölçmeyi amaçlayan GYÖİT ölçeğinde; beşli likert tipinde (1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kısmen katılmıyorum/Kısmen katılıyorum, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle katılıyorum) toplam 14 madde karışık olarak verilmiş ve öğrencilerin kendisine en uygun olan maddeyi seçmeleri istenmiştir. Ölçekteki yedi madde grafıklere yönelik tutum (örn. Sınavlarda diğer sorulara göre grafik soruları beni her zaman endişelendirir) diğer yedi madde ise grafıklere yönelik özyeterlik inanışlarını (örn. Sayısal değerlerin metin içinde gösterilmesine göre grafik gösterimleri aklımda daha çok kalır) ölçmek üzere hazırlanmıştır.

Faktör analizi öncesinde verilerin faktör analizi için uygun olup olmadığını incelemek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısına ve Bartlett küresellik testine bakılmıştır. Araştırmada, ölçeğin KMO değeri ,76 bulunmuştur elde edilen değer ,60'dan büyük olduğu ve Bartlett küresellik testi sonucu da [$\chi^2=489,60$ ($p<,01$)] anlamlı olarak bulunduğu için ölçekten elde edilen verilerin faktör analizine uygun olduğu belirlenmiştir.

GYÖİT ölçeği Murat ve Bursal (2012) tarafından iki faktörlü olarak tanımlandığından dolayı açımlayıcı faktör analizine ölçek maddelerinin iki faktör altında toplanacağı şekilde başlanmıştır. Yapılan analizler sonucunda ve Şekil 3.1’de yer alan yamaç birikinti grafiğinde de görüldüğü gibi ölçek maddelerinin iki faktör altında toplandığı belirlenmiştir. Ayrıca ölçekte binişik madde olmadığı ve bütün maddelerin faktör yükünün ,30 dan yüksek olduğu görülmüştür. Tablo 3.2 de GYÖİT ölçeğinin 1. ve 2. faktör öz değerleri ve açıklanan varyans oranları görülmektedir.

Tablo 3. 2. *GYÖİT Ölçeği Faktör Analizi Sonuçları*

	Faktör özdeğeri	Açıklanan varyans oranı
Faktör 1	4,08	% 29,1
Faktör 2	1,96	% 14,0



Şekil 3. 1. *GYÖİT ölçeği Faktörleri Yamaç birikinti grafiği*

1. Faktör için öz değer 4,07; ikinci faktör için öz değer 1,96 olarak elde edilmiştir. Yamaç birikinti grafiği incelendiğinde 1. Faktör için açıklanan varyans oranı % 29,1 ve 2. Faktör için açıklanan varyans oranının da % 14,0 olduğu toplam açıklanan varyans oranının % 43,1 olduğu görülmektedir. Tablo 3.3’te ise GYÖİT ölçeği maddeleri ve faktör yükleri görülmektedir. Tablo 3.3’te görüldüğü gibi GYÖİT ölçeği faktör yükleri yüksekte düşüğe doğru sıralanarak ölçek iki faktörlü bir yapı oluşturmaktadır.

Tablo 3. 3. *GYÖİT Ölçeği Madde Faktör Yükleri*

Madde	Yük değeri	
	Faktör 1	Faktör 2
10. Grafik sorularını görünce çözemeyeceğimi hissederim.	,835	
12. Grafik sorularını yorumlamada kendimi yetersiz hissederim.	,724	
2. Sınavlarda diğer sorulara göre grafik soruları beni her zaman endişelendirir.	,680	
13. Grafiklerde veri değerlerini ifade ederken zorlanabilirim.	,659	
4. İki den fazla değişkenin olduğu grafikleri anlayamam.	,634	
11. Grafik soruları üzerinde fikir yürütemem.	,503	
7. Grafiklerdeki sayılara bakarak çözümlene yapamam.	,408	
1. Kitaplardaki grafikleri incelemek ilgimi çeker.		,812
3. Grafikler fen ve teknoloji dersindeki konuların öğrenimini kolaylaştırır.		,727
5. Grafiklerle ilgili yeni bilgiler öğrenmek isterim.		,651
9. Sayısal değerlerin metin içinde gösterilmesine göre grafik gösterimleri aklımda daha çok kalır.		,496
14. Grafik soruları ile uğraşmaktan hoşlanırım.		,487
6. Sınavlarda sayısal değerlerin metin içinde değil grafiklerle verilmesini tercih ederim.		,484
8. Grafik sorularının gerekli olduğunu düşünmüyorum.		,330

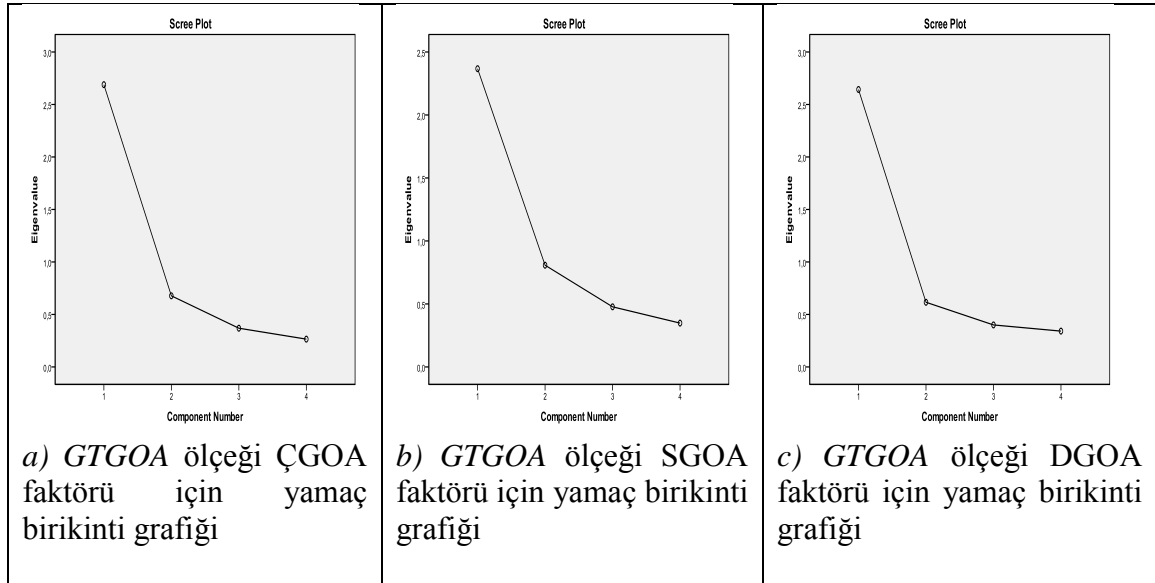
GYÖİT ölçeğinin faktör yükleri incelendiğinde 2,4,7,10,11,12 ve 13. maddeler grafiklere yönelik özyeterlik inanışlarını (GYÖİ) ölçmeye yönelik bir faktör oluşturmakta ve 1,3,5,6,8,9 ve 14. maddeler ise grafiklere yönelik tutumları (GYT) ölçmeye yönelik bir faktör altında toplanmıştır. GYÖİT ölçeğinde grafiklere yönelik tutumları ve özyeterlik inanışlarını ölçen maddeler için ayrı ayrı güvenilirlik analizi yapıldığında ise grafiklere yönelik özyeterlik inanışlarını ölçmeyi amaçlayan maddeler için Cronbach alfa değeri $\alpha = ,80$ ve grafiklere yönelik tutum ölçmeyi amaçlayan maddeler için ise Cronbach alfa değeri $\alpha = ,70$ olarak elde edilmiştir. Bu değerler GYÖİT ölçeğinden elde edilen verilerin geçerli ve güvenilir olduğunu göstermektedir.

3.5. Grafik Türlerine Göre Grafik Okuryazarlığı Algısı (GTGOA) Ölçeği

Çalışma kapsamında grafiklere yönelik genel görüşlerin yanında, öğrencilerin grafikler hakkındaki inanış ve tutumlarının farklı grafik türlerine [(çizgi grafiği okuryazarlık algısı (ÇGOA), sütun grafiği okuryazarlık algısı (SGOA) ve daire grafiği okuryazarlık algısı (DGOA)] göre değişip değişmediğini incelemek amacıyla Murat ve Bursal (2012) tarafından hazırlanmış olan Grafik Türlerine göre Grafik Okuryazarlığı Algısı (GTGOA) ölçeği uygulanmıştır. Ölçek 5 maddeden oluşmakta ve her bir madde karşısında 3 ayrı değişken için (çizgi, sütun, daire) ayrı ayrı değerlendirilmektedir.

Faktör analizi öncesinde GTGOA'dan elde edilen verilerin faktör analizi için uygun olup olmadığını incelemek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısına ve Bartlett küresellik testine bakılmıştır. Araştırmada, ölçeğin her bir grafik türü için KMO değerleri ,60'tan büyük ve Bartlett testi sonuçları da anlamlı olarak bulunmuştur (Tablo 3.5). Faktör analizi sonucunda 5. maddenin sadece çizgi grafiği türünde ,30 değerini geçmesine rağmen (,357), sütun ve daire grafiğinde faktöre dahil olma alt sınırını geçemediği görülmüştür. Bu nedenle ölçek bütünlüğünün bozulmaması için bu maddenin tüm boyutlar için ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir. Her bir grafik türünde maddelerin faktör yükleri ve grafik türleri için yamaç birikinti grafikleri aşağıda Tablo 3.4 te verilmiştir;

Tablo 3. 4. GTGOA Ölçeği İçin Yamaç Birikinti Grafikleri



Tablo 3.5'te GTGOA ölçeği için yapılan faktör analizi sonuçları ve güvenilirlik analizi sonuçları ve Tablo 3.6'da ise GTGOA ölçeği madde faktör yükleri görülmektedir.

Tablo 3. 5. *GTGOA Faktör Analizi Sonuçları*

Faktör Adı	KMO	Bartlett testi	Açıklanan varyans oranı	Faktör Özdeğeri	Cronbach alfa
ÇGOA	,79	$\chi^2=208,50$ (p<.01)	% 67,22	2,69	,83
SGOA	,74	$\chi^2=137,50$ (p<.01)	% 59,18	2,37	,75
DGOA	,79	$\chi^2=178,724$ (p<.01)	% 66,07	2,64	,82

Tablo 3. 6. *GTGOA Grafik Türleri Faktör Yükleri*

	ÇGOA	SGOA	DGOA
Elimdeki verileri doğru biçimde grafik halinde gösterebilirim.	,896	,857	,839
Grafikleri doğru yorumlayabilirim.	,847	,739	,828
Verileri grafikte göstermeyi severim.	,662	,598	,719
Grafik sorularını rahatlıkla doğru cevaplayabilirim.	,854	,854	,858

GTGOA ölçeği için Cronbach alfa güvenilirlik katsayıları her grafik türü için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Tablo 3.5 te de görüldüğü gibi çizgi grafiği için Cronbach alfa ,83 olarak, sütun grafiği için ,75 olarak ve daire grafiği için ise ,82 olarak elde edilmiştir. Bu sonuçlar GTGOA ölçeğinden üç farklı grafik türü için elde edilen verilerin güvenilir ve geçerli olduğunu göstermektedir.

3.6. Fen Bilimlerinde Grafik Okuma Becerileri Testi (FJOB)

Ortaokul ve lise öğrencilerinin grafik yorumlama becerilerini ölçmek amacıyla Mckenzie ve Padilla (1986) tarafından hazırlanmış olan Test of Graphing in Science (TOGS) bu çalışma kapsamında Türkçe'ye uyarlanmıştır. TOGS 26 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Testte yer alan sorular incelendiğinde; 10 adet grafik yorumlama, 2 adet koordinat bulma, 2 adet eksen birimlendirme, 2 adet eksen belirleme, 2 adet grafik uyum çizgisi bulma, 2 adet uygun grafik belirleme, 4 adet verileri grafiğe doğru olarak yerleştirme ve 2 adet ilişki belirleme sorusu yer almaktadır. Mckenzie ve Padilla (1986) testin geneli için güvenilirlik katsayısını $KR_{20}=,83$ olarak elde etmişlerdir.

TOGS'un Türkçe'ye uyarlanması sürecinde öncelikle Türkçe'ye çeviri yapılmıştır. İngilizce dil uzmanı olan 4 farklı uzman çeviriyi inceleyerek dönütler vermişlerdir. Uzmanlardan alınan dönütler sayesinde gerekli düzeltmeleri yapılan test matematik ve fen bilimleri dersi uzmanları tarafından, soruların ortaokul öğrencilerinin seviyelerine ve anlaşılabilirliğine bakılmak üzere incelenmesi yapılmıştır. Hem matematik dersi uzmanlarının hem de fen bilimleri dersi uzmanlarının görüşleri doğrultusunda en az 7. sınıf seviyesine sahip öğrenciler tarafından cevaplanmasının uygun olacağına karar verilmiştir. Bu süreçte ortaokul fen bilimleri, matematik ve sosyal bilgiler derslerinin öğretim programları incelenerek çizgi grafiği ile ilgili becerilerin 6. sınıftan sonra öğrenilmeye başlandığı görülmüştür. Bu aşamadan sonra test Türkçe dersi uzmanlarına gönderilerek cümlelerin yapısı, anlaşılabilirliği ve dil bilgisi kurallarına uygunluğu açısından görüşler alınarak teste nihai hali verilmiştir.

Fen bilimlerinde Grafik Okuma Becerileri (FGOB) testi araştırmacı tarafından pilot uygulama olarak, Sivas ilinde uygun örnekleme yöntemiyle seçilmiş 97 ortaokul 7 ve 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Pilot uygulama sonucunda testin KR_{20} güvenilirlik katsayısı hesaplandığında testten elde edilen verilerin güvenilirlik katsayısı,75 olarak elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuca göre testin güvenilir bir ölçme aracı olduğu ve asıl uygulama için hazır olduğu görülmüştür.

Pilot uygulama sonrasında FGOB testi asıl çalışma kapsamında Sivas ilinde farklı bir ilköğretim okulundaki 137 ortaokul öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama sonucunda testin güvenilirliğini düşüren maddeler incelenmiştir. Maddelerin ayırt edicilik gücü incelendiğinde ,20 den düşük olan maddelerin testten çıkarılması testin güvenilirliğini önemli ölçüde artıracığı, ,20 ile ,40 arası değere sahip olan maddelerde düzeltme yapılamıyorsa testten atılabileceği bilinmektedir. Bu nedenle Tablo 3.7'de görüldüğü gibi 7 madde testten çıkarılmıştır.

Tablo 3. 7. Testten çıkarılan maddelerin ayırt edicilik güçleri

Madde No	1	5	8	9	12	19	22
Madde Ayırt Edicilik Gücü	0,336	0,255	0,278	0,088	0,285	0,153	0,234

Bu maddelerin testten atılmasıyla beraber testin güvenilirlik katsayısı yeniden incelenmiş ve testin güvenilirlik katsayısı $KR_{20}=,80$ değeri elde edilmiştir. Bu sonuç ise testten elde edilen verilerin güvenilir olduğunu göstermektedir.

3.7. Verilerin Toplanması

FGOB, GTGOA ve GYÖİT ölçme araçları, 2013-2014 Eğitim ve Öğretim yılı ikinci döneminde Sivas ili Toki Ahmet Yesevi Ortaokulunda öğrenim gören 7. sınıftan 67 öğrenci ile 8. sınıftan 70 öğrenci olmak üzere toplam 137 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama öğrencilerin 7 ve 8. sınıfta hem matematik hem fen bilimleri dersinde grafik konularının öğretiminden sonra gerçekleşmiştir. Uygulamalar sırasında araştırmacı tarafından ölçekler hakkında öğrencilere gerekli bilgilendirmeler yapılmış, samimi cevaplar vermeleri ve gerçek performanslarını ortaya koymalarına yönelik; çalışmanın ders notlarını kesinlikle etkilemeyeceği özellikle belirtilmiştir. Öğrencilerin testleri cevaplamaları için yeterince süre verilerek testin güvenilir bir ortamda cevaplandırılması sağlanmıştır. Çalışmanın nitel aşamasında öğrencilere grafiklere yönelik görüşlerini belirlemek üzere aşağıdaki açık uçlu sorular yönelterek cevaplamaları istenmiştir. Her nitel araştırma problemi için sorulan açık uçlu sorular aşağıda verilmiştir.

Araştırma Alt Problemi 6. Ortaokul öğrencilerinin grafik türlerine ilişkin görüşleri nelerdir?

- i. En çok sevdiğim grafik türü çizgi/ daire/ sütun/ grafiğidir, Çünkü.....
- ii. En az sevdiğim grafik türü çizgi/ daire/ sütun/ grafiğidir, Çünkü.....

Araştırma Alt Problemi 7. Ortaokul öğrencilerinin grafik okuma ve çizme sürecinde karşılaştıkları zorluklara ilişkin görüşleri nelerdir?

- i. Grafiklerle ilgili sorularını çözerken genellikle zorlanırım/zorlanmam, Çünkü.....
- ii. Grafik çizerken genellikle zorlanırım/zorlanmam, Çünkü.....

Araştırma Alt Problemi 8. Ortaokul öğrencilerinin grafiklere yönelik tutumları nasıldır?

- i. Grafiklerle çalışmayı genelde severim/sevmem, Çünkü.....
- ii. Grafiklerle ilgili en çok sevdiğim hususlar (kısa maddeler halinde yazınız)
- iii. Grafiklerle ilgili en sevmediğim hususlar (kısa maddeler halinde yazınız)

3.8 Verilerin Analizi

Verilerin analizi sürecinde öncelikle 5’li likert tipinde hazırlanmış olan GYÖİT ve GTGOA verileri SPSS programına girilmiştir. GYÖİT ölçeğinde olumsuz anlam içeren 2,4,7,8,10,11,12 ve 13. maddeler için ters kodlama (1=5, 2=4, 3=3, 4=2, 5=1) yapılmıştır.

FGOB testinin analiz kısmında ise öğrencilerin çoktan seçmeli sorulara verdikleri doğru yanıtlar ‘1’ yanlış yanıtlar ise ‘0’ olarak kodlanmış ve SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) programına girilmiştir. 19 sorudan oluşan FGOB testi için öğrenciler en düşük 0 en yüksek ise 19 puan elde etmişlerdir. Öğrencilerin FGOB testi, GYÖİT ve GTGOA ölçeklerinin her birinden elde edilen toplam puanlar için analiz dosyası oluşturulmuş ve analiz aşağıda belirtilen şekilde yapılmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin FGOB testi, GYÖİT ve GTGOA ölçeklerinden aldıkları puanlarının analizinde her bir alt problemler için aşağıda belirtilen analizler yapılmıştır.

1. alt problem olan ortaokul öğrencilerinin grafik okuma becerileri testinden aldıkları puanları; cinsiyetlerine, sınıf seviyelerine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan analizlerde; Faktöryel Anova testi kullanılmıştır.

2. alt problem olan ortaokul öğrencilerinin grafiklere karşı tutumları cinsiyetlerine, sınıf seviyelerine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan analizlerde; Faktöryel Anova testi kullanılmıştır.

3. alt problem olan ortaokul öğrencilerinin grafik kullanımına yönelik öz yeterlik inanışları; cinsiyetlerine, sınıf seviyelerine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan analizlerde; Faktöryel Anova testi kullanılmıştır.

4. alt problem olan ortaokul öğrencilerinin farklı grafik türlerine yönelik kişisel grafik okuryazarlığı algılarının grafik türüne, cinsiyetlerine ve sınıf seviyelerine göre incelenmesinde Tekrarlı Ölçümler Anova testi kullanılmıştır

5. alt problem olan ortaokul öğrencilerinin grafik okuma becerileri, grafiklere karşı tutumları, grafik okuryazarlığı algıları ile grafik kullanımına yönelik öz yeterlik inanışları değişkenleri arasındaki ilişkinin incelenmesinde Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

Çalışmada tüm karşılaştırma testleri için kısmi eta-kare etki büyüklükleri hesaplanmış ve istatistiksel olarak anlamlı çıkan sonuçların pratikte de anlamlı olup olmadığı yorumlanmıştır. Eta-kare etki büyüklüğü her bir faktörün bağımlı değişkendeki toplam varyansın ne kadarını açıkladığını göstermekte ve 0 ile 1 arasında değer

almaktadır. Etki büyüklüğü değerleri; ,01 ise küçük etki, ,06 ise orta etki ve ,14 ise büyük etki büyüklüğü olarak kabul edilmiştir (Pallant, 2007).

Nitel verilerin analizinde Strauss ve Corbin (1990)'in önerdiği betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel veri analizi; belli temalar oluşturularak bu temaların yorumlanması şeklinde gerçekleştirilmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2008). Bu yaklaşıma göre elde edilen veriler önceden oluşturulan temalara göre değerlendirilerek özetlenmektedir. Bu analizde amaç elde edilen verileri düzenli ve yorumlanmış olarak okuyucuya sunulmasının sağlanmasıdır. Analizde önce betimleme yapıp daha sonra ise neden sonuç ilişkileri kurulmaktadır. Bunun sonucunda araştırmacı ileriye dönük tahminlerde bulunabilmektedir. Dört aşamadan oluşan bu analizde; betimsel bir çerçeve oluşturulur, temalar ışığında veriler işlenir, bulgular tanımlanır ve son olarak ta bulgular yorumlanır. Nitel veri olarak öğrencilere açık uçlu sorular verilerek cevaplamaları istenmiştir. Açık uçlu sorulardan, cümle sonunda konuyla ilgili iki veya üç seçenek arasında seçim yapılması istenen durumlarda öğrencilerin bu seçenekler arasında verdikleri cevaplara göre her soru için soru cümlesindeki başlıkları taşıyan ikili veya üçlü temalar oluşturulmuştur. Öğrencilerin kendi cümleleri ile yazdıkları cevaplar ise frekans analizi yapılarak bu temaların özelliklerini açıklayıcı örnekler olarak metin içinde kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırma problemleri ve bu problemlere bağlı alt problemlerin analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

4.1. Nicel Boyutlu Araştırma Problemlerine İlişkin Bulgular

Nicel boyuta ilişkin araştırma problemleri için her bir alt probleme ilişkin bulgular başlıklar halinde aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

4.1.1. Birinci Alt Probleme ait Bulgular

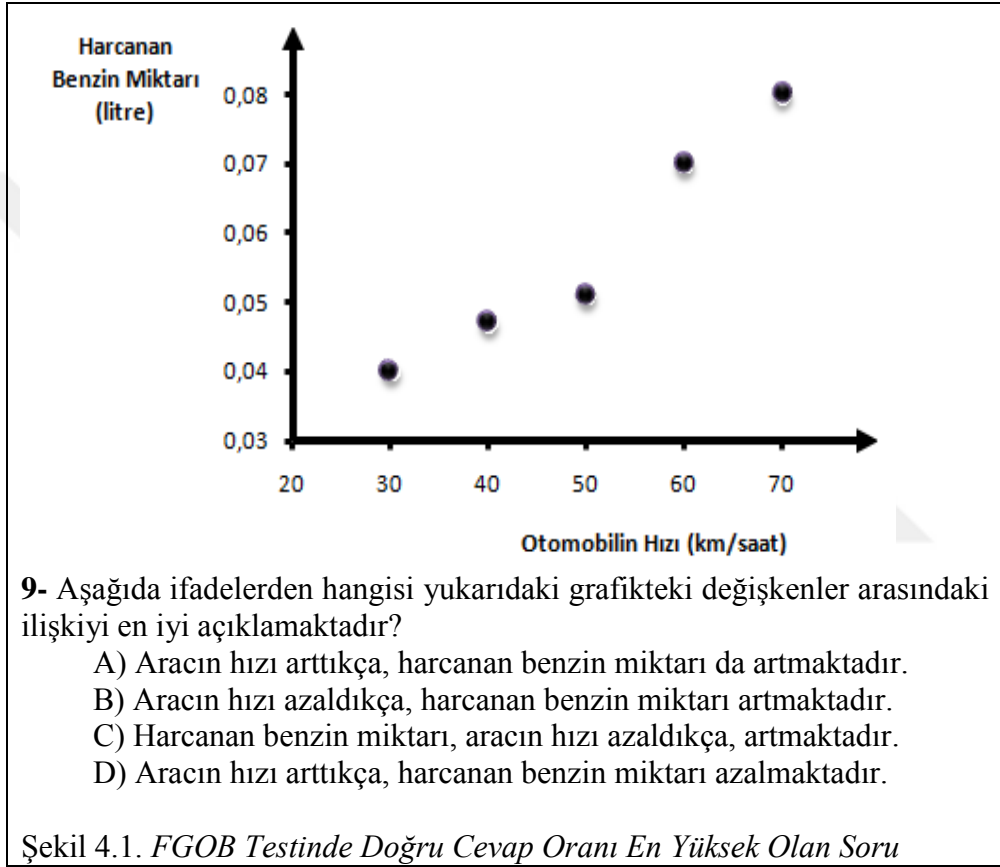
Araş. Prob. 1. Ortaokul öğrencilerinin grafik okuma becerileri testinden aldıkları puanları; a) Cinsiyetlerine, b) Sınıf seviyelerine göre farklılık göstermekte midir?

Öğrencilerin grafik okuma becerilerini ölçmek amacıyla Fen bilimlerinde grafik okuma becerileri testi (FGOB) kullanılmıştır. Öğrenciler FGOB testinde yer alan çoktan seçmeli sorulara cevaplar vererek 19 puan üzerinden değerlendirilmiştir. FGOB testine ait sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplara ilişkin doğru yanlış ve boş bırakılma yüzdeleri Tablo 4.1’de görüldüğü gibidir.

Tablo 4. 1. *FGOB Sorularına Verilen Doğru/Yanlış Cevap Oranları*

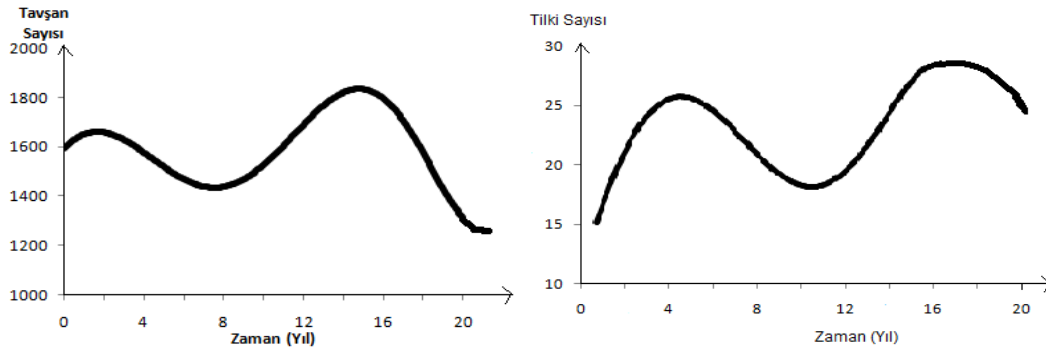
	Soru İçeriği	Doğru	Yanlış
Soru 1	Grafik yorumlama	% 36	% 64
Soru 2	Grafik yorumlama	% 60	% 40
Soru 3	Grafik yorumlama	% 42	% 58
Soru 4	Koordinat bulma	% 54	% 45
Soru 5	Koordinat bulma	% 57	% 43
Soru 6	Eksen belirleme	% 52	% 48
Soru 7	Grafik yorumlama	% 60	% 40
Soru 8	Grafik yorumlama	% 65	% 35
Soru 9	Grafik yorumlama	% 68	% 32
Soru 10	Grafik yorumlama	% 48	% 52
Soru 11	Grafik yorumlama	% 54	% 46
Soru 12	Uygun grafik belirleme	% 42	% 58
Soru 13	Uygun grafik belirleme	% 58	% 42
Soru 14	Verileri uygun eksene yerleştirme	% 45	% 54
Soru 15	Grafik yorumlama	% 26	% 74
Soru 16	Verileri uygun eksene yerleştirme	% 31	% 68
Soru 17	Verileri uygun eksene yerleştirme	% 34	% 66
Soru 18	İlişki belirleme	% 45	% 55
Soru 19	İlişki belirleme	% 53	% 45

FGOB testi 19 soru üzerinden değerlendirildiği için en çok doğru cevap veren öğrenci 19 puan ve hiç doğru yapamayan öğrenci 0 puan üzerinden değerlendirilmiştir. En az doğru yapan öğrenci 1 puan ve en çok doğru yapan öğrencide testten 19 puan almıştır. Tablo 4.1 incelendiğinde 9. sorunun % 68 oran ile en çok doğru yapılan soru olduğu ve 15. sorunun ise % 26 oran ile en az doğru yapılan soru olduğu görülmektedir. 9. soru Şekil 4.1’de, 15. soru da Şekil 4.2’de görüldüğü gibidir.



FGOB testinin 9. sorusu incelendiğinde günlük hayatla çok yakından ilgili olduğu görülmekte olup hayatın vazgeçilmez unsurları olan araçların, süratleri arttıkça yakıt tüketiminin artacağı tahmin edilmiş olabileceği için öğrencilerin daha kolay cevaplamış olabilecekleri düşünülmektedir. Bununla beraber en çok yanlış yapıma oranına sahip olan soru da Şekil4.2’de görüldüğü gibidir;

15- Belli bir bölgede yaşayan tilki ve tavşan sayısını araştıran bir bilim insanı 20 yıllık bir süre içinde bu bölgedeki tavşan ve tilki sayısının birçok kez saymıştır ve elde ettiği verileri gösteren grafikler aşağıda verilmiştir.



Bu iki grafik için aşağıdaki sonuçlardan hangisi doğrudur?

- A) Çalışma süresince tavşan ve tilki sayısı aynı zamanlarda artmaktadır.
- B) Çalışmanın 6. yılında bölgedeki tilki sayısı tavşan sayısından fazladır.
- C) Çalışma esnasında tilki sayısının en fazla ve tavşan sayısının en az olduğu yıl çalışmanın 6. yılıdır.
- D) Çalışma boyunca tavşan sayısında artış olduğunda bunu birkaç yıl sonra tilki sayısındaki artış takip etmektedir.

Şekil 4.2.FGOB Testinde En Çok Yanlış Cevap Verilen 15. Soru

Şekil 4.2’de görülen ve yanlış yapıma oranı en yüksek olan sorunun iki grafik içerdiği görülmekte olup iki grafiğin beraber yorumlanması gerekmektedir. Bu nedenle öğrencilerin bu soruda zorlanmış olabilecekleri düşünülmektedir. FGOB testinde 19 soru cevaplayan öğrencilerin cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre almış oldukları puanlara ilişkin betimsel istatistikleri Tablo 4.2’de özetlenmiştir.

Tablo 4.2. FGOB Testi Puanlarının Sınıf Düzeyi ve Cinsiyet Değişkenlerine Göre Betimsel İstatistikleri

Sınıf düzeyi	Cinsiyet	n	Ort.	s
7. sınıf	Kız	37	8,2	4,17
	Erkek	30	7,4	3,50
	Toplam	67	7,8	3,87
8. sınıf	Kız	36	9,9	3,97
	Erkek	34	11,5	4,50
	Toplam	70	10,7	4,29
Genel	Kız	73	9,1	4,13
	Erkek	64	9,6	4,53
	TOPLAM	137	9,3	4,31

Tablo 4.2. incelendiğinde FGOB testinde 8. sınıf öğrencilerinin ortalama puanlarının 7. sınıf öğrencilerinden 2,8 puan daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. 7. sınıf öğrencileri arasında kız öğrencilerinin ortalama puanlarının erkek öğrencilerinin ortalama puanlarından daha yüksek olduğu ancak 8. sınıf öğrencilerinde ise erkek öğrencilerin puan ortalamalarının kız öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Tüm bu farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olduğunun belirlenmesi için faktöryel ANOVA testi yapılmıştır.

Birinci araştırma problemi kapsamında FGOB puanları üzerinde temel ve ortak etkileri incelenen cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerinin etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yapılan faktöryel Anova testinde varyansların homojenliği Levene testi ile kontrol edilmiştir. Levene testi $p=,372$ olduğu için varyansların homojenliğini sağladığı görülmüştür. faktöryel ANOVA testine ilişkin sonuçlar Tablo 4.3’de görüldüğü gibidir.

Tablo 4.3. *Cinsiyet ve Sınıf Düzeyi Değişkenlerinin FGOB Puanları Üzerindeki Etkilerine İlişkin Faktöryel ANOVA Sonuçları*

Etki Adı	s.d.	F	p	η^2 (Kısmi)
Cinsiyet*Sınıf Düzeyi	1	3,05	,08	,02
Cinsiyet	1	0,24	,63	,00
Sınıf Düzeyi	1	17,54	<,01	,12

Tablo 4.3. incelendiğinde cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerinin ortak etkisinin (Cinsiyet*Sınıf düzeyi) FGOB test puanları üzerinde anlamlı düzeyde etkisinin olmadığı ($F(1,133)=3,05$; $p=,08$) görülmüştür. Değişkenlerin temel etkilerine bakıldığında ise; cinsiyet değişkeninin temel etkisi için elde edilen sonuç $F(1,133)=0,24$; $p=,63$ olup istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Yani çalışmaya katılan kız ve erkek öğrencilerin FGOB testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur.

Sınıf düzeyi değişkeninin FGOB puanları üzerindeki temel etkisinin anlamlı olup olmadığı incelendiğinde ise; $F(1,133)=17,54$; $p<,01$ olup bu etki istatistiksel olarak anlamlıdır. Yani 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin FGOB testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Betimleyici istatistik sonuçlarına bakıldığında 8. sınıf öğrencilerinin 7. sınıf öğrencilerinden FGOB puan ortalaması yönünden daha

yüksek puanlara sahip oldukları görülmektedir. Bununla beraber Tablo 4.3'te görüldüğü gibi kısmi eta-kare değeri $\eta^2_{(Kısmi)} = ,12$ olup orta etki büyüklüğüne sahiptir.

4.1.2.İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araş. Prob. 2. Ortaokul öğrencilerinin grafiklere karşı tutumları ne düzeydedir ve grafiklere karşı tutumları öğrencilerin a) Cinsiyetlerine ve b) Sınıf seviyelerine göre farklılık göstermekte midir?

Ortaokul öğrencilerinin grafiklere karşı tutumlarına ilişkin uygulanan GYÖİT ölçeği maddelerine verdikleri cevaplara ilişkin katılma ve katılmama oranları ve ayrıca her madde için elde edilen madde puanı ortalamaları Tablo 4.4'te görüldüğü gibidir. GYÖİT ölçeği grafiklere yönelik tutum faktörü (GYT) maddeleri Tablo 4.4'te rapor edilirken “Kesinlikle Katılmıyorum ve Katılmıyorum” seçeneklerine verilen ve “Kesinlikle Katılıyorum ve Katılıyorum” seçeneklerine verilen cevaplar birleştirilerek gösterilmiştir. Tablo 4.4'te rapor edilmeyen “Kısmen katılmıyorum/Kısmen katılıyorum” seçeneğine verilen cevaplar tablodaki oranları %100'e tamamlayan değerler olması nedeniyle tabloda ayrıca belirtilmemiştir.

Tablo 4.4. incelendiğinde grafiklere yönelik tutumla ilgili maddeler arasında öğrencilerin ortalama puanlarının en yüksek olduğu maddenin 5. madde ve en düşük ortalama puanın 14. maddeye ait olduğu görülmektedir. Buna göre öğrencilerin büyük çoğunluğunun grafiklerle ilgili yeni bilgiler öğrenmek istedikleri görülmektedir. Bununla beraber en az ortalamaya sahip olunan 14. maddeye göre de öğrencilerin ancak %45'i grafik sorularıyla uğraşmaktan hoşlandıkları görülmektedir. Bu maddenin ortalamasının düşük olmasının sebeplerinden birisi 14. maddede yer alan “soru ile uğraşmak” ifadesi olabilir. Öğrenciler grafiklerin derslerde kullanılmasını istemekle beraber grafik sorularına karşı önyargı taşıdıkları söylenebilir.

Tablo 4. 4.GYÖİT Ölçeği GYT Faktörü Madde Cevap Dağılımları ve Ortalamaları

GYÖİT ölçeği GYT faktörü maddeleri	Kesinlikle Katılmıyorum/ Katılmıyorum	Kesinlikle Katılıyorum/ Katılıyorum	Madde Puanı Ortalaması
1. Kitaplardaki grafikleri incelemek ilgimi çeker.	% 17	% 53	3,5
3. Grafikler fen ve teknoloji dersindeki konuların öğrenimini kolaylaştırır.	% 8	% 64	3,9
5. Grafiklerle ilgili yeni bilgiler öğrenmek isterim.	% 13	% 77	4,0
6. Sınavlarda sayısal değerlerin metin içinde değil grafiklerle verilmesini tercih ederim.	% 25	% 51	3,4
8. Grafik sorularının gerekli olduğunu düşünmüyorum.	% 55	% 28	3,5
9. Sayısal değerlerin metin içinde gösterilmesine göre grafik gösterimleri aklımda daha çok kalır.	% 16	% 58	3,6
14. Grafik soruları ile uğraşmaktan hoşlanırım.	% 27	% 45	3,3

GYÖİT ölçeğinin grafiklere yönelik tutum faktörüne ilişkin betimleyici istatistik sonuçları Tablo 4.5'te verildiği gibidir. GYÖİT ölçeği grafiklere yönelik tutum faktörü analizlerinde toplam 130 öğrenci değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Yedi öğrenci grafiklere yönelik tutum faktörünü oluşturan maddelere eksik cevap verdiği için değerlendirmeye dâhil edilmemiştir.

Tablo 4. 5. GYÖİT Ölçeği GYT Faktörü Betimsel İstatistik Sonuçları

Sınıf düzeyi	Cinsiyet	n	Ort.	s
7. sınıf	Kız	36	3,7	0,77
	Erkek	27	3,6	0,89
	Toplam	63	3,6	0,82
8. sınıf	Kız	35	3,7	0,60
	Erkek	27	3,5	0,67
	Toplam	67	3,6	0,63
Genel	Kız	71	3,7	0,68
	Erkek	59	3,5	0,77
	TOPLAM	130	3,6	0,73

Bu tez çalışmasında incelenen 2. araştırma problemi kapsamında Öğrencilerin grafiklere yönelik tutumları incelendiğinde Tablo 4.5'te görüldüğü gibi kız öğrencilerin erkek öğrencilerden ve 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin puanlarının aynı değerlere sahip

olduğu görülmektedir. Ancak bu farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını anlamak üzere faktöryel ANOVA testi yapılmıştır. Öncelikle varyansların homojenliğinin sağlanıp sağlanmadığı Levene testi ile kontrol edilmiş olup $p=,10$ olarak elde edilen Levene testi sonucu varyansların homojenliğinin sağlandığı göstermiştir. Bu sonuca göre yapılan faktöryel ANOVA analiz sonuçları Tablo 4.6’da görüldüğü gibidir.

Tablo 4. 6. *GYÖİT Ölçeği GYT Faktörü İçin Faktöryel ANOVA Sonuçları*

Etki Adı	s.d.	F	p	η^2 (Kısmi)
Cinsiyet*Sınıf düzeyi	1	0,12	,73	<,01
Cinsiyet	1	1,23	,27	,01
Sınıf Düzeyi	1	0,33	,57	<,01

Tablo 4.6’da verilen faktöryel ANOVA sonuçları incelendiğinde cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerinin ortak etkilerinin (Cinsiyet*Sınıf düzeyi) anlamlı düzeyde olmadığı ($F(1,126)=,122$; $p=,73$) görülmüştür. Bununla beraber cinsiyet değişkeni temel etkisi için yapılan analizde elde edilen sonuç $F(1,126)=1,23$ ve $p=,27$ olup cinsiyet temel etkisinin de istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Yani kız ve erkek öğrencilerinin grafiklere yönelik tutumları arasında anlamlı farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır.

Sınıf düzeyi değişkeninin temel etkisi için elde edilen test sonucu ($F(1,126)=,33$; $p=,57$) olup, grafiklere yönelik tutumlarda sınıf düzeyinin istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olmadığı görülmektedir. Yani 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin grafiklere karşı tutumları arasında anlamlı farklılık yoktur.

4.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular

Araş. Prob. 3. Ortaokul öğrencilerinin grafik kullanımına yönelik öz yeterlik inanışları ne düzeydedir ve grafik kullanımına yönelik özyeterlik inanışları öğrencilerin a) Cinsiyetlerine b) Sınıf seviyelerine göre farklılık göstermekte midir?

Ortaokul öğrencilerinin grafiklere karşı özyeterlik inanışlarına ilişkin uygulanan GYÖİT ölçeği maddelerine verdikleri cevaplara ilişkin katılma ve katılmama oranları ve ayrıca her madde için elde edilen madde puanı ortalamaları Tablo 4.9’da görüldüğü gibidir. GYÖİT ölçeği özyeterlik inanışları (GYÖİ) faktörü maddeleri Tablo 4.9’da rapor edilirken “Kesinlikle Katılmıyorum ve Katılmıyorum” seçeneklerine verilen ve “Kesinlikle Katılıyorum ve Katılıyorum” seçeneklerine verilen cevaplar birleştirilerek gösterilmiştir. Tablo 4.7’de rapor edilmeyen “Kısmen Katılmıyorum/Kısmen

Katılıyorum” seçeneğine verilen cevaplar tablodaki oranları % 100’e tamamlayan değerler olması nedeniyle tabloda ayrıca belirtilmemiştir.

Tablo 4. 7. *GYÖİT Ölçeği GYÖİ Faktörü Madde Cevap Dağılımları ve Ortalamaları*

GYÖİT ölçeği GYÖİ faktörü maddeleri	Kesinlikle Katılmıyorum/ Katılmıyorum	Kesinlikle Katılıyorum/ Katılıyorum	Madde Puanı Ortalaması
2.Sınavlarda diğer sorulara göre grafik soruları beni her zaman endişelendirir.	% 55	% 24	3,4
4.İkiden fazla değişkenin olduğu grafikleri anlayamam.	% 53	% 16	3,6
7.Grafiklerdeki sayılara bakarak çözümlene yapamam.	% 71	% 13	3,8
10.Grafik sorularını görünce çözemeyeceğimi hissederim.	% 58	% 21	3,7
11.Grafik soruları üzerinde fikir yürütemem.	% 73	% 9	4,0
12.Grafik sorularını yorumlamada kendimi yetersiz hissederim.	% 55	% 18	3,6
13.Grafiklerde veri değerlerini ifade ederken zorlanabilirim.	% 40	% 19	3,4

Tablo 4.7. incelendiğinde öğrencilerin ortalama puanlarının en düşük olduğu maddelerin 2. ve 13. maddeler olduğu görülmektedir. Buna göre öğrenciler grafiklerdeki veri değerlerini ifade ederken zorlanabileceklerini ve grafik sorularının endişelendirebileceğini ifade etmişlerdir. Bu durumun öğrencilerin soru çözmeye karşı isteksizliklerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. 11. maddenin ise en yüksek ortalama puana sahip olduğu görülmektedir. Yani öğrencilerin büyük çoğunluğu grafikler üzerinde fikir yürütebileceklerini düşünmektedirler. GYÖİT ölçeği GYÖİ faktörüne yönelik betimleyici istatistik sonuçları Tablo 4.8’de verildiği gibidir.

Tablo 4.8. incelendiğinde 128 öğrencinin değerlendirmeye dâhil edildiği görülmektedir. Dokuz öğrenci eksik cevaplar verdiği için değerlendirmeye tabi tutulmamıştır. Betimleyici istatistiksel sonuçlar incelendiğinde erkek ve kız öğrencilerinin grafiklere yönelik özyeterlik inanışları ortalamalarının aynı olduğu görülmektedir.

Tablo 4. 8. *GYÖİT Ölçeği GYÖİ Faktörüne Ait Cinsiyet ve Sınıf Düzeyi Değişkenlerine Göre Yapılan Betimsel İstatistik Sonuçları*

Sınıf Düzeyi	Cinsiyet	n	Ort.	s
7. sınıf	Kız	36	3,7	0,84
	Erkek	27	3,6	0,89
	Toplam	63	3,6	0,85
8. sınıf	Kız	32	3,6	0,74
	Erkek	33	3,7	0,61
	Toplam	65	3,7	0,67
Genel	Kız	68	3,6	0,79
	Erkek	60	3,6	0,74
	TOPLAM	128	3,6	0,76

Tablo 4.8’de görüldüğü gibi grafiklere yönelik özyeterlik inanışları puanları sınıf düzeyi değişkeni kategorilerine göre incelendiğinde ise 8. sınıf öğrencilerinin ortalamalarının 7. sınıf öğrencilerinin ortalamaları ile aynı değerlere sahip olduğuncak istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olup olmadığını belirlemek üzere faktöryel ANOVA yapılmıştır. Öncelikle varyansların homojenliği varsayımı kontrol edildiğinde; Levene testi sonucu $p=,148$ olduğu için varyansların homojenliğinin sağlandığı görülmektedir. Bu sonuca göre yapılan faktöryel ANOVA analiz sonuçları Tablo 4.9’da görüldüğü gibidir.

Tablo 4. 9. *GYÖİT Ölçeği GYÖİ Faktörüne Ait Faktöryel ANOVA Sonuçları*

Etki Adı	s.d.	F	p	η^2 (Kısmi)
Cinsiyet*sınıf düzeyi	1	0,21	,65	,00
Cinsiyet	1	0,00	,98	,00
Sınıf Düzeyi	1	0,05	,82	,00

Cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerinin (cinsiyet*sınıf düzeyi) ortak etkisi incelendiğinde $p=,65$ olarak elde edildiği için ortak etkinin anlamlı olmadığı görülmüştür. Tablo 4.9’da görüldüğü gibi cinsiyet değişkeninin temel etkisi $F(1,124)=,00$ ve $p=,98$ olduğu ve sınıf düzeyi değişkeninin temel etkisi ise $F(1,124)=,05$ ve $p=,82$ olduğu görülmektedir. Buna göre cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerinin temel etkileri anlamlı değildir. Yani ortaokul öğrencilerinin grafiklere yönelik özyeterlik inanışları cinsiyetlerine ve sınıf seviyelerine göre anlamlı farklılıklar göstermemektedir.

4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araş. Prob. 4. Ortaokul öğrencilerinin farklı grafik türlerine yönelik kişisel grafik okuryazarlığı algıları ne düzeydedir ve grafik okuryazarlığı algıları a) Grafik Türüne, öğrencilerin b) Cinsiyetlerine, c) Sınıf seviyelerine göre farklılık göstermekte midir?

Ortaokul öğrencilerinin farklı grafik türlerine yönelik kişisel grafik okuryazarlık algılarını belirlemek amacıyla karışık ölçümler için tekrarlı ölçümler ANOVA testi uygulanmıştır. Toplamda 124 öğrenci çizgi grafiği okuryazarlık algısı ölçeğini doldurmuş olmasına karşın, uç değer analizleri sonucunda puan uğdeğeri olarak tespit edilen öğrencilerin cevapları incelenmiş ve ölçme aracını gerekli özen ve dikkatle cevaplamadıkları tespit edilen bazı öğrencilerin verileri değerlendirme dışında tutulmuştur. Buna göre çizgi grafiği grafik okuryazarlık algısı puanlarında 2, sütun grafiği grafik okuryazarlık algısı puanlarında 1 ve daire grafiği grafik okuryazarlık algısı puanlarında 3 öğrencinin puanları uğdeğer oldukları için değerlendirme dışında tutulmuştur. Ayrıca tekrarlı ölçümler analizinde bağımlı değişkenler (çizgi, sütun ve daire grafiği okuryazarlık algıları) aynı model içinde beraber değerlendirildiği için herhangi bir grafik türü için eksik verisi olan öğrenciler değerlendirme dışında kalmıştır. Buna göre bu analizde toplam 20 öğrenci değerlendirme dışı kalarak analiz 117 öğrenci üzerinden değerlendirilmiştir. GTGOA (ÇGOA+SGOA+DGOA) ölçeğine ilişkin farklı grafik türlerine göre analizler Tablo 4.10'da görüldüğü gibidir;

Tablo 4. 10. GTGOA Ölçeğine İlişkin Betimsel İstatistikleri

			ÇGOA		SGOA		DGOA	
		n	Ort.	s	Ort.	s	Ort.	s
7. Sınıf	Kız	29	3,9	0,82	4,5	0,63	3,8	0,91
	Erkek	25	3,9	0,89	4,4	0,64	4,0	0,70
	Genel	54	3,9	0,85	4,5	0,64	3,9	0,82
8. Sınıf	Kız	34	3,4	0,86	4,1	0,70	3,1	1,04
	Erkek	29	3,4	0,98	4,0	0,85	3,5	0,86
	Genel	63	3,4	0,91	4,1	0,77	3,3	0,97
Genel	Kız	63	3,6	0,87	4,3	0,70	3,5	1,03
	Erkek	54	3,6	0,96	4,2	0,77	3,7	0,81
	Toplam	117	3,6	0,91	4,3	0,73	3,6	0,94

Tablo 4.10. incelendiğinde öğrencilerin farklı grafik türlerine göre grafik okuryazarlık algıları ortalamalarının 5 puan üzerinden 3,6 ile 4,3 arasında değiştiği görülmektedir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin her grafik türünde grafik okuryazarlık algılarının yüksek olduğu söylenebilir. Tablo incelendiğinde öğrencilerin sütun grafiği okuryazarlık algılarının, hem daire, hem de çizgi grafiği okuryazarlık algılarından daha yüksek değerlere sahip olduğu, çizgi grafiği okuryazarlık algılarıyla daire grafiği okuryazarlık algılarının ise yaklaşık aynı ortalamalara sahip olduğu görülmektedir. Tablo 4.10'da çizgi grafiği grafik okuryazarlık algıları incelendiğinde; kız ve erkek öğrenci ortalamalarının yaklaşık olarak aynı değerlere sahip olduğu, 7.sınıf öğrencilerinin ortalamalarının ise 8. sınıf öğrencilerinden daha yüksek bir değere sahip olduğu görülmektedir. Sütun grafiği grafik okuryazarlık algısı incelendiğinde ise kız öğrencilerin ortalamalarının erkek öğrencilerden ve 7. sınıf öğrencilerinin ortalamalarının 8. sınıf öğrencilerinden yüksek olduğu görülmektedir. Daire grafiği için grafik okuryazarlık algıları incelendiğinde ise; erkek öğrencilerin kız öğrencilerden ve 7. sınıf öğrencilerinin 8. sınıf öğrencilerinden daha yüksek ortalamalara sahip oldukları görülmektedir.

Bu farklılıkların anlamlı olup olmadığının anlaşılması için tekrarlı ölçümler ANOVA analizi yapılmıştır. Tekrarlı ölçümler ANOVA testine başlamadan önce varyansların homojenliği ve kovaryansların homojenliği kontrol edilmiştir. Buna göre Box testi sonucu $p=,61$ olduğu için istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ve buna göre kovaryansların homojenliği varsayımın sağlandığı görülmüştür. Varyansların homojenliği bütün grafik türlerinde Levene testi ile kontrol edilmiştir. Levene testi sonuçları incelendiğinde; Çizgi grafiği $p=,56$, sütun grafiği için $p=,72$ ve daire grafiği için $p=,32$ olup varyansların homojenliğinin sağlandığı görülmüştür. Tekrarlı ölçümler ANOVA için son olarak varsayım testlerinden küresellik (Sphericity) varsayımı incelenmiş ve anlamlı düzeyde çıkan Mauchy testi sonucuna ($p=,023$)göre ise küresellik varsayımının sağlanmadığı görülmüştür. Bu nedenle küresellik varsayımlarını gerektirmeyen çok değişkenli testler (multivariate tests)sonuçları kullanılmıştır. Aşağıda Tablo 4.11'de çok değişkenli testlerden elde edilen sonuçlar verilmiştir. Tablo 4.11'de verilen çok değişkenli testlerde grafik türleri ile cinsiyet, sınıf düzeyi değişkenleri arasındaki etkiler gösterilmiştir.

Tablo 4. 11. *GTGOA ölçeği çok değişkenli testler tablosu*

Etki Adı	s.d.	F	p	η^2 (Kısmi)
Grafik Türü	2	44,02	<,01	,44
Grafik Türü*Cinsiyet	2	2,17	,12	,04
Grafik Türü* Sınıf düzeyi	2	0,38	,68	,01
Grafik Türü*sınıf düzeyi*Cinsiyet	2	0,19	,83	,00

Tablo 4.11’de ortak etkiler incelendiğinde grafik okuryazarlığı algısı üzerinde (Grafik okuryazarlık*Cinsiyet), (Grafik okuryazarlık*Sınıf düzeyi) ve (Grafik okuryazarlık*Sınıf düzeyi*Cinsiyet) değişkenlerinin ortak etkilerinin anlamlı olmadığı ancak grafik türü değişkeninin anlamlı bir temel etkisinin olduğu ($p<,01$) görülmektedir. Bu sonuca göre öğrencilerin farklı grafik türlerine göre grafik okuryazarlık algıları arasında anlamlı farklılıklar vardır. Ancak hangi grafik türleri arasında farklılık olduğunun anlaşılması için ikili karşılaştırma tablosu oluşturulmuştur.

Tablo 4. 12. *Grafik Türlerine Göre İkili Karşılaştırma Testleri Sonuçları*

	Ort. farkı	p
SGOA-ÇGOA	0,6	<,01
SGOA-DGOA	0,6	<,01
ÇGOA-DGOA	0,0	1,0

Tablo 4.12. incelendiğinde sütun grafiği okuryazarlık algısının istatistiksel olarak hem daire hem de çizgi grafiği okuryazarlık algısından daha yüksek olduğu ancak çizgi grafiği ve daire grafiği okuryazarlık algılarının birbirlerine göre anlamlı farklılık göstermediği görülmektedir. Yani öğrenciler sütun grafiğini anlamlı olarak çizgi ve daire grafiğinden daha kolay okuyup yazabileceklerini düşünmektedirler.

Ortaokul öğrencilerinin farklı grafik türlerine yönelik kişisel grafik okuryazarlık algılarının cinsiyetlerine ve sınıf düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan analizlere göre betimsel istatistikler Tablo 4.13’te görüldüğü gibidir. Bu analizde öncelikle çizgi, sütun ve daire grafikleri okuryazarlık algılarından alınan puanların ortalaması alınarak genel grafik okuryazarlık algısı puanı elde edilmiş ve analiz yapılmıştır.

Tablo 4. 13. Genel Grafik Okuryazarlık Algısı Betimsel İstatistikleri

		n	Ort.	s
7. sınıf	Kız	29	4,1	0,12
	Erkek	25	4,1	0,13
	Toplam	54	4,1	0,12
8. sınıf	Kız	29	3,6	0,12
	Erkek	34	3,7	0,11
	Toplam	63	3,6	0,11
Genel	Kız	63	3,8	0,11
	Erkek	54	3,9	0,12
	TOPLAM	117	3,8	0,11

Tablo 4.13. incelendiğinde öğrencilerin genel grafik okuryazarlık algıları puanları cinsiyet değişkenine göre 0,1 puan sınıf düzeyi değişkenine göre ise 0,5 puan farklılık göstermektedir. Ancak bu farklılıkların anlamlı olup olmadığını incelemek üzere yapılan tekrarlı ölçümler için Anova testi sonuçları Tablo 4.14’te görüldüğü gibidir.

Tablo 4. 14. Gruplar Arası Etkilere İlişkin Tekrarlı Ölçümler ANOVA Sonuçları Tablosu

Etki Adı	s.d.	F	p	η^2 (Kısmi)
Cinsiyet	1	0,286	,59	<,01
Sınıf Düzeyi	1	15,68	<,01	,12

Tablo 4.14’te verilen gruplar arası etkiler tablosuna göre öğrencilerin GTGOA ölçeğinden aldıkları puanlarının cinsiyetlerine göre $p=,59$ olup anlamlı olmadığı görülmektedir. Yani kız ve erkek öğrencilerin genel grafik okuryazarlık algılarından aldıkları puanları arasında anlamlı farklılıklar yoktur. Tabloda görüldüğü gibi sınıf düzeyi değişkeninin temel etkisi $p<,01$ olup anlamlıdır. Yani GTGOA ölçeğinden alınan puanlar sınıf düzeyine göre farklılaşmakta olup 7. sınıf öğrencileri 8. sınıf öğrencilerinden anlamlı olarak daha yüksek puanlara sahiptir. Sınıf düzeyi değişkeninin GTGOA ölçeğinden alınan puanlar üzerindeki etki büyüklüğü $\eta^2_{(Kısmi)}=,12$ olup orta etki büyüklüğüne sahiptir.

4.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araş. Prob. 5. Ortaokul öğrencilerinin grafik okuma becerileri, grafiklere karşı tutumları, grafik okuryazarlığı algıları ile grafik kullanımına yönelik öz yeterlik inanışları değişkenleri arasında anlamlı ilişkiler var mıdır?

Ortaokul öğrencilerinin grafik okuma becerileri, grafiklere karşı tutumları, grafik okuryazarlığı algıları ile grafik kullanımına yönelik öz yeterlik inanışları değişkenleri arasında anlamlı ilişkilerin olup olmadığını anlamak amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır. FGOB, GYÖİT (GYÖİ+GYT) ve GTGOA (ÇGOA+SGOA+DGOA) puanlarının ilişkileri Tablo 4.15'te görüldüğü gibidir.

Tablo 4.15.FGOB, GYÖİT ve GTGOA Ölçme Araçlarından Elde Edilen Puanlar Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	FGOB	GYT	GYÖİ	ÇGOA	SGOA	DGOA
FGOB		,10 <i>p</i> ≠,24	,41 <i>p</i> <,01	,27 <i>p</i> <,01	,17 <i>p</i> ≠,06	,23 <i>p</i> ≠,01
GYT			,40 <i>p</i> <,01	,27 <i>p</i> <,01	,28 <i>p</i> <,01	,15 <i>p</i> ≠,11
GYÖİ				,48 <i>p</i> <,01	,36 <i>p</i> <,01	,49 <i>p</i> <,01
ÇGOA					,48 <i>p</i> <,01	,38 <i>p</i> <,01
SGOA						,36 <i>p</i> <,01

Tablo 4.15. incelendiğinde;

- FGOB ile GYÖİ puanları arasında orta düzeyde anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yani FGOB testinden yüksek puan alan öğrencilerin grafiklere yönelik özyeterlik inanışları da yüksektir.
- FGOB puanları ile ÇGOA ve DGOA puanları arasında anlamlı olmakla beraber zayıf birer ilişki vardır. Ancak FGOB puanları ile SGOA arasında anlamlı ilişkilerin olmadığı görülmüştür.
- GYT puanları, GYÖİ puanları arasında anlamlı olmakla beraber orta düzeyde, ÇGOA ve SGOA arasında ise anlamlı olmakla beraber zayıf düzeyde ilişkiler vardır. Bununla beraber GYT puanları ile DGOA puanları arasında anlamlı ilişki olmadığı görülmüştür.
- GYÖİ puanları ile ÇGOA, DGOA ve SGOA arasında anlamlı olmakla beraber orta düzeyde ilişki vardır.
- ÇGOA puanları ile SGOA ve DGOA puanları arasında anlamlı olmakla beraber orta düzeyde ilişkiler vardır.

- SGOA puanları ile DGOA puanları arasında anlamlı olmakla beraber orta düzeyde ilişki vardır.

4.2. Araştırmanın Nitel Boyutlu Problemlerine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin grafiklere ilişkin görüşlerini incelemek amacıyla görüşme yapılan öğrencilere yedi soru yöneltilmiş olup öğrencilerden cevaplarını nedenleriyle birlikte açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin her bir araştırma problemlerine verdikleri cevaplar frekans analizi yapılarak tablolandırılmıştır.

4.2.1. Altıncı Alt probleme ilişkin bulgular

Araş. Prob 6. Ortaokul öğrencilerinin grafik türlerine ilişkin görüşleri nelerdir?

Altıncı araştırma problemi kapsamında öğrencilere “*En çok sevdiğim grafik türü çizgi/ daire/ sütun/ grafiğidir*” ifadesi yöneltilerek ilgili seçeneği seçmeleri istenmiştir. Sonrasında ise öğrencinin neden bu seçeneği işaretlediği sorulmuştur. Öğrencilerin en sevdiği grafik türü için oluşturulan kategorilere yönelik verdikleri cevaplar Tablo 4.16’da görüldüğü gibidir.

Tablo 4.16. *En sevilen grafik türü için verilen cevapların kategorilere göre frekans ve yüzde değerleri*

		KATEGORİ (TEMALAR)	N	YÜZDE	
En çok sevdiğim grafik türü	Çizgi Grafiği	Kolay olması	9	% 12,9	
		Seviyor olması	3	% 4,3	
		İlgi Çekici olması	2	% 2,9	
		Genel	14	% 20,1	
	Daire Grafiği	Kolay olması	1	% 1,4	
		Şekli Güzel olması	1	% 1,4	
		Genel	2	% 2,9	
	Sütun Grafiği	Kolay çizebilmesi	34	% 48,6	
		Daha açıklayıcı olması	8	% 11,4	
		Hoş Görünmesi	6	% 8,6	
		Seviyor olması	6	% 8,6	
		Genel	54	% 77,1	
			Genel Toplam	70	% 100

Tablo 4.16. incelendiğinde öğrencilerin en çok sevdiği grafik türü ile ilgili çizgi grafiği ile ilgili üç, daire grafiği ile ilgili iki ve sütun grafiği ile ilgili de dört kategori oluşturulmuştur.

Tablo 4.16 incelendiğinde % 46,8 oranla en çok sevdikleri grafik türünün sütun grafiği olduğu görülmektedir. Öğrencilerin sütun grafiğinde kategorilere göre verdikleri cevapların örnekleri şöyledir:

“Görsel olması hoşuma gidiyor” (Ö30)

“Çizimi kolayıma gidiyor” (Ö31)

“Onu yorumlamak daha kolay geliyor” (Ö27)

“Azalma ve yükselme daha belirgin oluyor” (Ö21)

“Yorumlaması daha kolay” (Ö6)

“Daha açık ve net görünüyor” (Ö5)

En sevdikleri grafik türünün çizgi olduğunu söyleyen öğrencilerin oranı ise %20,1’dir. Öğrencilerin çizgi grafiğinde kategorilere göre verdikleri cevapların örnekleri şöyledir:

“Çizerken hiç zorlanmam” (Ö72)

“Çizgileri birleştirmek hoşuma gider” (Ö71)

“Kolay yorumlanır” (Ö24, Ö69)

“İlgi çekicidir” (Ö68)

“Anlaşılması daha kolaydır” (Ö67)

En sevdikleri grafik türünün daire olduğunu söyleyen öğrencilerin oranı ise %2,9’dur. Öğrencilerin daire grafiğinde kategorilere göre verdikleri cevapların örnekleri şöyledir:

“Fazla zorlanmam” (Ö42)

“Şeklini seviyorum” (Ö38)

Bu verilere göre öğrencilerin en çok sevdiklerini düşündükleri grafik türünün sütun grafiği olduğu görülmektedir. Öğrencilerin sütun grafiklerinin hem kolay olması hem de daha açıklayıcı olması gibi sebeplerle daha çok sevdikleri görülmüştür. Nicel boyuta ilişkin 4. alt problemde elde edilen veriler incelendiğinde öğrencilerin sütun grafiği grafik okuryazarlık algılarının da çizgi ve daire grafiği okuryazarlık algılarından daha yüksek olduğu ve elde edilen verilerin örtüştüğü görülmüştür.

6. araştırma problemi kapsamında öğrencilere yöneltilen bir diğer ifade de “*En az sevdiğim grafik türü çizgi/ daire/ sütun/ grafiğidir*” şeklinde olup öğrencilerden kendilerine en uygun olan seçeneği seçmeleri istenmiştir. Sonrasında ise öğrencinin neden bu seçeneği işaretlediği sorulmuştur. Öğrencilerin her bir grafik türü için verdikleri cevaba göre çizgi grafiği için dört kategori, daire grafiği için beş kategori ve sütun grafiği için de iki kategori oluşturulmuştur. Öğrencilerin en az sevdiği grafik türü için oluşturulan kategorilere yönelik verdikleri cevaplar Tablo 4.17’de görüldüğü gibidir.

Tablo 4. 17. *En az sevilen grafik türü için frekans ve yüzde değerleri*

		KATEGORİ (TEMALAR)	N	YÜZDE
En az sevdiğim grafik türü	Çizgi Grafiği	Zor olması	11	% 15,3
		Karışık olması	7	% 9,7
		Resim kısmı az olması	1	% 1,4
		Şeklinin kötü olması	1	% 1,4
		Toplam	20	% 27,8
	Daire Grafiği	Anlaşılması zor olması	27	% 37,5
		Anlayamaması	8	% 11,4
		Sevmiyor olması	7	% 9,7
		Karışık olması	7	% 9,7
		Sıkıcı olması	1	% 1,4
		Toplam	51	% 70,8
	Sütun Grafiği	Zor olması	1	% 1,4
		Sevmiyor olması	1	% 1,4
		Toplam	2	% 2,8
		Genel Toplam	73	% 100

Tablo 4.17. incelendiğinde öğrencilerin % 70,8 gibi büyük bir çoğunluğu en az sevdikleri grafik türünün daire grafiği olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin vermiş oldukları örnek cevaplar şöyledir:

“Çoğunlukla yapamam”(Ö26)

“Çizmekte ve anlamakta zorlandığım için pek sevmem”(Ö49)

“Karışık olduğu için ve genelde zordur”(Ö3)

“Daire grafiği çizmeyi sevmiyorum”(Ö45)

“En zor çizebildiğim grafik türü dairedir”(Ö53)

“Bana karmaşıkmiş gibi geliyor”(Ö55)

“Hiçbir şey anlamıyorum”(Ö61)

“Anlaşılması zordur”(Ö12)

Öğrencilerin % 27,8’i en az sevdikleri grafik türünün çizgi grafiği olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevapların örnekleri şöyledir:

“Az şekli olduğu ve kötü yorumladığım için çizgi grafiğini sevmem”(Ö11)

“Karııştırıyorum, çizimi zordur”(Ö54)

“Şeklini sevmem”(Ö38)

“ Çizgiler birbirine giriyor”(Ö39)

Öğrencilerin sadece % 4,2’lik kısmı ise en az sevdikleri grafik türünün sütun grafiği olduğunu belirtmişlerdir.

“Sütun grafiği zordur”(Ö20)

“Diğerleri daha kolaydır”(Ö2)

“Çok uğraştırır ve zordur”(Ö64)

Öğrencilerin en az sevdikleri grafik türünün yüksek bir yüzde ile (% 70,8) daire grafiği olduğu görülmektedir. Öğrencilerin derslerde daire grafiğini öğrenirken daha çok matematiksel işlem kullanmaları gerekmektedir. Daire grafiğinde verilerin açılarının hesaplanması ve yorumlanması öğrencilere daha zor geldiği için sevmedikleri öne sürülebilir. Bununla beraber çizgi grafiğini en az sevdikleri grafik türü olarak belirten öğrencilerin de çizimde ve okumada zorlandıkları için seçtikleri görülmektedir.

4.2.2. Yedinci Alt Probleme ilişkin bulgular

Araş. Prob 7. Ortaokul öğrencilerinin grafik okuma ve çizme sürecinde karşılaştıkları zorluklara ilişkin görüşleri nelerdir?

Yedinci araştırma problemi kapsamında öğrencilere ilk olarak “*Grafiklerle ilgili sorularını çözerken genellikle zorlanırım/zorlanmam*” ifadesi yöneltilerek ilgili seçeneği seçmeleri istenmiştir. Sonrasında ise öğrencinin neden bu seçeneği işaretlediği sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre oluşturulan kategori ve istatistik değerleri tablo da görüldüğü gibidir.

Tablo 4.18 incelendiğinde grafiklerle ilgili soruları çözerken zorlanmadıklarını ifade eden öğrencilerin oranı % 70,8’dir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu grafiklerle ilgili soruları çözerken zorlanmadıklarını ifade etmişlerdir.

Tablo 4.18. *Grafik Sorularını Çözerken Zorlanma İle İlgili Verilen Cevapların Yüzde ve Frekans Değerleri*

Grafiklerle ilgili Soruları Çözerken	KATEGORİ (TEMALAR)	N	YÜZDE
Genellikle Zorlanırım	Zor olması	6	% 8,3
	Kafa Karıştıracı olması	5	% 6,9
	Sevmiyor olması	4	% 5,6
	Anlamıyor olması	3	% 4,2
	Karışık olması	3	% 4,2
	Toplam	21	29,2
Genellikle Zorlanmam	Kolay olması	35	% 48,6
	İyi yorumlayabilmesi	9	% 12,5
	Seviyor olması	3	% 4,2
	Cevabın grafikte var olması	3	% 4,2
	Matematikte iyi olması	1	% 1,4
	Toplam	51	% 70,8

Tablo 4.18’de de görüldüğü gibi zorlanmadıklarını ifade eden bu öğrencilerin verdikleri cevaba göre beş kategori oluşturulmuştur. Bu kategoriler şöyle sıralanmıştır: kolay olması, iyi yorumlayabilmem, seviyor olmam, cevabın grafikte var olması ve matematikte iyi olmam.

Öğrencilerin % 48,6’sı kolay olması nedeniyle grafiklerle ilgili soruları çözerken zorlanmadıklarını belirtmiş ve düşüncelerini aşağıdaki ifadelerle açıklamışlardır;

“Zaten grafik soruları kolay oluyor” (Ö72)

“Kolay anlayabiliyorum” (Ö67)

“Bana göre kolaydır ve açıklayıcıdır” (Ö63)

Öğrencilerin % 12,5’i iyi yorumlayabilmeleri nedeniyle grafiklerle ilgili soruları çözerken zorlanmadıklarını belirtmiş ve düşüncelerini aşağıdaki ifadelerle açıklamışlardır;

“Grafikler için yorum yapmak gerekiyor, pek fazla bilgi istemiyor bu yüzden pek fazla zorlanmıyorum” (Ö52)

“iyi yorumladığımı düşünüyorum” (Ö33)

Öğrencilerin diğer nedenlerle grafiklerle ilgili soruları çözerken zorlanmadıklarını belirttikleri ifadeleri aşağıda açıklamışlardır;

“Cevap içinde verilir” (Ö37)

“Çözüm grafiğin içindedir” (Ö47)

Zorlandıklarını ifade eden öğrencilere bakıldığında ise %29,2’lik bir kısmı kapladıkları görülmektedir. Bu öğrencilerin zorlandıklarını belirten cevaplarına göre oluşturulan beş kategori şöyledir: Zor olması, kafa karıştırıcı olması, sevmiyor olmam, anlamıyor olmam ve karışık olmasıdır.

Öğrencilerin zorlandıklarını belirttikleri kategorilere göre verdikleri örnek cevaplar aşağıdaki gibidir:

“Bazen grafikler karmaşık geliyor, çözemiyorum” (Ö49)

“Sorular çok kafa karıştırıcı oluyor” (Ö42)

“Çoğu zaman karışık oldukları için anlayamam” (Ö71)

“Hiç sevmiyorum” (Ö6)

“Hiçbir zaman kolay olmaz” (Ö7)

Bu sonuçlara göre öğrencilerin grafiklerle ilgili genellikle zorlanmadıkları ve grafikleri çoğunlukla kolay olarak görmeleri nedeniyle grafiklere yönelik olumlu tutumlar sergiledikleri görülmüştür.

Bu araştırma problemi kapsamında öğrencilere “*Grafik çizerken genellikle zorlanırım/zorlanmam*” şeklinde ikinci bir ifade yöneltilerek kendilerini en iyi tanımlayan seçeneği seçmeleri ve sonrasında ise öğrencinin neden bu seçeneği işaretlediğinin gerekçesini yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin grafik çizimlerinde karşılaştıkları problemleri belirlemek amacıyla sorulmuş olan bu soruya verdikleri cevaplara ilişkin elde edilen temalarla birlikte oluşturulan Tablo 4.19’da görüldüğü gibidir.

Tablo 4. 19. *Grafik Çizerken Zorlanma İle İlgili Cevapların Yüzde ve Frekans Değerleri*

Grafik Çizerken	KATEGORİ (TEMALAR)	N	YÜZDE
Genellikle Zorlanırım	Düzgün çizememesi	7	% 9,7
	Yeteneğinin olmaması	5	% 6,9
	Sevmiyor olması	3	% 4,2
	Zor olması	2	% 2,8
	Toplam	17	% 23,6
Genellikle Zorlanmam	Kolay olması	20	% 27,8
	Seviyor olması	16	% 22,2
	Eğlenceli olması	7	% 9,7
	Matematiğinin iyi olması	7	% 9,7
	Mantığını biliyor olması	5	% 6,9
	Toplam	55	% 76,4

Tablo 4. 19’da da görüldüğü gibi öğrencilerin % 76,4 gibi büyük bir çoğunluğu grafik çizerken zorlanmadıklarını belirtmektedirler. Zorlanmadıklarını belirten öğrencilerin verdikleri cevaplara göre Öğrencilerin verdikleri cevaplar beş kategoride toplanmıştır. Bu kategoriler şöyledir: ,Grafik çiziminin: Kolay olması, öğrencinin sevmesi, eğlenceli olması, matematik başarısının iyi olması ve grafik çizim mantığının öğrenci tarafından bilinmesi şeklindedir. Kolay olması kategorisine öğrencilerin verdikleri örnek cevaplar şöyledir:

“Veriler veriliyor ve kolay oluyor” (Ö27)

“Kolay bir çizimi vardır”(Ö13)

“Cetvelle çizerim kolay olur”(Ö72)

Diğer kategorilere göre öğrencilerin verdikleri örnek cevaplar aşağıdaki gibidir:

“Çizmek çok eğlenceli oluyor” (Ö42)

“Elim böyle işlere yatkın”(Ö47)

“Mantığını biliyorum” (Ö21)

“Çizmeyi seviyorum”(Ö25)

Öğrencilerin % 23,6’sı ise grafik çizerken zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Zorlandıklarını belirten öğrencilerin verdikleri cevaplar dört kategoride toplanmıştır. Bu kategoriler şöyledir: Grafik çiziminin zor olması, öğrencinin sevmemesi, yeteneğinin olmaması, düzgün çizememek. Oluşturulan kategorilere göre öğrencilerin verdikleri örnek cevaplar şöyledir:

“Çizgiler yamuk oluyor” (Ö2)

“Pek analiz yeteneğim olmadığı için” (Ö3)

“Grafik çizmekten hoşlanmıyorum” (Ö33)

Buna göre öğrencilerin genellikle grafik çiziminde zorlanmadıkları görülmüştür. Öğrenciler genellikle grafik çiziminin kolay olduğunu, mantığını bildiklerini ve bu konuda yeteneklerinin olduğunu belirttikleri görülmektedir.

4.2.3. Sekizinci Alt probleme ilişkin bulgular

Araş. Prob. 8. Ortaokul öğrencilerinin grafiklere yönelik tutumları nasıldır?

Sekizinci araştırma problemi kapsamında öğrencilere “*Grafiklerle çalışmayı genelde severim/sevmem*” ifadesi yöneltilerek ilgili seçeneği seçmeleri istenmiştir. Sonrasında ise öğrencinin neden bu seçeneği işaretlediği sorulmuştur. Öğrencilerin bu

ifadeye verdikleri cevaplara ilişkin elde edilen temalarla birlikte oluşturulan Tablo 4.20’de görüldüğü gibidir;

Tablo 4.20. *Grafiklerden Hoşlanma İle İlgili Verilen Cevapların Frekans ve Yüzde Oranları*

Grafiklerle Çalışmayı	KATEGORİ (TEMALAR)	N	YÜZDE
Severim	Kolay	24	% 33,3
	Zevkli ve ilgi çekici	11	% 15,2
	Görsel	4	% 5,6
	İyi yorumlanabilir	4	% 5,6
	Daha iyi anlamayı sağlar	4	% 5,6
	Açıklayıcı	2	% 2,8
	Cevapların grafikte yer alması	1	% 1,4
	Kafa karışıklığını engellemesi	1	% 1,4
	Toplam	51	% 70,9
Sevmem	Kafa karıştırıcı	9	% 12,5
	Zorlayıcı	5	% 6,9
	Sıkıcı	4	% 5,6
	Çözülemez	3	% 4,2
	Toplam	21	% 29,1

Tablo 4.20. incelendiğinde 72 öğrencinin görüş belirttiği grafiklerle çalışılmasının sevilmeye durumuyla ilgili olarak, öğrencilerin %70,9’luk kısmının grafiklerle çalışmaktan hoşlandıkları görülmektedir. Grafiklerle çalışmayı sevdiğini belirten öğrencilerin bunun nedenlerine ilişkin cevapları sekiz kategoride toplanmıştır. Bu kategoriler; kolay olması, zevkli ve ilgi çekici olması, görsel olması, grafikleri iyi yorumluyor olması, daha iyi anlamayı sağlaması, açıklayıcı olması, cevapların grafikte yer alması, kafa karışıklığını engellemesi olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerin %33,3’ü grafiklerin kolay olması nedeniyle sevdiğini belirtmiş ve düşüncelerini aşağıdaki örnek ifadelerle açıklamışlardır:

“ Çok kolay anlaşılır, çok kolay çizilir” (Ö₄₇)

“ Soru çözmek kolay geliyor” (Ö₃)

“Kolay ve eğlenceli oluyor” (Ö₂₅)

Öğrencilerin %15,2’si grafiklerin öğretimde zevkli ve ilgi çekici olması nedeniyle sevdiğini belirtmiş ve düşüncelerini aşağıdaki örnek ifadelerle açıklamışlardır:

“Genellikle grafikler ilgi çekicidir ve grafik sorularını severim” (Ö60)

“Grafiklerle çalışmak genelde zevklidir, grafikler eğlencelidir (Ö49)

Öğrencilerin grafikleri sevme nedenleriyle ilgili diğer kategorilere göre verilen cevap örnekleri aşağıda görüldüğü gibidir:

“Göz alıcı olması” (Ö69)

“Hem görsel hem de ilgi çekici olduğu için (Ö68)

“Daha açıklayıcıdır”(Ö62)

“Grafik yorumlamayı seviyorum” (Ö33)

Tablo 4.20 incelendiğinde grafiklerle çalışmayı sevmediklerini belirten öğrencilerin oranının % 29,1 olduğu görülmektedir. Grafiklerle çalışmayı sevmediklerini belirten öğrencilerin bunun nedenlerine ilişkin cevapları dört kategoride toplanmıştır. Bu kategoriler; kafa karışıklığına neden olması, öğrencinin zorlanması, grafiklerle çalışmanın sıkıcı olması ve öğrencinin grafikleri çözemiyor olması olarak belirlenmiştir. Bu kategorilere göre sevmediğini belirtmiş olan öğrenciler düşüncelerini aşağıdaki örnek ifadelerle açıklamışlardır:

“Grafikler kafamı karıştırıyor” (Ö8)

“Çok kafa yorucu”(Ö13)

“Çok can sıkıcıdırlar”(Ö15)

“Grafikler bana sıkıcı geliyor, bazen boş yere zaman harcıyormuş gibi geliyor”(Ö53)

“Zorlanırım”(Ö55)

Görüldüğü gibi öğrencilerin grafikleri sevmemeleri genellikle yapamayacaklarını düşünmelerinden ve başaramadıklarını düşünmelerinden kaynaklanmaktadır. Grafikleri okumaya çalışırken gerek bilgi eksikliği gerek dikkat eksikliği ve gerekse de çeşitli sebeplerden dolayı zorlanan öğrenciler grafikleri sevmediklerini belirtmektedirler.

Sekizinci araştırma problemi kapsamında öğrencilere ayrıca *“Grafiklerle ilgili en çok sevdiğim hususlar (kısa maddeler halinde yazınız)”* ifadesi yöneltilerek cevaplarını maddeler halinde yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin en çok sevdiği hususlar için oluşturulan kategorilere yönelik verdikleri cevaplar Tablo 4.21’de görüldüğü gibidir.

Tablo 4.21. *Grafiklerle İlgili En Sevilen Hususlarla İlgili Kategori Frekans ve Yüzde Değerleri*

	KATEGORİ (TEMALAR)	N	YÜZDE
Grafiklerle ilgili en çok sevilen hususlar	Kolay olması	31	% 29,8
	Anlaşılır yapması	22	% 21,2
	Görsel olması	17	% 16,3
	İlgi çekici olması	15	% 14,4
	Çizmek	14	% 13,4
	Eğlenceli olması	5	% 4,8
	Genel	104	% 100

Tablo 4.21’de görüldüğü gibi öğrencilerin grafiklerle ilgili en çok sevdiği hususlarla alakalı verdikleri cevaplar altı kategoride toplanmıştır. Öğrencilerin grafiklerle ilgili en çok sevdiği hususların başında %29,8 oranla kolay olması cevabının verildiği görülmektedir. Öğrencilerin bu kategoride verdikleri cevapların örnekleri şöyledir:

“Kolay olması” (Ö2)

“Bana göre okunması kolaydır” (Ö23)

“Grafikteki soruların ve konunun kolay olması” (Ö1)

“Okunması kolay, çizmesi kolay” (Ö36)

Öğrencilerin diğer kategorilerde verdikleri örnek cevaplar şöyledir:

“Açıklayıcı olması” (Ö30)

“Soruları anlaşılır olması” (Ö29)

“Soruyu basitleştirmesi, daha çeşitli özellikleri belirtmesi” (Ö19)

“Görsel olarak çözebilme ve verilerin net olması” (18)

“Şekillerin güzel olması” (Ö42)

“Çizilmesi eğlenceli” (Ö67)

Görüldüğü gibi öğrenciler grafikleri sevme hususunda grafiklerin konuyu kolay ve anlaşılır yapması, görsel zekâyâ hitap etmesi, grafiklerin ilgi çekici olması ve çiziminin hoş gitmesi gibi sebeplerle görüşlerini ifade etmişlerdir.

Bu araştırma problemi kapsamında ikinci olarak öğrencilere “*Grafiklerle ilgili en sevmediğim hususlar (kısa maddeler halinde yazınız)*” ifadesi yöneltilerek cevaplarını maddeler halinde yazmalarını istenmiştir. Öğrencilerin en sevmediği hususlar için oluşturulan kategorilere yönelik verdikleri cevaplar Tablo 4.22’de görüldüğü gibidir.

Tablo 4.22. *Grafiklerle İlgili En Sevilmeyen Hususlarla İlgili Kategori Frekans ve Yüzde Değerleri*

	KATEGORİ (TEMALAR)	N	YÜZDE
Grafiklerle İlgili En Sevilmeyen Hususlar	Karışık olması	20	% 35,7
	Zor olması	18	% 26,8
	Sıkıcı olması	6	% 10,7
	Düzgün çizemiyor olması	5	% 8,9
	Çok çeşitli olması	3	% 5,3
	Hatanın tamamını etkilemesi	2	% 3,6
	Matematiksel problemlerin olması	1	% 1,8
	Dikkat eksikliği	1	% 1,8
	Toplam	56	% 100

Öğrencilerin verdikleri cevaplar sekiz kategoride toplanmıştır. Öğrencilerin grafikler konusunda en sevmedikleri hususun %35,7 ile grafiklerin karışık olması ve %18 oranında da zor olması en çok ortak verilen cevaplar olarak görülmektedir. Öğrencilerin kategorilere verdikleri cevapların örnekleri aşağıdaki gibidir:

“Karışık vermeleri” (Ö3)

“Karışık, çizimi zor ve sıkıcıdır” (Ö4)

“Grafik çizerken bazen eğri oluyor” (Ö72)

“Bazen gözümünden kaçırıp kolay grafikleri yorumlayamıyorum. Çünkü grafikler dikkat gerektiriyor” (Ö52)

“Zaman alıcı ve çok sıkıcıdır” (Ö53)

Öğrenci ifadelerinde de görüldüğü gibi özellikle grafik çizimi ve yorumlanmasında grafikler öğrencilere karışık gelebilmekte ve gerek çizimdeki zorluklar gerekse yorumlamadaki sorunlar nedeniyle grafikler bazı öğrencilere zaman alıcı ve sıkıcı gelebilmektedir.

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmada elden edilen bulgular neticesinde ortaya çıkan sonuç ve öneriler üzerinde durulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma kapsamında öğrencilerin çizgi grafiği okuma ve yorumlama becerilerini ölçmek amacıyla Mckenzie ve Padilla (1986) tarafından hazırlanmış olan TOGS testi Türkçe'ye uyarlanmıştır. 26 çoktan seçmeli sorudan oluşan TOGS testi için orijinal çalışmada yapılan geçerlik ve güvenilirlik analizlerinde testin geneli için güvenilirlik katsayısı $KR_{20}=,83$ olarak rapor edilmiştir. Türkçe'ye Fen Bilimlerinde Grafik Okuma Becerileri (FGOB) olarak uyarlanan testin Sivas ili merkezinde bulunan bir okulda pilot uygulaması yapılmış ve testin güvenilirliğini düşüren maddeler tespit edilerek testten atılarak testin güvenilirlik katsayısı $KR_{20}=,75$ olarak elde edilmiştir. Çalışma sonucunda 19 soru olarak uyarlanan FGOB testi asıl uygulama olarak Sivas ilinde uygulanmış ve testin güvenilirlik katsayısı $KR_{20}=,80$ olarak elde edilmiştir. Bu sonucun Mckenzie ve Padilla (1986)'nın elde ettiği güvenilirlik katsayısı ile uyumlu olduğu görülmüştür. Mckenzie ve Padilla (1986) orijinal testi 7. sınıf öğrencilerinden başlayarak 12. sınıfa kadar uygulamışlardır. Bu çalışma kapsamında ise FGOB testi 7 ve 8. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Literatür incelendiğinde sosyal bilgiler, coğrafya, fizik ve kimya gibi derslerde çeşitli testler hazırlanarak öğrencilerin grafik okuma becerilerinin ölçüldüğü görülmüştür. Ancak hem fen bilimleri alanında grafik okuma becerilerini ölçen testlerin azlığı hem de uluslararası alanda güvenilir ve geçerli olan bir testin literatüre kazandırılması açısından çalışma önem arz etmektedir.

Çalışma kapsamında ayrıca Murat ve Bursal (2012) tarafından öğrencilerin grafiklere yönelik özyeterlik inanışları ve tutumlarını incelemek üzere geliştirilmiş olan GYÖİT ölçeği ve öğrencilerin grafik okuryazarlık algılarını ölçmek üzere hazırlanmış olan GTGOA ölçeği kullanılmıştır. Literatürde tutum ve özyeterlik inanışları üzerine çok sayıda çalışma yapılmıştır ancak grafiklere yönelik özyeterlik inanışları ve tutum ölçen çalışmalar ile grafik okuryazarlık algılarını ölçmek üzere yapılan çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir. Bu nedenlerle bu çalışmanın literatürdeki bu eksikliğe katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

5.1.1. Birinci Alt Probleme ilişkin Sonuçlar

Araş. Prob. 1. Ortaokul öğrencilerinin grafik okuma becerileri testinden aldıkları puanları; a) Cinsiyetlerine, b) Sınıf seviyelerine göre farklılık göstermekte midir?

Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersinde grafik okuma becerilerinin ölçülmesi amacı ile uygulanan FGOB testinde yer alan sorular incelendiğinde; konuların fen bilimleri dersi ile alakalı ancak doğrudan grafik okuma becerileriyle alakalı olduğu görülmektedir. Buna göre testte yer alan soruların çözümünde grafik okuma becerisi haricinde bir konuda teorik bilgiye ihtiyaç duyulmamaktadır. Ortaokul öğrencilerinin FGOB testinden aldıkları puanları genel olarak değerlendirildiğinde 19 sorudan oluşan FGOB testinden öğrencilerin ortalamalarının 9,3 doğru cevap olduğu ve öğrencilerin çizgi grafiği okuma becerilerinin orta düzeye (%49) yakın olduğu görülmektedir. Bu sonuç, 7. sınıf öğrencilerinin genel grafik okuma becerilerini % 47 olduğunu belirten Akgün (2010) ile 8. sınıf öğrencilerin grafik okuma becerilerini inceledikleri çalışmalarında öğrencilerin genel grafik okuma becerilerinin % 50'nin altında olduğunu belirten Sülün ve Kozcu'nun (2005) çalışmaları ile uyumlu olup grafikler konusunda ortaokul öğrencilerinin genel başarının düşük olduğu sonucunu desteklemektedir.

Literatür incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin grafik okuma becerilerini inceleyen farklı çalışmalarda (Akın-Köse, 2011; Bell & Janvier, 1981; Onwu, 1993) ve lise ve üniversite düzeyindeki öğrencilerin grafik okuma becerilerini inceleyen çalışmalarda da öğrencilerin grafik okuma becerileriyle ilgili ciddi problemleri olduğu görülmektedir (Bayazıt, 2011; Bowen & Roth, 2005; Gheith & Aljaberi, 2015; Şahin & diğ., 2007; Tairab & Khalaf Al-Naqbi, 2004; Taşar, İnceç & Güneş, 2002; Taşdemir & diğ., 2005). Bu bulgular gerek ulusal gerek uluslararası düzeyde yapılan merkezi sınav sonuçlarıyla da desteklenmektedir. Örneğin 2003 PISA raporu incelendiğinde grafiklerle alakalı sorularda Türkiye'deki öğrencilerin uluslar arası ortalamalarının altında ortalama puanlara sahip oldukları grafiksel sorulara verilen cevapların ortalamalarının %50'nin altında olduğu görülmektedir (MEB, 2002). Bu durumun 2012 PISA raporunda da benzer şekilde yer aldığı ve ülkemiz on beş yaş grubu öğrencilerinin grafiksel sorularda başarılarının düşük olduğu rapor edilmiştir (Anıl, Özer-Özkan & Demir, 2015). Ülkemizde yapılan 2002 ÖBBS sınavında ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri sorularındaki başarı ortalamasının %42 olduğu ve grafiklerle ilgili orta zorlukta bir

problemin çözümünde ise genel başarı ortalamalarının %46 olduğu görülmüştür (EARGED, 2002).

Grafikler konusunda bu düşük başarı düzeyi sadece ortaokul düzeyinde olmayıp, gerek lise gerekse üniversite öğrencilerinde de benzer sorunlar yaşandığı belirlenmiştir. Örneğin, Kimya öğretmen adayları ile çalışan Erkan-Erkoç (2011) işlemsel, kavramsal ve grafiksel sorular içeren üç farklı test sonucunu karşılaştırdığında en düşük başarı düzeyinin grafik sorularında olduğunu, işlem yapma gerektiren sorularda bile grafiksel sorulardan daha yüksek başarı gösterdiklerini belirtmiştir.

Öğrencilerin fen bilimlerinde grafik okuma becerilerinin düşük olmasının olası sebeplerine bakıldığında öğrenciler 7. sınıfta çizgi grafikleri ile tanıştıkları için grafiklerin okunması ve çizilmesi konusunda matematiksel beceri eksikliğinin olabileceği düşünülmektedir (Sezgin-Memnun, 2013). 2015-2016 öğretim yılında kullanılan ortaokul matematik ders kitapları incelendiğinde 5 ve 6. sınıflarda sütun grafiği ve sıklık tablosu üzerinde uzunca durulduğu ancak 7. sınıf ders kitaplarında ise yine sütun grafikleriyle beraber diğer grafik türlerinin anlatıldığı görülmüştür. Aynı yıla ait Fen Bilimleri ders kitapları incelendiğinde ise, 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinde sürat konusunda ve 8. sınıf ısı ve sıcaklık ünitesinde ısınma-soğuma eğrilerinde yoğun olarak grafiklerin bulunduğu ancak grafik çizim ve yorumlanmasında öğretim programları gereğince yeterli üzerinde durulmadığı düşünülmektedir. Ortaokul düzeyindeki matematik kitaplarına bakıldığında ise 2015-2016 Eğitim öğretim yılında kullanılan 5. sınıf ders kitabında (Mutluoğlu, Gökbaş & Kaleli, 2013) 24 sayfalık bölüm sütun grafikleri okuma ve çizme olarak, 6. Sınıf ders kitaplarında ise (Bağcı, 2014) 21 sayfa sütun grafiği okuma ve çizme yoğun olmakla beraber sıklık tablosu konusu olarak işlendiği görülmüştür. Bununla beraber 7. Sınıf ders kitaplarında (Bağcı, 2014) yaklaşık 25 sayfa sütun, çizgi ve daire grafikleri üzerinde ve 8. sınıf kitaplarında (Gündoğdu, 2010) ise 11 sayfalık bölümde histogram konusunun anlatıldığı görülmektedir. Bu nedenle çizgi grafikleri üzerinde yeterince durulmadığı ve öğrencilerin bu konuda kendilerini yeterince geliştiremedikleri düşünülmektedir.

Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersinde grafik okuma becerilerinin ölçülmesi amacı ile uygulanan FGOB testinden aldıkları puanları cinsiyetlerine göre farklılık gösterip göstermediği analiz edildiğinde; kız ve erkek öğrencilerin FGOB testinden aldıkları puanları arasında anlamlı farklılıklar olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Literatür incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin grafik okuma becerilerinin cinsiyete göre

farklılık gösterip göstermediğini inceleyen çalışmaların çoğunda (Akgün, 2010; Göksel, 2007; Kaynar, 2012; Oruç & Akgün, 2010; Mail-Pala, 2011) ve ortaöğretim düzeyinde yapılan çalışmalarda da (Demirci & Uyanık, 2010; Temiz & Tan, 2009) cinsiyet değişkeni açısından anlamlı farklılıklar bulunmadığı görülmüştür. Ancak bu araştırmalardan farklı olarak Selamet (2014), çizgi grafiği okuma ve yorumlamada kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha başarılı olduklarını belirtmiş ve bunun gerekçesi olarak ta kız ve erkek öğrencilerin farklı gelişim özelliklerine sahip olmuş olabileceklerini öne sürmüştür.

Literatürdeki çalışmaların genel sonucu, bu çalışma bulgularıyla birlikte yorumlandığında, çalışmamızın örneklemindeki kız ve erkek öğrenciler aynı akademik eğitim sürecinden geçtikleri ve de demografik özelliklerinin benzer olduğu için kız ve erkek öğrencilerin genel olarak grafik okuma beceri ortalamalarının benzer olması anormal değildir. Buna benzer durumlar geniş kapsamlı testlerde de karşımıza çıkabilmektedir. Örneğin, 2003 ve 2009 yıllarında gerçekleştirilen PISA sınavlarında fen alanında öğrenci başarıları incelendiğinde, cinsiyet değişkeni açısından erkekler lehine anlamlı farklılıklar olduğu rapor edilmiştir. Ancak 2012 yılı PISA ön raporu incelendiğinde ise cinsiyet değişkeni açısından anlamlı farklılıklar olmadığı sonucuna varıldığı belirtilmiştir (MEB, 2012).

Bu çalışmada FGOB testi puanlarının katılımcıların sınıf seviyelerine göre farklılık gösterip göstermediği analiz edildiğinde ise 8. sınıf öğrencilerinin grafik okuma becerileri açısından 7. sınıf öğrencilerinden anlamlı olarak başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Literatür incelendiğinde Mail-Pala (2011), öğrencilerin grafik okuma becerilerinin sınıf düzeyine göre farklılaşp farklılaşmadığını araştırdığı çalışmasında 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin grafik okuma becerileri arasında anlamlı farklılık bulmazken bu seviyelerdeki öğrencilerin 6. sınıf öğrencilerinden daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmıştır. Benzer bir sonuca ulaşan Yayla ve Özsevgeç (2014) de ortaokul öğrencilerin grafik okuma becerilerini inceledikleri çalışmalarında grafik okuma becerilerinde 7 ve 8. sınıf öğrencileri arasında anlamlı farklılık bulmazken 6. sınıf öğrencilerinin grafik okuma becerilerinin 7 ve 8. sınıf öğrencilerinden anlamlı olarak düşük olduğunu rapor etmişlerdir. Benzer amaçlı bir çalışmayı Nijerya’da lise 3. sınıf ve ortaokul 3. sınıf öğrencilerinin oluşturduğu 366 kişiden oluşan örneklem ile yapan Onwu (1993) ise grafik okuma becerileri açısından lise öğrencileri ve ortaokul öğrencileri açısından anlamlı farklılık olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Literatürdeki bu çalışmalar göz önüne alındığında çalışmamızda elde edilen bu sonucun literatürdeki çalışmalarla tamamen uyumlu olmadığı görülmektedir. Bunun nedenlerine bakıldığında bu farklı sonuçların araştırmaların yapıldığı örneklemelere has durumlar olarak ortaya çıkmış olabileceği düşünülebilir. Bununla beraber yapılan bu araştırmalarda 7 ve 8. sınıf öğrencileri arasında anlamlı fark bulunmamasına rağmen 6. sınıflara göre anlamlı farklılıklar elde edildiği görülmektedir. Çalışmamız bu çalışmaların mantığını destekler nitelikte olup sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin grafik okuma becerilerinin geliştiği sonucuna varılmıştır. Çalışmamızda elde edilen bir diğer önemli husus ise, her ne kadar 8. sınıf öğrencileri grafik okuma becerileri açısından 7. sınıf öğrencilerinden daha başarılı olsalar da, her iki grup için de genel başarının düşük olduğu görülmektedir. Çalışmamızda 7. Sınıf öğrencilerin ortalama FGOB başarıları %41 ve 8. sınıf öğrencilerinin başarıları ise %56 olarak elde edilmiştir. Elde ettiğimiz bu sonuçları 2002 yılında rapor edilen ÖBBS sonuçları da destekler niteliktedir. ÖBBS 2002 raporuna göre grafiklerle ilgili alışlageldik bir problem çözümünde sınıf başarı yüzdelerinin 5. sınıflarda %42, 6. sınıflarda %43, 7. sınıflarda %44 ve 8. sınıflarda ise %52 olduğu rapor edilmiştir (EARGED, 2002)

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, 8. sınıf öğrencilerinin 7. sınıf öğrencilerinden daha yüksek ortalama puanlara sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Bu durumun gerekçeleri olarak ta, 8. sınıf öğrencilerinin bilişsel gelişimlerinin daha ileri düzeyde olması ve merkezi sınavlara girecek olmalarından dolayı grafik soruları ile ilgili daha fazla deneyim sahibi olmaları gösterilebilir.

5.1.2. İkinci Alt Probleme ilişkin Sonuçlar

Araş. Prob. 2. Ortaokul öğrencilerinin grafiklere karşı tutumları ne düzeydedir ve grafiklere karşı tutumları öğrencilerin a) Cinsiyetlerine ve b) Sınıf seviyelerine göre farklılık göstermekte midir?

Ortaokul öğrencilerinin grafiklere karşı tutumlarının incelenmesi amacıyla uygulanan GYÖİT ölçeğinin GYT faktöründen elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin grafiklere karşı genel tutumları için ortalama puanlarının 5 üzerinden 3,6 puan olduğu ve buna göre öğrencilerin fen bilimlerinde kullanılan grafiklere yönelik tutumlarının olumlu olduğu kararına varılmıştır. Literatür incelendiğinde öğrencilerin grafiklere yönelik tutumlarını inceleyen çalışmaların oldukça sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. Literatürde bu konudaki az sayıda çalışmalardan birinde Yingkang ve

Yoong (2007), Singapur'da ortaokul öğrencilerinin grafiklere yönelik tutumlarını incelemiş ve ortaokul öğrencilerinin grafiklere yönelik tutumlarının olumlu olduğunu belirterek çalışmamızın bulguları ile uyumlu bir sonuca varmışlardır. Ancak ülkemizde yapılan bir çalışmada ise Beler (2009) ise ortaokul öğrencilerinin grafikler konusunda kendilerini başarısız hissettikleri sonucuna ulaştığını belirtmiştir.

Ortaokul öğrencilerinin grafiklere yönelik tutumlarını inceleyen çalışmaların yetersiz olması nedeniyle bu çalışmanın bulguları karşılaştırabilmek amacıyla ortaöğretim öğrencilerinin grafiklere yönelik tutumlarını araştıran çalışmalar incelenmiş ve farklı örneklemeler içeren bu çalışmalarda da çalışmamızla uyumlu sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Örneğin, Seçken ve Zan Yörük (2012), öğrencilerin kimya derslerinde grafik kullanımına yönelik kaygıları ile çoklu zekâ puanları arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında matematik zekâsı yüksek olan öğrencilerin kimya derslerinde kullanılan grafiklere karşı kaygılarının daha az olduğunu belirtmiştir. Gheit ve Aljaberi (2015) ise sınıf öğretmen adayların grafiklere yönelik tutumlarının olumlu olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde genellikle öğrencilerin grafiklere karşı tutumlarının olumlu olduğu sonucuna ulaşılabilir. Bu durumun olası nedenleri değerlendirildiğinde ise;

- Grafiklerin görselliğe hitap etmesi ve çok sayıda kelime ile anlatılamayan bilgileri kolayca anlaşılır hale getirmesi (Gan & diğ., 2010)
- Grafiklerin insan zihninde şemalar oluşturarak öğrenmelerin kalıcılığını artırması ve kavramlarla iletişime göre çok daha hızlı iletişim sağlaması (Fry, 1981)
- Grafiklerin öğrencilerin zihninde oluşan şemaları ve akılda tutmalarını kolaylaştırması ve öğrenmenin kalıcılığını artırması (Abelson & Black, 1986; Winn, 1987) gösterilebilir.

Grafiklere yönelik tutumların bağımsız değişken kategorilerine göre farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin analizlere bakıldığında, fen bilimleri dersinde kullanılan grafiklere karşı öğrencilerin tutumlarının cinsiyetlerine göre anlamlı farklılık göstermediği görülmüştür. Yani kız ve erkek öğrencilerin grafiklere karşı tutumları benzer düzeydedir. Literatür incelendiğinde bu çalışma bulgularıyla uyumlu olarak Murat ve Bursal (2012) da ortaokul öğrencilerinin grafiklere yönelik tutumlarının cinsiyetlerine göre anlamlı farklılıklar oluşturmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde Yingkang ve Yoong (2007), Singapur'da 13-15 yaş aralığındaki ortaokul

öğrencilerinin istatistiksel grafiklere yönelik tutumlarını inceledikleri çalışmalarında kız ve erkek öğrencilerin istatistiksel grafiklere yönelik tutumlarının cinsiyete göre anlamlı farklılıklar göstermediği sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmamızın literatürde bulunan bu çalışmalarla uyumlu olduğu görülmektedir. Ancak ortaokul öğrencilerinin grafiklere yönelik tutumlarını inceleyen çalışmaların sayısının yetersiz olması nedeniyle ayrıca ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerle yapılan çalışmalara bakılmış ve orada da benzer sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Örneğin, lise öğrencilerinin grafiklere yönelik tutumların cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını inceleyen Seçken ve Zan Yörük (2012), cinsiyet değişkeninin öğrencilerin grafiklere yönelik tutumları arasında anlamlı farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Öğrencilerin grafiklere karşı tutumlarının sınıf düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığının araştırıldığında ise 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin grafiklere karşı tutumları arasında anlamlı farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öte yandan bu konuda literatürdeki yapılan oldukça sınırlı sayıdaki çalışmalarda birbirinden farklı sonuçlar rapor edilmiştir. Örneğin, Murat ve Bursal (2012) 7. sınıf öğrencilerinin grafiklere yönelik tutumlarının anlamlı olarak 8. sınıf öğrencilerinden yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Öte yandan, Yingkang ve Yoong (2007) ise Singapur'da ortaokul öğrencilerinin istatistiksel grafiklere yönelik tutumlarını inceledikleri çalışmalarında üst sınıfta okuyan öğrencilerin grafiklere yönelik tutumlarının alt sınıflarda okuyan öğrencilere göre anlamlı olarak yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmalardaki çok farklı sonuçlar, araştırmalardaki örneklemelere has durumlar olabileceği için bu çalışma sonuçları ile doğrudan bir karşılaştırma yapılamayacağı görülmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonucun ve literatürdeki diğer farklı sonuçların olası bir nedeni, farklı yıllarda değişen öğretim programlarında grafiklerin yer alma oranlarının öğrencilerde farklı sonuçlar ortaya koyabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle bu konuya ışık tutulması ve karşılaştırma yapmaya imkân verecek miktarda veri birikimi olması için daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu söylenebilir.

5.1.3.Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araş. Prob. 3. Ortaokul öğrencilerinin grafik kullanımına yönelik öz yeterlik inanışları ne düzeydedir ve grafik kullanımına yönelik özyeterlik inanışları öğrencilerin a) Cinsiyetlerine b) Sınıf seviyelerine göre farklılık göstermekte midir?

Ortaokul öğrencilerinin grafiklere yönelik özyeterlik inanışlarını ölçmek amacıyla uygulanan GYÖİT ölçeği GYÖİ faktöründen elde edilen bulgulara göre; ortaokul öğrencilerinin grafiklere yönelik özyeterlik inanışları incelendiğinde; öğrencilerin grafiklere yönelik özyeterlik inanışlarının genel olarak yüksek olduğu görülmüştür. Literatür incelendiğinde öğrencilerin grafiklere yönelik özyeterlik inanışlarını ölçmeyi amaçlayan çalışmaların da oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. Murat ve Bursal (2012), ortaokul öğrencilerinin grafiklere yönelik özyeterlik inanışlarını inceledikleri çalışmalarında öğrencilerin özyeterlik inanışlarının yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bu araştırma problemi kapsamında bağımsız değişken kategorileri için yapılan analizler sonucunda ortaokul öğrencilerinin grafiklere yönelik özyeterlik inanışlarının cinsiyetlerine ve sınıf düzeylerine göre anlamlı farklılıklar göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre her iki grubun da grafiklere yönelik özyeterlik inanışları yüksek ve benzer düzeydedir. Literatür incelendiğinde çalışmamızla uyumlu olarak Murat ve Bursal (2012), ortaokul öğrencilerinin grafiklere yönelik özyeterlik inanışlarının cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre inceledikleri çalışmalarında, cinsiyete göre anlamlı farklılıklar göstermediği sonucuna ulaşmışlardır. Ancak araştırmacılar 7. sınıf öğrencilerinin grafiklere yönelik özyeterlik inanışlarının anlamlı olarak 8. sınıf öğrencilerinden yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonucun çalışmamızla uyumlu olmadığı ancak bu durumun olası nedenlerinden birinin bir önceki araştırma probleminde tartışıldığı gibi araştırmaların örneklemlerine has durumlar olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin grafiklere yönelik özyeterlik inanışlarının benzer düzeyde olmasının olası bir nedeni öğrencilerin kendi başarılarının farkında olmamaları bu nedenle de kendilerini grafikler konusunda yeterli gördükleri düşünülmektedir. 8. sınıf öğrencilerinin grafikler konusunda 7. sınıf öğrencilerinden daha fazla deneyimleri olmasına rağmen özyeterlik inanışlarının benzer olması öğrencilerin inançlarının başarıları anlamına gelmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu araştırma problemi için elde edilen sonuçlar çalışmanın 1. araştırma problemi kapsamında belirlenen düşük FGOB başarı düzeyi ile çelişkili gibi görülmektedir. Fakat öğrencilerin özyeterlik inanışlarının grafikler konusundaki gerçek başarı düzeylerini yansıtmadığı literatürde vurgulanmıştır. Örneğin, Brasell ve Rowe (1993) öğrencilerin grafikleri ilgi çekici bulduklarını ve kendilerini yeterli gördüklerini ancak öğrenci

başarısının kendilerini yeterli görmeleriyle değil grafik okuma becerilerindeki başarılarıyla değerlendirilebileceğini belirtmişlerdir (akt. Bilgölbali & Özmantar, 2014).

Öğrenciler genellikle kendi eksikliklerin farkında olmadıkları için grafiklere yönelik kendilerini yeterli hissetmektedirler (Özgün-Koca, 2008). Örneğin, Coştu (2007) on ikinci sınıf öğrencilerinin grafiksel becerileri incelediği çalışmada grafiksel anlama ve kavramsal anlama arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olmasına ve öğrencilerin çoğu grafik anlama yönünden yetersiz olmalarına rağmen kendilerini yeterli gördükleri sonucuna ulaşmıştır. Erkan-Erkoç (2011) ise öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının kendilerini grafiksel sorularda başarılı, kavramsal sorularda ise başarısız gördüklerini ancak bulgular analiz edildiğinde grafiksel testlerde kavramsal testlere göre daha başarısız oldukları sonucuna ulaşmıştır.

Bu çalışmadan elde edilen ve literatürdeki az sayıdaki çalışma birlikte yorumlandığında sınıf düzeyine göre grafiklere yönelik özyeterlik inanışları puanlarında anlamlı bir farklılaşma gözlenmediği ama bazı araştırmalarda örneklemlere has biçimde alt sınıflar lehine farklılıklar doğabildiği sonucuna varılabilir. Ancak gerek ortaokul, gerekse lise ve üniversite düzeylerinde bu konuda yapılan yeni çalışmalara ihtiyaç duyulduğu da görülmektedir.

5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araş. Prob. 4. Ortaokul öğrencilerinin farklı grafik türlerine yönelik kişisel grafik okuryazarlığı algıları ne düzeydedir ve grafik okuryazarlığı algıları a) Grafik Türüne, öğrencilerin b) Cinsiyetlerine, c) Sınıf seviyelerine göre farklılık göstermekte midir?

Dördüncü araştırma problemi kapsamında öğrencilerin farklı grafik türlerine göre grafik okuryazarlık algılarına göre elde edilen bulgular incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin genel grafik okuryazarlık algılarının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yani ortaokul öğrencilerinin grafikleri okuyup anlayabileceklerine ve grafikleri çizebileceklerine olan inançlarının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer taraftan yukarıda da tartışıldığı gibi okuryazarlık algısının yüksek olması gerçekte grafik okuma becerilerinin yeterli olduğu anlamına gelmemektedir (Coştu, 2007; Erkan-Erkoç, 2011; Özgün-Koca, 2008).

Bu araştırma problemi kapsamında öğrencilerin grafik okuryazarlık algıları farklı grafik türlerine göre karşılaştırıldığında, sütun grafiği okuryazarlık algılarının çizgi ve daire grafiğinin okuryazarlık algılarından anlamlı olarak daha yüksek olduğu sonucuna

ulaşmıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin sütun grafiğini, hem çizgi, hem de daire grafiğinden daha iyi okuyup yazabilecekleri ve çizebileceklerine olan inançları anlamlı olarak daha yüksektir. Ancak çizgi ve daire grafiği okuryazarlık algıları arasında anlamlı farklılıklar olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Literatür incelendiğinde Akgün (2010), öğrencilerin verileri grafiğe yerleştirmede en iyi oldukları grafik türü sıralamasının sütun grafiği, çizgi grafiği ve daire grafiği şeklinde olduğunu belirtmiştir. Beler (2009) de 8. sınıf öğrencilerinin grafik okuma becerileriyle ilgili yaptığı çalışmasında benzer bir sonuca ulaşmış ve öğrencilerin sütun grafiklerini daha çok oranda doğru cevaplayabildikleri sonucuna ulaşmıştır.

Uluslar arası literatürde ise Pereira-Mendoza ve Mellor (1990) 4. sınıf ve 6. sınıf öğrencilerinin grafik okuma becerilerini inceledikleri çalışmalarında öğrencilerin en kolay yorumladıkları grafik türünün sütun grafiği olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen bulguların literatürdeki bu çalışmaların tümüyle uyumlu olduğu görülmüştür. Ancak literatürde farklı sonuçlar da rapor edilmektedir. Örneğin, Selamet (2014) 5. sınıf öğrencilerinin grafik okuma becerileri sıralamasının çizgi grafiği, sütun grafiği ve sıklık tablosu şeklinde olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Kaynar (2012) da 8. sınıf öğrencilerinin grafik okuma becerileri açısından grafik türlerine göre başarı sıralamasının çizgi grafiği, histogram ve daire grafiği şeklinde olduğunu belirtmiştir. Ancak Kaynar'ın (2012) çalışmasında sütun grafiğini incelemeye dâhil etmediği için çalışmamızla karşılaştırma yaparken daire grafiğine ilişkin sonuçlar dikkate alındığında çalışmamızla uyumlu olduğu söylenebilir. Gerek çalışmamızdan elde edilen sonuç gerekse literatürdeki sonuçlar değerlendirildiğinde öğrencilerin sütun grafiği okuryazarlık algılarının diğer grafik türlerine göre daha yüksek olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin sütun grafiklerine yönelik ilgilerinin nedenleri araştırıldığında grafikler konusunun öğretiminin matematik derslerinde yapılması nedeniyle ortaokul matematik ders kitapları incelenmiş olup ders kitaplarından hangi grafik türlerine ne kadar değinildiği araştırılmıştır. Buna göre 5. sınıf matematik ders kitaplarında (Mutluoğlu, Gökbaş & Kaleli, 2013), 24 sayfa sütun grafiği okuma ve çiziminin üzerinde durulduğu, 6. sınıf matematik ders kitabında (Bağcı, 2014) sütun grafiği ve sıklık tablosunun 21 sayfa yer verildiği, 7. Sınıf ders kitaplarında (Bağcı, 2014) sütun grafiği ile beraber diğer grafik türlerinin de anlatıldığı ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında (Gündoğdu, 2010) ise yine sütun grafiklerinin okunma ve yazılmasıyla doğrudan alakalı olan histogram konusunun anlatıldığı görülmüştür. Öğrencilerin diğer grafik türlerine

göre sütun grafikleri ile çok daha fazla deneyim sahibi olmaları nedeniyle sütun grafiği okuryazarlık algılarının daha yüksek olabileceği düşünülmektedir.

Öğrencilerin grafik türlerine göre grafik okuryazarlık algıları bağımsız değişken kategorilerine göre karşılaştırıldığında cinsiyetlerine göre anlamlı farklılıklar göstermediği yani öğrencilerin farklı grafik türlerine göre grafik okuryazarlık algıları kız ve erkek öğrenciler arasında farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Literatür incelendiğinde grafik okuryazarlık algıları ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle elde edilen bu sonucu çalışmamızın 2. araştırma probleminde elde edilen öğrencilerin grafiklere yönelik tutumlarının cinsiyetlerine göre değerlendirilmesinde kız ve erkek öğrencilerin grafiklere yönelik tutumlarının benzer olduğu ve 3. araştırma probleminden elde edilen kız ve erkek öğrencilerin grafiklere yönelik özyeterlik inanışlarının anlamlı farklılıklar göstermediği sonuçlarıyla karşılaştırdığımızda uyumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Diğer taraftan, sınıf düzeyine göre yapılan karşılaştırmalarda ise öğrencilerin farklı grafik türlerine göre grafik okuryazarlık algılarının sınıf düzeyine göre farklılık gösterdiği ve 7.sınıf öğrencilerinin grafik türlerine göre grafik okuryazarlık algılarının anlamlı olarak 8. sınıf öğrencilerinden yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde öğrencilerin farklı grafik türlerine göre grafik okuryazarlık algılarının sınıf seviyelerine göre farklılığını araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle çalışmada elde edilen sonucun yorumlanması amacıyla öğrencilerin grafiklere yönelik özyeterlik inanışlarını ölçen Murat ve Bursal (2012) yapmış oldukları çalışma sonucu ile karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin grafiklere yönelik özyeterlik inanışlarının sınıf seviyelerine göre 7. sınıf öğrencilerinin 8. sınıf öğrencilerinden anlamlı olarak daha yüksek özyeterlik inanışlarına sahip olduğu sonucuna ulaşılmışlardır.

Tüm bu sonuçlara bakıldığında 8. sınıf öğrencilerinin grafik okuma becerilerinin 7. sınıf öğrencilerinden daha yüksek olmasına rağmen 7. sınıf öğrencilerinin grafik okuryazarlık algılarının 8. sınıf öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum çeşitli nedenleri olabilir ancak en önemli nedenlerden birisi sınıf düzeyi arttıkça konuların ve buna bağlı olarak grafiksel soruların karmaşıklaşması öğrencilerin grafik okuryazarlık algısı üzerinde olumsuz etki etmiş olabileceği düşünülmektedir. Ancak daha önce de bahsedildiği gibi yeterlik inancının başarının bir göstergesi olmaması nedeniyle bu sonucun sağlıklı yorumlanamayacağı bu nedenle de literatürde bu konuda yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.

5.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araş. Prob. 5. Ortaokul öğrencilerinin grafik okuma becerileri, grafiklere karşı tutumları, grafik okuryazarlığı algıları ile grafik kullanımına yönelik öz yeterlik inanışları değişkenleri arasında anlamlı ilişkiler var mıdır?

Ortaokul öğrencilerinin FGOB testi puanları ile GYÖİT ve GTGOA ölçeklerinden aldıkları puanlara arasındaki ilişkiler incelendiğinde öğrencilerin grafik okuma becerileri ile grafiklere yönelik özyeterlik inanışlarının, çizgi grafiği ve daire grafiği okuryazarlık algılarının arasında anlamlı pozitif ilişkilerin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlara göre grafik okuma becerileri yüksek olan öğrencilerin grafiklere yönelik özyeterlik inanışları ve çizgi ile daire grafiği okuryazarlık algılarının da yüksek olduğu görülmüştür. Grafiklere karşı tutumları olumlu olan öğrencilerin grafiklere yönelik özyeterlik inanışları ile sütun ve çizgi grafiği okuryazarlık algılarının da olumlu olduğu, grafiklere yönelik özyeterlik inanışları yüksek olan öğrencilerin farklı grafik türlerine yönelik grafik okuryazarlık algılarının da yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, çizgi, sütun ve daire grafiği grafik okuryazarlık algıları puanları arasında da anlamlı ilişkiler ve buna göre farklı grafik türleri arasında ilişkiler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla beraber öğrencilerin FGOB puanları ile grafiklere yönelik tutum ve okuryazarlık algıları arasında anlamlı ama zayıf ilişkiler bulunduğu ve FGOB puanları ile grafiklere yönelik özyeterlik inanışları arasında ise orta düzeyde anlamlı ilişkiler bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu sonuçlara göre öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal özelliklerine ait puanlar arasında yüksek bir ilişki olmadığı ve bu nedenle grafikler konusundaki duyuşsal özelliklerinin gerçek başarılarının ölçütü olmadığı söylenebilir. Bu durumun olası bir sebebi ise grafikler konusunda eksikliklerinin farkında olmayan öğrencilerin özgüvenlerinin yüksek olmasına neden olduğu söylenebilir.

5.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araş. Prob. 6. Ortaokul öğrencilerinin grafik türlerine ilişkin görüşleri nelerdir?

Ortaokul öğrencilerinin grafik türlerine ilişkin görüşleri incelendiğinde öğrencilerin en çok sevdikleri grafik türünün sütun grafiği olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonucun bu çalışmadaki 4. araştırma problemi kapsamında öğrencilerin grafik

türlerine göre grafik okuryazarlık algıları hakkında varılan sonuçlarla örtüştüğü görülmektedir. Literatür incelendiğinde Akgün (2010), öğrencilerin grafik yorumlama becerilerinde grafik türlerine göre başarı sıralamasının sütun, daire ve çizgi grafikleri şeklinde olduğunu belirtmiştir.

Bu çalışmanın 4. araştırma probleminde de öğrencilerin en çok sevdikleri grafik türünün sütun grafiği olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedenlerine bakıldığında ise öğrencilerin sütun grafiğinin daha kolay okunduğunu, çizildiğini, daha açıklayıcı olduğunu ve görünümünün daha iyi olduğunu düşündükleri görülmüştür. Öğrenciler sütun grafikleri ile Fen bilimleri dersi, matematik dersi ve sosyal bilgiler derslerinde sıkça karşılaşmakta olup ders kitaplarında kullanımları diğer grafik türlerine göre daha fazla olduğu bilinmektedir. Bununla beraber ortaokul öğrencileri sütun grafikleri ile tanışmaları diğer grafik türlerinden daha önce yani beşinci sınıfta olmaktadır. Bununla beraber, sütun grafikleri matematik derslerinde tüm ortaokul sınıflarında (5, 6, 7 ve 8. sınıf) tekrar tekrar işlenmekte (Bağcı, 2014; Gündoğdu, 2010; Mutluoğlu, Gökbaş & Kaleli, 2013) olduğundan öğrencilerin bu nedenle sütun grafiğini diğer grafiklerden daha fazla sevdikleri düşünülmektedir.

Öğrencilerin en az sevdikleri grafik türünün ise anlaşılmasının zor olması, öğrencinin sevmemesi, karışık ve zor olması gibi sebeplerle daire grafiği olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kaynar (2012), öğrencilerin grafik yorumlama becerilerini incelediği çalışmasında grafik türlerine göre öğrenci başarı sıralamasının çizgi, histogram ve daire olduğunu belirtmiştir. Şengül ve Katrancı (2013) da daire grafiklerinin çizilebilmesi ve yorumlanabilmesi için açı hesaplaması gerektiğini ve bu nedenle de öğrencilerin zorlandıklarını belirtmiştir. Bu sonuçlara ek olarak ortaokul öğretim programları ve ders kitapları incelendiğinde daire grafiklerinin öğretimiancak 7. sınıfta yapılmaktadır. Öğrencilerin daire grafiklerine karşı daha olumsuz tutumlar sergilemelerinin olası bir nedeninin diğer grafik türlerine kıyasla daire grafiklerinde daha az deneyim sahibi olmaları olabilir.

5.1.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araş. Prob. 7. Ortaokul öğrencilerinin grafik okuma ve çizme sürecinde karşılaştıkları zorluklara ilişkin görüşleri nelerdir?

Ortaokul öğrencilerinin grafik sorularını çözerken ve çizme sürecinde karşılaştıkları zorluklara ilişkin görüşleri incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun (%70,8) grafik sorularını çözerken zorlanmadıklarını düşündükleri

görülmüş olup, bu durumun sebepleri incelendiğinde ise grafiklerin hem kolay olduğu hem de kolaylaştırdığını, grafiklerin açıklayıcı olduğunu, grafiklerin sorularla ilgili bilgiyi içerdiğini sadece doğru okumak gerektiğini belirttikleri görülmüştür. Grafik sorularını çözerken zorlandıklarını ifade eden öğrencilerin (%29,2) görüşleri incelendiğinde ise, büyük çoğunluğunun grafiklerin zor ve karmaşık olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Bu sonuçlara göre, öğrencilerin büyük çoğunluğunun grafik soruları çözerken zorlanmadıkları ve grafik sorularının kolay olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin grafik çizimi ile ilgili görüşleri incelendiğinde ise; benzer şekilde öğrencilerin büyük çoğunluğunun grafik çizimin kolay olduğunu, zorlanmadıklarını belirttikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ancak literatür incelendiğinde, Wawering (1989), öğrencilerin grafik çizme sürecinde gerekli mantıksal akıl yürütmeyi başaramadıkları için grafik çiziminde zorluklar yaşadığını, Bayazıt (2011) ise grafikleri resim gibi algılamanın zorluklara yol açtığını belirtmiştir. Bowen ve Roth (2005) ise öğrencilerin grafik okuma konusunda ciddi eksiklikleri olduğu için zorlandıklarını ifade etmiştir. Bu sonuçlara göre, öğrenciler grafikler konusunda zorluklar yaşamaktadırlar ve bu sonuçlar öğrencilerin çoğunluğunun bu konuda zorluk yaşamadığı bulgusuna ulaşan bu çalışmadaki sonuçlarla çelişkili gibi görülmektedir. Bu durumun olası bir nedeni, öğrencilerin duyuşsal özelliklerinin yüksek olmasının o konudaki başarılarının gerçek göstergesi olmamasıdır. Yani öğrenciler grafik okuma ve çizme konusunda kendilerini yeterli görebilir ve grafiklere yönelik yüksek motivasyona sahip olabilirler ancak aynı zamanda bu konudaki eksikliklerinin farkında olmayabilirler.

5.1.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araş. Prob. 8. Ortaokul öğrencilerinin grafiklere yönelik tutumları nasıldır?

Ortaokul öğrencilerinin grafiklere yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla görüşleri incelendiğinde; öğrencilerin büyük çoğunluğunun grafiklerle çalışmayı sevdiğikleri görülmüştür. Öğrenci ifadeleri incelendiğinde öğrenciler grafiklerin kolay olduğunu, zevkli ve ilgi çekici olduğunu, görsel olduğu ve açıklayıcı olduğu için, kafa karışıklığını engellediği için grafiklerle çalışmayı sevdiğikleri sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmamızın nicel boyutuna ilişkin 2. alt probleminde öğrencilerin grafiklere yönelik tutumları incelendiğinde grafiklere karşı tutumlarının genelde olumlu olduğu ve elde edilen bu sonuçların uyumlu olduğu görülmüştür. Literatür incelendiğinde ortaokul

öğrencilerinin grafiklere yönelik tutumlarını inceleyen sınırlı sayıda çalışmalardan; Yingkang ve Yoong (2007), öğrencilerin grafiklere karşı tutumlarının olumlu olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamız bu çalışmayla uyumlu olmasına karşın, Beler (2009) ise ortaokul öğrencilerinin grafiklere karşı başarısızlık hissine sahip olduklarını belirttiği çalışması ile uyumlu değildir. Öğrencilerin grafiklere yönelik tutumları başarılarını etkileyen bir faktördür. Glazer (2011)'e göre öğrencilerin grafikler hakkında önyargıları ve beklentilerinin grafiklerle ilgili zorluklara yol açabilir. Buna göre grafiklere yönelik tutumları olumlu olan öğrencilerin başarılarının da yüksek olması beklenmektedir. Ancak çalışmamızda elde edilen sonuca göre öğrencilerin grafiklere yönelik tutumları genelde olumlu olmasına rağmen başarılarının yüksek olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun olası bir nedeni ise öğrencilerin tutumları olumlu olsa da, bu durumun öğrencilerin bilişsel yeterliklerinin garantisi olmadığıdır.

Çalışmamızda elde edilen sonuçlara genel olarak bakıldığında, öğrencilerin grafik okuma ve yorumlama becerilerinin orta düzeyin altında olduğu görülmüştür. Çalışmamızda elde edilen diğer sonuçlara göre, öğrencilerin grafiklere yönelik tutumlarının olumlu ve özyeterlik inanışlarının yüksek olduğu görülmüştür. Öğrencilerin duyuşsal ve bilişsel özellikleri arasında yer alan bu tutarsızlıkların olası sebeplerine bakıldığında, duyuşsal özellikler gerçek başarının göstergesi olmadığı için bu sonuç elde edilmiş olabilir. Yani öğrenciler grafikler konusundaki eksikliklerin farkında olmadığı için tutum ve özyeterlik inanışları yüksek olabilir. Bununla beraber, öğrencilerin farklı grafik türlerine göre grafik okuryazarlık algıları karşılaştırıldığında sütun grafiği okuryazarlık algılarının çizgi ve daire grafiğine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durumun olası nedenleri ise öğrencilerin sütun grafiğinin daha kolay olduğunu düşünmeleri, görselliğinin daha çok olması ve matematik derslerinde sütun grafikleriyle daha çok zaman geçirmiş olmaları olarak değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada, öğrencilerin grafik okuma becerileri ile öğrencilerin grafikler konusunda başarılarını etkilediği düşünülen faktörler araştırılmıştır. Literatürde eksikliği hissedilen grafik okuma beceri testi eksikliğini gidermesi açısından TOGS (FGOB) testinin literatüre kazandırılması çalışmanın önemli kısımlarından biridir. Bununla beraber, GYÖİT ölçeği ile öğrencilerin grafiklere yönelik başarıları ile ilişkili olduğu düşünülen duyuşsal özelliklerinden öğrencilerin grafiklere yönelik özyeterlik inanışları ve tutumları da ölçülmüştür. Grafiklerle ilgili daha çok bilişsel beceriler üzerinde olmak

üzere uluslararası literatürde yapılan çalışmalara rastlanmakla beraber, ülkemizdeki çalışma sayısının oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. Öğrencilerin grafiklere yönelik özyeterlik inanışları, tutumları ve grafik okuryazarlık algılarını ölçmeyi amaçlayan herhangi bir çalışmaya rastlanılmadığı için bu çalışma ile literatüre önemli katkı yapılacağı düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde öğrencilerin grafik okuma becerilerinin düşük seviyelerde (% 50'nin altında) olduğu ve bu problemin farklı öğretim seviyelerindeki birçok öğrenci grubunda oldukça yaygın olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- Fen bilimleri ve grafiksel becerileri içeren diğer derslerde, grafiklerin doğrudan işlenmesi yerine bu derslerde de önce grafik okuma becerilerinden bahsedilerek sonrasında grafik okuma ve çizimi yaptırılabilir.
- Grafikler okullarda sadece değerlendirme amaçlı değil ders işlenişinde aktif bir öğretim aracı olarak kullanılmalıdır.
- Öğrencilerin çizgi grafiği okuma becerilerinin düşük olmasının olası nedenlerinden birisi matematik derslerinde çizgi grafiklerinin üzerinde yeterinde durulmamasından kaynaklanabilir. Bu nedenle öğretim programlarında özellikle çizgi grafiği okuma konusuna daha fazla yer verilmesi gerektiği ve farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanılarak grafiklerin öğretilmesi gerektiği düşünülmektedir. Literatür incelendiğinde Uyan ve Önen (2013), orta öğretim matematik 1. sınıf öğretmen adaylarının bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının grafiksel beceri tutum ve başarılarına etkisini inceledikleri çalışmasında öğretmen adaylarının deney grubunda (bdö) grafiksel beceri ve grafik kullanımına yönelik tutumlarının olumlu yönde değişmesinde geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Buna göre öğrencilere bilgisayar destekli grafik öğretimlerinin yapılması faydalı olabilir.
- Öğrencilerin grafik okuma ve oluşturma becerilerinin geliştirilmesi amacıyla grafik çizim programları ve hesap makinelerinden yararlanılabilir. Literatür incelendiğinde Gioka (2007) fen öğretmenlerine grafik çizim çalışması yapıldığı takdirde öğrencilerin excell vb. programlarda grafik çizimlerinin, grafik yorumlamalarına göre daha kolay olduğunu belirtmişlerdir.

- Öğrencilerin grafiklere yönelik tutum ve özyeterlik inanışları yüksek olmasına rağmen grafik becerilerinin düşük olması tespitinin nedenleri nitel araştırma yaklaşımını da içeren karma yöntem yaklaşımına göre tasarlanmış araştırmalarla incelenmelidir.



KAYNAKÇA

- Abelson, R. P. & Black, J.B., (1986). Introduction. in J.A. Galambos, R. P. Abelson and J.B. Black (eds) Knowledge Structures (s. 1-18), Hillsdale, N.J.:Lawrence Erlbaum.
- Adams, D. & Shrum, J. (1990). The effects of microcomputer-based laboratory exercises on the acquisition of line graph construction and interpretation skills by high school biology students. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 777-787.
- Akgün, İ. H. (2010). *İlköğretim sosyal bilgiler 7. sınıf öğrencilerinin grafik okuma ve hazırlama becerisini kazanma düzeyleri*, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.
- Demirel, Ö. & Altun, M. (2008). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi*. Aktüel yayınları, 14. baskı, Bursa.
- Anıl, D., Özer-Özkan, Y. & Demir, E. (2015). *PISA 2012 araştırması ulusal nihai rapor*. Ankara: Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. <https://drive.google.com/file/d/0B2wxMX5xMcnhaGtnV2x6YWsyY2c/view?pref=2&pli=1> adresinden alınmıştır.
- Ateş, S. & Stevens, J.T. (2003). Teaching line graphs to tenth grade students having different cognitive developmental levels by using two different instructional modules. *Research in Science & Technological Education*, 21(1), 55-66.
- Bağcı, O. (2014). *Matematik 6. Sınıf ders kitapları*. Ankara:Dikey yayınları.
- Bağcı, O. (2014). *Matematik 7. sınıf ders kitapları*. Ankara : Tutku yayınları.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice- Hall, Inc.
- Başar, E. (2007). Türkiye'deki eğitimin tarihsel gelişimi, Eğitim Bilimine Giriş (2. Baskı), Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bayazıt, İ. (2011). Öğretmen adaylarının grafikler konusundaki bilgi düzeyleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(4): 1325-1346.
- Başaran, I (2004). Etkili öğrenme ve çoklu zeka kuramı: Bir İnceleme. *Ege Eğitim Dergisi*, 5: 7-15.
- Bedward, J., Wiebe, E. N., Madden, L., Carter, M., & Minogue, J.(2009). Graphic Literacy in elementary science education: Enhancing inquiry, engineering problem solving and reasoning skills. *Presented at the ASEE Annual Conference, Austin, TX*.
- Belir, Ş. (2009). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerin fotosentez konusu ile ilgili grafikleri okumada ve yorumlamada karşılaştıkları güçlüklerin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Bell, A. & Janvier, C., (1981). The interpretation of graphs representing situations. *For the Learning of Mathematics*, 2(1), 34-42.
- Berkant, H. G. & Ekici, G. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretiminde öğretmen öz-yeterlik inanç düzeyleri ile zeka türleri arasındaki ilişkisinin değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 113-132.
- Bingölbali, E. & Özmantar, M. F. (2014). *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bowen, G. M.& Roth, W.-M. (2005). Data and graph interpretation practices among preservice science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 42 (10), 1063-1088.

- Burns, J. C., Okey J. R. & Wise, K. C. (1985). *Development of an integrated process skill test: TIPS II. Journal of Research in Science Teaching*, 22(2), 169-177.
- Bütüner, S. Ö. & Uzun, S. (2011). Fen öğretiminde karşılaşılan matematik temelli sıkıntılar: Fen ve teknoloji öğretmenlerinin tecrübelerinden yansımalar. *Kuramsal Eğitimbilim*, 4(2), 262-272.
- Büyüктаşkapu, S. (2010). *6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir bilim öğretim programı önerisi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Clement, J. (1989). The concept of variation and misconceptions in cartesian graphing. *Focus Problems in Mathematics*. 11(1-2), 77-78.
- Creswell, J. W. (2006). Understanding mixed methods research. In Creswell, J.W. & Plano-Clark, V. (Eds.), *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (pp 1-19). Thousand Oaks: Sage Publications, Inc.
- Coştu, B. (2007). Comparison of students' performance on algorithmic, conceptual and graphical chemistry gas problems. *Journal of Science Education and Technology*, 16(5), 379-386.
- Culbertson, H. M. & Powers, R. D. (1959). A study of graph comprehension difficulties. *AV Communication Review*, 7, 97-110.
- Çelik, D. & Sağlam-Arslan, A. (2012). Öğretmen adaylarının çoklu gösterimleri kullanma becerilerinin analizi. *İlköğretim Online*, 11(1), 239-250.
- Demirci, N. & Uyanık, F. (2009). Onuncu sınıf öğrencilerinin grafik anlama ve yorumlamaları ile kinematik başarıları arasındaki ilişki. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 22-51.
- Demirel, Ö. (2005). *Eğitim sözlüğü* (3. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Dillashaw, F.G.Y. & Okey, J.R. (1980). Test of the integrated science process skills for secondary science students. *Science Education*, 64(5), 601-608.
- Disessa, A., Hammer, D., Sherin, B. & Kolpakowski, T. (1991). Inventing graphing: Meta representational expertise in children. *Journal of Mathematical Behavior*, 10, 117-160.
- Dökme, İ. (2005). İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirilmesi. *İlköğretim-Online*, 4(1), 7-17.
- Dönmez, C., Yazıcı, K. & Sabancı, O. (2007). Sosyal bilgiler derslerinde grafik düzenleyicilerin kullanımının öğrencilerin akademik bilgiyi elde etmelerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5 (3), 437-459.
- Duman, B. & Girgin, M. (2005). Eğitim fakültesi öğrencilerinin harita okuryazarlığına ilişkin görüşleri. *Eastern Geographical Review*, 17, 185-202.
- EARGED, (2002). İlköğretim öğrencilerinin başarılarının belirlenmesi, durum belirleme raporu (ÖBBS), Ankara.
- Egin, M. (2010). *Öğrencilerin grafik okuma ve oluşturma becerilerinin fonksiyonel anlamda incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erbilgin, E., Arıkan, S. & Yabanlı, H. (2015). Çizgi grafiğini yorumlama ve oluşturma becerilerinin ölçülmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi* 16(2), 45-61.
- Erkan-Erkoç, N. (2011). *Kimya öğretmen adaylarının işlemsel, kavramsal ve grafiksel sorulardaki başarılarının karşılaştırılması*. Yüksek Lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

- Flavell, J. H. (1987) *Speculation about the nature and development of metacognition*. In F. Weinert & R. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation, and understanding* (pp 21 -29). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Friel, S. N., Curcio, F. R. & Bright, G. W. (2001). Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*. 32(29), 124-158.
- Fry, E. (1981). Graphical literacy. *Journal of Reading*. 24(5), 383-389.
- Gabel, D. (1993). Use of the particle of matter in developing conceptual understanding. *Journal of Chemical Education*. 70(3), 193-194.
- Galesic, M. (2011). Graph literacy: A cross-cultural comparison. *Medical Decision Making*. 444-457.
- Gan, Y., Scardamalia, M., Hong, H.Y. & Zhang, J. (2010), Early development of graphical literacy through knowledge building. *Canadian Journal of Learning and Technology*. 36 (1).1-28
- Garner, W.R. (1974). The processing of information and structure. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 57(1), 38-47.
- Gheith, E. M. & Aljaberi, N. M. (2015). Pre-service classroom teachers' Attitudes toward graphs and their ability to read and interpret them. *International Journal of Humanities and Social Science*. 5(7).113-124.
- Gioka, O. (2007). Assesment for learning in teaching and assessing graphs in science investigation lessons. *Science Education İnternational*, 18(3), 189-208.
- Glazer, N. (2011). Challenges with graph interpretation: A review of the literatüre, *Studies in Science Education*. 47(2), 183-210.
- Göksel, O. (2007). *Sosyal bilgiler öğretiminde harita ve grafik kullanımının eğitimi destekleme düzeyi*. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa.
- Graesser, A. C., Swamer, S. S., Baggett, W. B.& Sell, M. A. (1996). New models of deep comprehension. B. K. Britton & A. C. Graesser (Editör.), *Models of understanding text(pp 1-32)*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Gültekin, C. (2009). *Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin çözeltiler ve özellikleri ile ilgili grafik çizme okuma ve yorumlama becerilerinin incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Gündoğdu, L. (2010). *8.sınıf matematik ders kitabı*. Ankara: Sevgi yayınları.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö. & Yıldırım, H., İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 80-88.
- Hazır, A. & Türkmen, L. (2008). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 81-96.
- Hortin, J.A. (1980). *Visual literacy the theoretical foundations: an investigation of the research, practices, and theories*. Unpublished Doctoral dissertation, Northern Illinois University.
- Işık, C., Kar, T., İpek, A. S. & Işık, A. (2012). Sınıf öğretmenleri adaylarının çizgi grafiklerine öykü oluşturmada karşılaştıkları güçlükler. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4 (3), 644-658.
- Işık, A. & Nakiboğlu, C. (2011). Sınıf öğretmenleri ile fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri ile ilgili durumlarının belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 145-160.
- İpek, İ. (2003). Bilgisayarlar, görsel tasarım ve görsel öğrenme stratejileri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*.2(3).

- Karasar, N. (2002). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kaynar, Y. (2012). *Yeni ilköğretim II. kademe matematik öğretim programının istatistik boyutunun incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Kılıç, D., Sezen, N. & Sarı, M. (2012). A study of pre-service 'science teachers' graphing skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 46, 2937-2941.
- Klausmeier, H.S.& Allen, P.S. (1978). *Cognitive development of children and youth a longitudinal study*. New York: Academic Press.
- Korkmaz, H. & Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 193-200.
- Köse-Akın, M. (2011) *Sosyal bilgiler öğretiminde istatistik ve grafik kullanım tekniklerinin öğrencilerin grafik okuma becerisine etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kurbanoglu, S. S. (2004). Öz-yeterlik inancı ve bilgi profesyonelleri için önemi. *Bilgi Dünyası*, 5(2), 137-152.
- Laçın-Şimşek, C. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji ders kitaplarındaki deneyleri bilimsel süreç becerileri açısından analiz edebilme yeterlilikleri. *İlköğretim Online*, 9(2), 433– 445.
- Lancour, K. L. (2009). *Science process skills*. 26 Nisan 2015 tarihinde, https://www.soinc.org/sites/default/files/uploaded_files/BIOPROCESS_TRAINING_HANDOUT.doc adresinden erişilmiştir.
- Levin, J. R. (1976). What have we learning about aximizing what children learn? *Cognitive learning in children: theory and strategies* (s. 105-134). New York: Academic Press.
- Malamitsa, K., Kokkotas, P.& Kasoutas, M. (2008) Graph/chart interpretation and reading comprehension as critical thinking skills, *Science Education International*, 19(4), 371-384.
- Mckenzie, D.L. & Padilla, M. J. (1986). The construction and validation of the test of graphing in science (TOGS). *Journal of research in science teaching*, 23(7), 571-579.
- MEB (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. <http://tkb.meb.gov.tr/program2.aspx> adresinden alınmıştır.
- MEB (2009). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4-5. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. <http://tkb.meb.gov.tr/program2.aspx> adresinden alınmıştır.
- MEB (2013). *İlköğretim fen bilimleri (6,7 ve 8. sınıflar) dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. <http://tkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari/icerik/151> adresinden alınmıştır.
- MEB (2016). *İlkokul matematik (1,2,3 ve 4. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. <http://tkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari/icerik/151> adresinden alınmıştır.
- Murat, S. & Bursal, M. (2012). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde kullanılan grafik türlerine yönelik tutumları. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde Üniversitesi, 27– 30 Haziran 2012, Niğde.
- Mutluoğlu, A., Gökbaş, H. & Kaleci, F., (2013). *Matematik ders kitabı (5. Sınıflar için)*. İstanbul: Pasifik Yayınları.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.

- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics Pub.
- Norman, R. R. (2011). Reading the graphics: what is the relationship between graphical reading processes and students comprehension? *Springer*, 25, 739-774.
- Onwu, A. N. (1993). Line graphing ability of some Nigerian secondary science students, *Int. J. Match. Educ. Technol.*, 24(3), 385-390.
- Oruç, Ş. & Akgün, İ. H. (2010). İlköğretim sosyal bilgiler 7. sınıf öğrencilerinin grafik okuma becerisini kazanma düzeyleri. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 51-58.
- Özgun-Koca, S.A. (2008). *Öğrencilerin grafik okuma, yorumlama ve oluşturma hakkındaki kavram yanlışları. Matematiksel kavram yanlışları ve çözüm önerileri.* (Editör. Özmantar, M. F., Bingölbali, E., Akkoc, H.). Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Padilla, M. J. (1990). The science process skills. Research matters - To the science teacher. *National Association for Research in Science Teaching*.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in achievement settings. *Review of Educational Research*, 66, 543-578.
- Pallant, J. (2007). SPSS survival manual. 3rd Edition, Crows West, New South Wales, 2007.
- Pereira-Mendoza, L. & Mellor, J. (1990). Students' concepts of bar graphs - some preliminary findings. *ICOTS 3*. Newfoundland, Canada.
- Mail-Pala, Ş. (2011). *Matematik becerisinin sosyal bilgiler derslerindeki harita, grafik ve tablo okuma becerilerine etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzincan.
- Sanalan V. A., Sülün A. & Çoban A. (2007). Görsel okuryazarlık. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (2), 33-47.
- Saracaloğlu, A. S., Yenice, N. & Özden, B. (2013). Fen bilgisi, sosyal bilgiler ve sınıf öğretmeni adaylarının öğretmen öz-yeterlik algılarının ve akademik kontrol odaklarının incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 227-250.
- Seçken, N. (2012). Kimya derslerinde grafik kullanımına yönelik kaygı ile çoklu zeka alanları arasındaki ilişkinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education* 1(2): 142-156.
- Seçken, N. & Yörük, N. Z. (2012). Kimya derslerinde grafik kullanımına yönelik kaygı ile çoklu zeka alanları arasındaki ilişkinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 1(2), 142-156.
- Selamet, C. S. (2014). *5. Sınıf öğrencilerinin tablo ve grafik okuma ve yorumlama başarı düzeylerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Sezgin-Memnun, D. (2013). Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin çizgi grafik okuma ve çizme becerilerinin incelenmesi. *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(12), 1153-1167.
- Simpson, P. M., Banerjee, D. & Simpson, C. L. (1994). Softlifting: Model of motivating factors. *Journal of Business Ethics*, 13, 431-438.

- Sülün, Y. & Kozcu, N.(2005). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin lise giriş sınavlarındaki çevre ve popülasyon konusuyla ilgili grafik sorularını algılama ve yorumlamalarındaki yanlılıkları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 25-31.
- Strauss, A.& Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage Publications, Inc.
- Svec, M. T. (1995). Effect of micro-computer based laboratory on graphing interpretation skills and understanding of motion. (Report No. SE 056282). *Paper presented at the 1995 annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 383551).
- Şengül, S. & Katrancı, Y. (2013). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin “Tablo ve Grafikler” konusu ile ilgili yakınsal gelişim alanlarının belirlenmesi. *International Journal of Social Science*, 6(5), 633-665.
- Şahin, S., Gençtürk, E. & Budanur, T. (2007). Coğrafya öğretiminde uygun grafik seçimi ve kullanımının öğrenme üzerindeki etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 15(1), 293-302.
- Şahinkaya, N. & Aladağ, E. (2013). Sınıf öğretmen adaylarının grafikler ile ilgili görüşleri. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*,6(15), 309-328.
- Şen, A. Z. & Nakiboğlu, C. (2012). Ortaöğretim kimya ders kitaplarının bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*,13(3), 47-65.
- Tairab, H. H.& Khalaf Al-Naqbi, A. K. (2004). How do secondary school science students interpret and construct scientific graphs? *Journal of Biological Education*. 38(3), 127-132.
- Taşar, M.F., Temiz, B. K. & Tan, M. (2002). *İlköğretim fen öğretim programında hedeflenen öğrenci kazanımlarının bilimsel süreç becerilerine göre sınıflandırılması*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Orta Doğu Teknik Üniversitesi, (16-18 Eylül 2002). Bildiri Kitapçığı (Cilt I, 380-385), Ankara.
- Taşar, M. F., Kandil-İnceç Ş. & Ünlü-Güneş P. (2009). Grafik çizme ve anlama becerisinin saptanması. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 71-83.
- Taşdemir, A., Demirbaş, M. & Bozdoğan, A. E. (2005). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin grafik yorumlama becerilerini geliştirmeye yönelik etkisi. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 81-91.
- Temiz, B.K. & Tan, M. (2009). Grafik çizme becerilerinin kontrol listesi ile ölçülmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*. 27, 71-83.
- Tobin, K. G. & Capie, W. (1982). Relationships between formal reasoning ability, locus of control, academic engagement and integrated process skill achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 19, 113-121.
- Tortop, T. (2011). *7th- grade students typical errors and possible misconceptions in graphs concept before and after the regular mathematics instruction*. Master Thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Tuan, H.L., Chin, C. H. & Shieh, S. H. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27(6), 634-659.
- Ural, A., Umay, A. & Argün, Z. (2008). Öğrenci takımları başarı bölümleri temelli eğitimin matematikte akademik başarı ve özyeterliliğe etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 307-318.

- Uyan, T. & Önen, A. S. (2013). Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının grafiksel beceri, tutum ve başarılarına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 331-340.
- Yabancı, H., Yıldırım, B. & Günaydın, Ö. (2013). Haritadan çizgi grafiğine. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 3(1), 12-19.
- Yaman, S., Koray-Cansüğü, Ö. & Altunçekiç, A. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının özyeterlik inanç düzeylerini incelenmesi üzerine bir araştırma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 355-364.
- Yayla, G. & Özsevgeç, T. (2014). Ortaokul öğrencilerinin grafik becerilerinin incelenmesi: Çizgi grafikleri oluşturma ve yorumlama. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (3), 1381-1400.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Nitel araştırma yöntemleri*. (7. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, L. (2006). *İlköğretim 7. Sınıf sosyal bilgiler derslerindeki harita, grafik ve şekillerin kavranma düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yingkan, W. & Yoong, W. K. (2007). Exploring attitude toward statistical graphs among Singapore secondary school students. *The Mathematics Educator*, 10 (1), 39-58.
- Yurdatapan, M. (2013). Probleme dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine özgüvenine ve öz-yeterliliğine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. Özel sayı (1)*. 421-435.
- Wawering, M. J. (1989). Logical reasoning necessary to make line graphs, *Journal of Research in Science Teaching*, 26, 373-379.
- Winn, W. D. (1987). Charts, graphics and diagrams in educational materials. *Illustration Psychology* 1, 152-198.
- Zacks, J. & Tversky, B. (1997). Bars and lines: a study of graphic communication. *AAAI Technical Report*, 97-3.

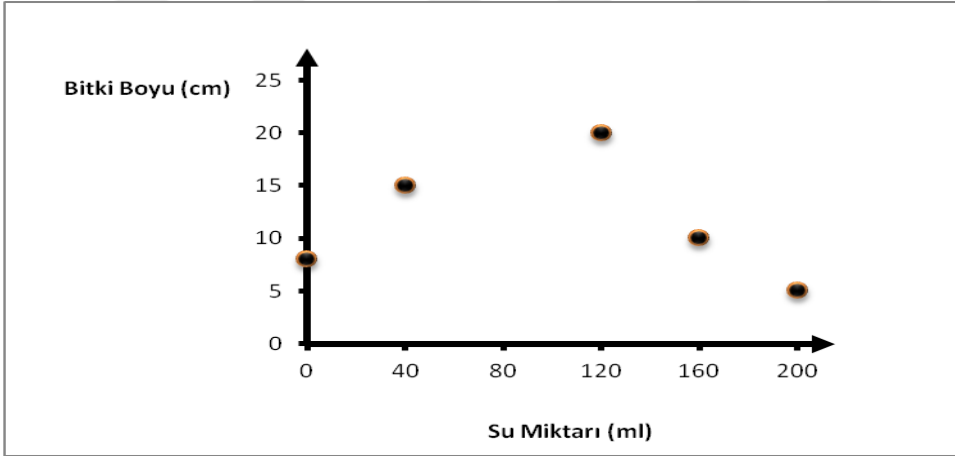
EKLER

FGOB TESTİ

Aşağıya sizin için çoktan seçmeli grafik sorularından oluşan bir test hazırladık. Soruları okuyarak en doğru cevap olabilecek seçeneği işaretleyin. Katılımınız için şimdiden teşekkür ederim.

1-3. soruları cevaplamak için aşağıdaki bilgileri kullanınız.

Rüya bir çiçekçidir ve yeni ektiği bitki tohumlarına vereceği günlük su miktarının bitkilerin büyümesini nasıl etkileyeceğini merak etmiştir. Bunun için elindeki aynı bitkiye ait tohumları aynı tür toprağa dikerek hepsini aynı ortama yerleştirmiştir. Her bitkiye farklı miktarda su veren Rüya, üç hafta boyunca bitkileri her gün aynı şekilde sulamış ve üç hafta sonunda bitkilerin boylarını ölçmüştür. Günlük verdiği su miktarına göre bitkilerin üç hafta sonundaki boyları aşağıdaki grafikte gösterilmektedir.



1. Rüya dükkânındaki bitkilerden birine üç hafta boyunca günlük 140 ml su verdiğine göre, üç hafta sonunda bu bitkinin boyunun kaç cm olması beklenir?

- A) 9 cm B) 16 cm C) 20 cm D) 23 cm

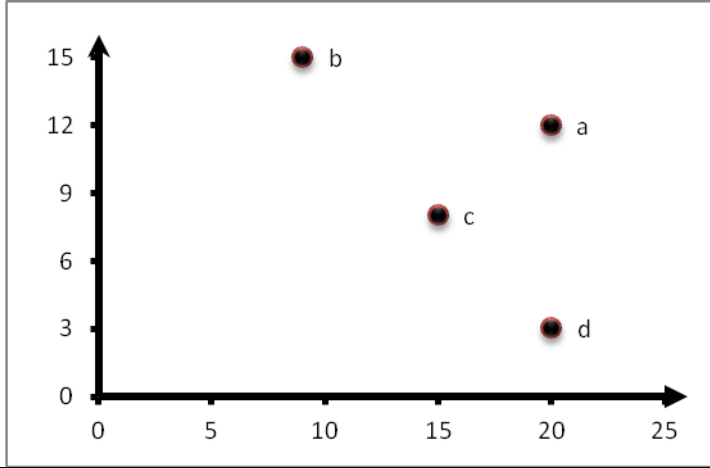
2. Üç hafta sonunda boyu 10 cm uzamış olan bitkiye günlük verilen su miktarı kaç ml'dir?

- A) 120 ml B) 140 ml C) 160 ml D) 180 ml

3. Bitkilere her gün 205 ml su verildiğinde üç hafta sonunda bitkilerin boyunun ne kadar uzamasını beklersiniz?

- A) 5 cm den az B) 8 cm C) 10 cm D) 20 cm den fazla

4 ve 5. Soruları cevaplamak için aşağıdaki grafiği kullanınız.



4. Aşağıdakilerden hangisi a noktası için doğru koordinatları vermektedir?

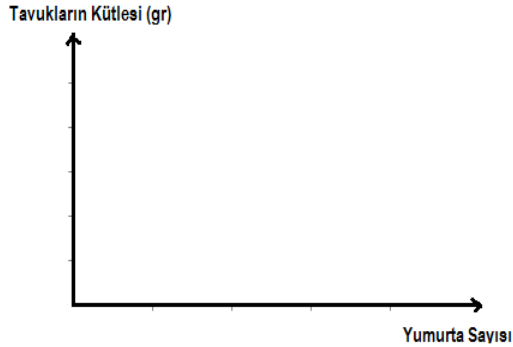
- A) (9, 12) B) (20, 12) C) (20, 8) D) (12, 20)

5. Aşağıdaki noktalardan hangisi (15,8) koordinatları ile tanımlanabilir?

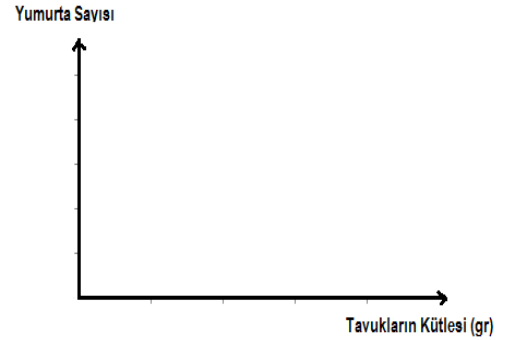
- A) a B) b C) c D) d

6. Mehmet, bir çiftlikte yaptığı bir araştırmada tavukları gözlemleyerek tavukların vücut ağırlıklarının günlük yumurtladıkları yumurta sayısını etkileyip etkilemediğini araştırmaktadır. Buna göre, bu araştırma sonucunda Mehmet'in verilerini en uygun biçimde özetlemek için kullanılacak grafikteki eksenlerin isimleri aşağıdakilerden hangisindeki gibi olmalıdır?

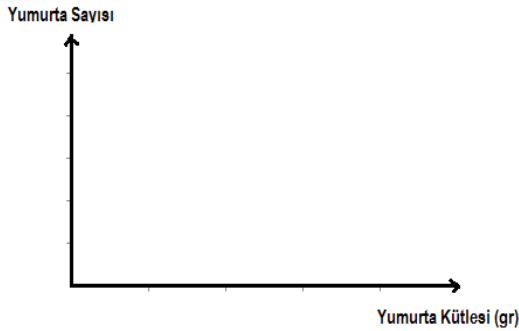
A)



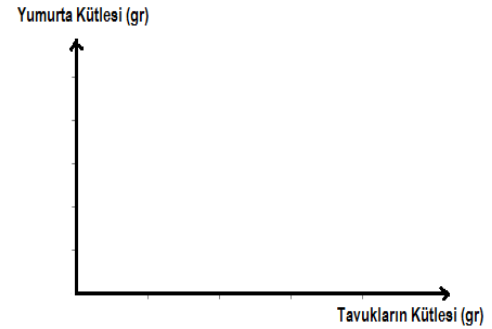
B)



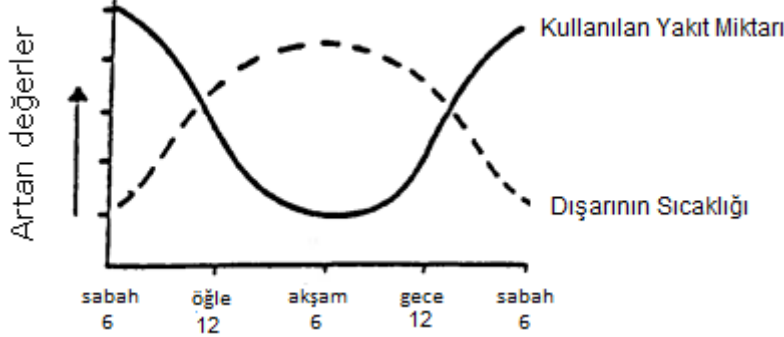
C)



D)



7. Tarık büyük bir okulu ısıtmak için gerekli yakıt miktarının dışarıdaki sıcaklıktan nasıl etkilendiğini öğrenmek istemektedir. Bu amaçla 24 saat boyunca her saat sıcaklığı 20 C° de kalan okulda kullanılan yakıt miktarını ve ayrıca dışarıdaki sıcaklığı da ölçmüştür. Tarık'ın elde ettiği veriler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir:

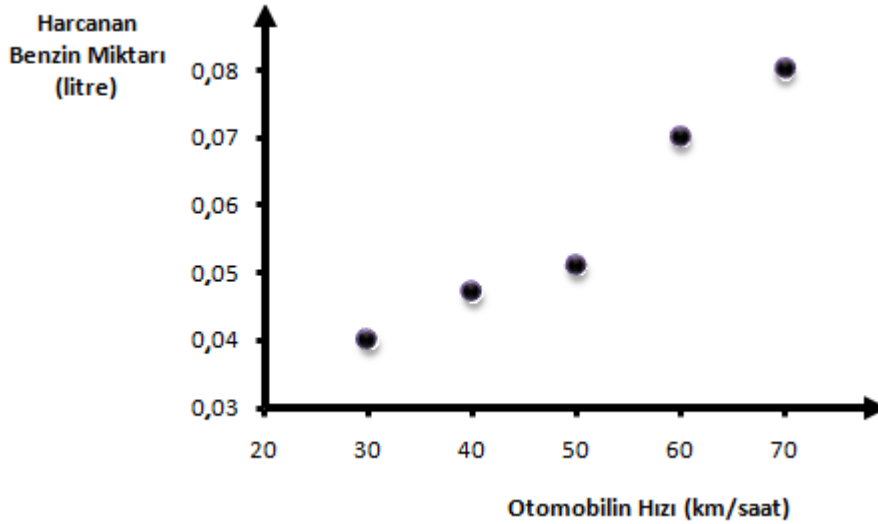


Aşağıdaki ifadelerden hangisi grafikte uyumludur?

- A) Dışarının sıcaklığı artarsa, kullanılan yakıt miktarı artar.
- B) Dışarının sıcaklığı azalırsa kullanılan yakıt miktarı düşer.
- C) Dışarının sıcaklığı sabit kalırsa, kullanılan yakıt miktarı çok az düşer.
- D) Dışarının sıcaklığı artarsa kullanılan yakıt miktarı düşer.

8-9. Sorular için aşağıdaki araştırmayı dikkate alınız.

Leyla yeni aldığı spor arabasının farklı hızlarda gittiğinde 1 km'lik bir mesafede ne kadar benzin harcadığını öğrenmek üzere bir araştırma yapmış ve elde ettiği sonuçları aşağıdaki gibi grafikte göstermiştir;



8. Leyla arabasını saatte 60 km hızla kullandığında 1 km başına harcadığı benzin kaç litredir?

- A) 0,05
- B) 0,06
- C) 0,07
- D) 0,08

9. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yukarıdaki grafikteki değişkenler arasındaki ilişkiyi en iyi açıklamaktadır?

- A) Aracın hızı arttıkça, harcanan benzin miktarı da artmaktadır.
B) Aracın hızı azaldıkça, harcanan benzin miktarı artmaktadır.
C) Harcanan benzin miktarı, aracın hızı azaldıkça, artmaktadır.
D) Aracın hızı arttıkça, harcanan benzin miktarı azalmaktadır.

10. Grafiğe göre otomobil saatte 55 km hızla kullanılırsa, km başına harcayacağı benzin miktarı kaç litre olabilir?

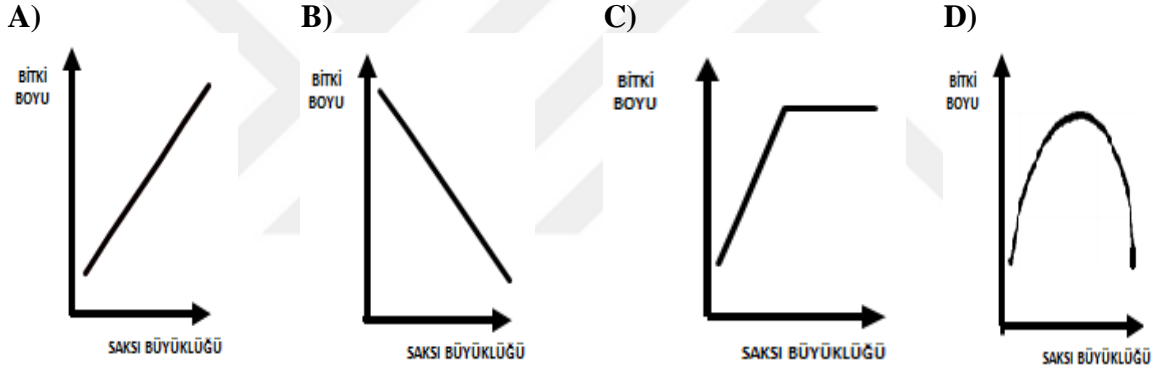
- A) 0,04 B) 0,05 C) 0,06 D) 0,07

11. Grafiğe göre otomobil saatte 80 km hızla kullanılırsa, km başına harcayacağı benzin miktarı kaç litre olabilir?

- A) 0,07 B) 0,08 C) 0,09 D) 0,13

12-13. soruları cevaplandırmak için aşağıdaki açıklamaları kullanınız.

Deniz ayçiçeklerinin farklı boylardaki saksılarda ne kadar iyi büyüdüğünü araştırmak için bir çalışma planlıyor. Aşağıdaki grafikler Deniz'in deneyine ait dört farklı olası sonucu göstermektedir.



Aşağıdaki ifadelere en uygun olan grafikleri belirleyerek işaretleyiniz.

12. Saksı büyüklüğü arttıkça, bitkinin boyu azalır.

- A) Grafik A B) Grafik B C) Grafik C D) Grafik D

13. Saksı büyüklüğü arttıkça, bitkinin boyu belli bir saksı büyüklüğüne kadar artar. Daha büyük saksılarda bitki büyüklüğü sabit kalır.

- A) Grafik A B) Grafik B C) Grafik C D) Grafik D

14. Lale her gün 3 km koşmaktadır ve bir gün koşusunu tamamladıktan sonra nabız sayısını ikişer dakikalık aralıklarla ölçerek nabız değişimini incelemek ister. Dakikadaki nabız sayısı için elde ettiği sonuçlar koşuyu tamamladıktan sonraki bekleme süresine (Zaman) göre şu şekilde özetlenmiştir;

Zaman

2 dk sonrasında

4 dk sonrasında

6 dk sonrasında

8 dk sonrasında

10 dk sonrasında

Dakikadaki Nabız Sayısı

140

115

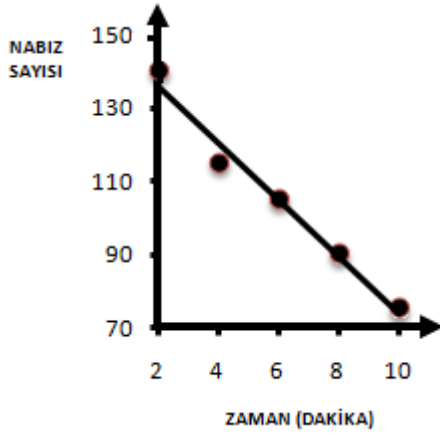
105

90

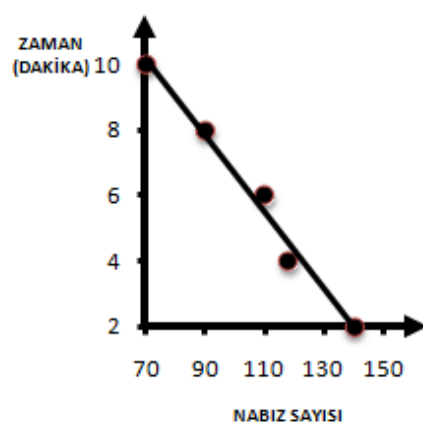
75

Aşağıdaki grafiklerden hangisi Lale'nin yaptığı ölçümlerin sonuçlarını en iyi şekilde gösterir?

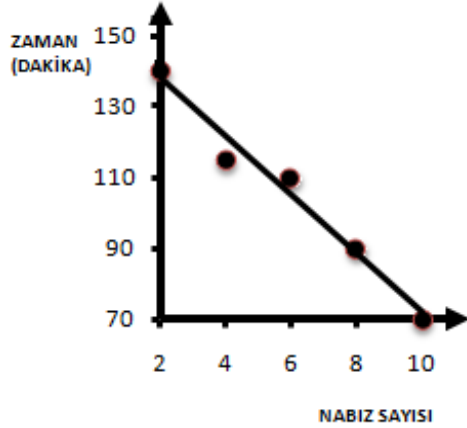
A)



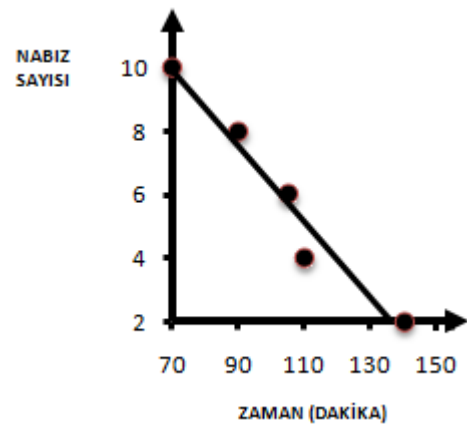
B)



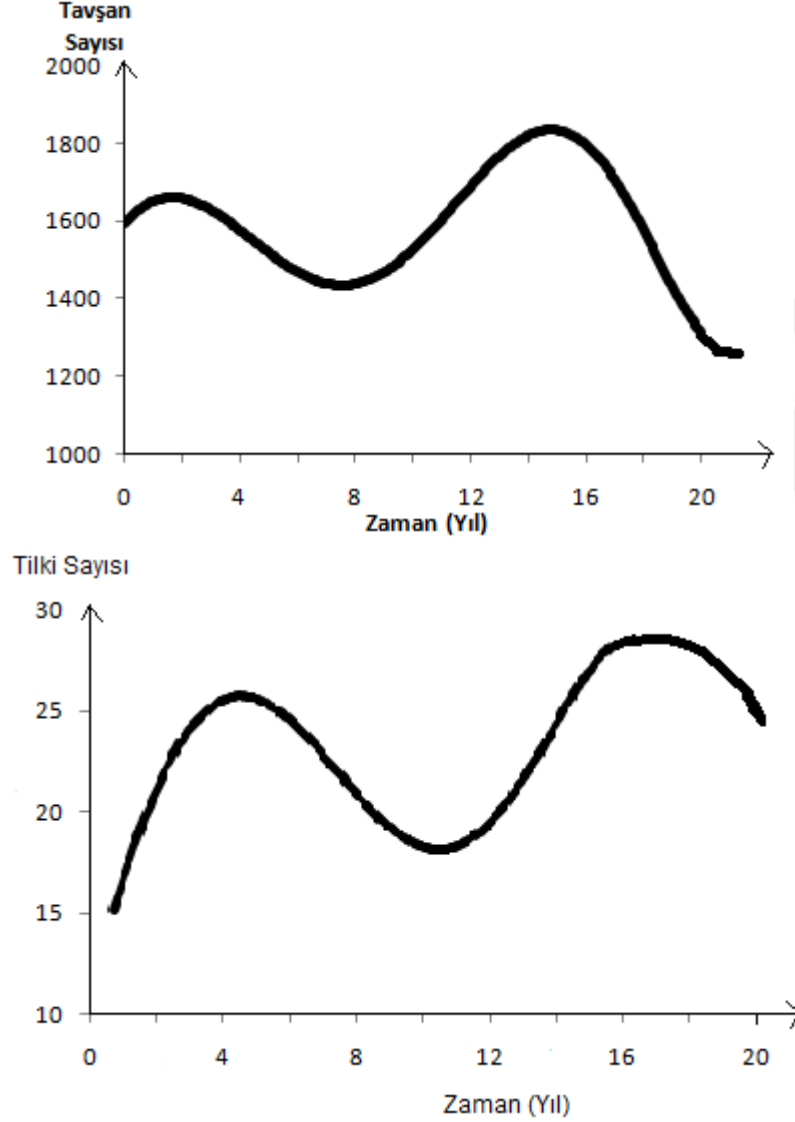
C)



D)



15. Belli bir bölgede yaşayan tilki ve tavşan sayısını araştıran bir bilim insanı 20 yıllık bir süre içinde bu bölgedeki tavşan ve tilkileri birçok kez saymıştır ve elde ettiği verileri gösteren grafikler aşağıda verilmiştir.



Bu iki grafik için aşağıdaki sonuçlardan hangisi doğrudur?

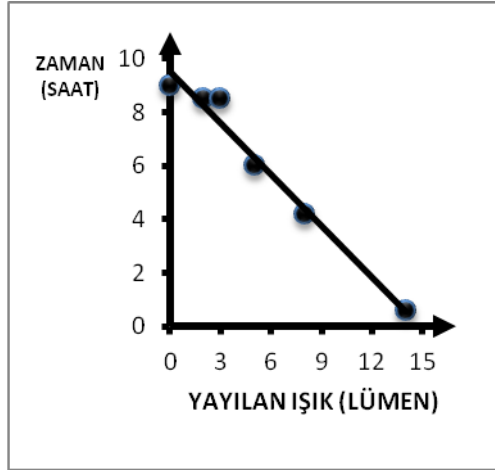
- A) Çalışma süresince tavşan ve tilki sayısı aynı zamanlarda artmaktadır.
- B) Çalışmanın 6. yılında bölgedeki tilki sayısı tavşan sayısından fazladır.
- C) Çalışma esnasında tilki sayısının en fazla ve tavşan sayısının en az olduğu yıl çalışmanın 6. yılıdır.
- D) Çalışma boyunca tavşan sayısında artış olduğunda bunu birkaç yıl sonra tilki sayısındaki artış takip etmektedir.

16. Jale el fenerini 14 saat boyunca sürekli açık tutarak bir deney yapmış ve farklı zamanlarda fenerin yaydığı ışık miktarlarını ölçerek aşağıdaki sonuçları elde etmiştir:

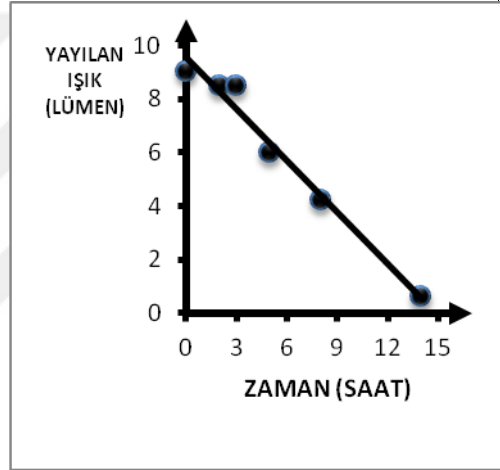
Zaman (Saat)	Fenerden Yayılan Işık (Lümen)
0	9,5
2	8,5
3	8,5
5	6,0
8	4,2
14	0,6

Aşağıda verilerin grafiklerden hangisi Jale'nin sonuçlarını en iyi biçimde göstermektedir?

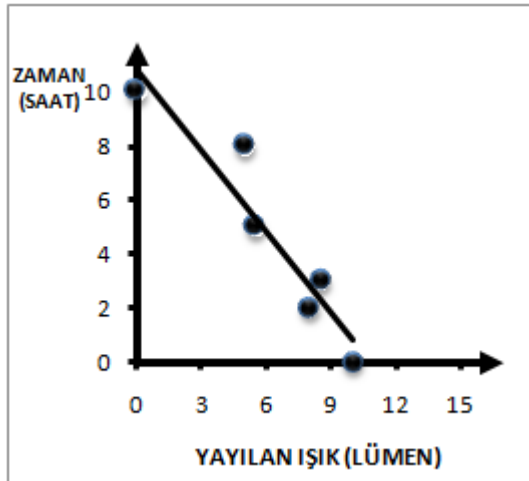
A)



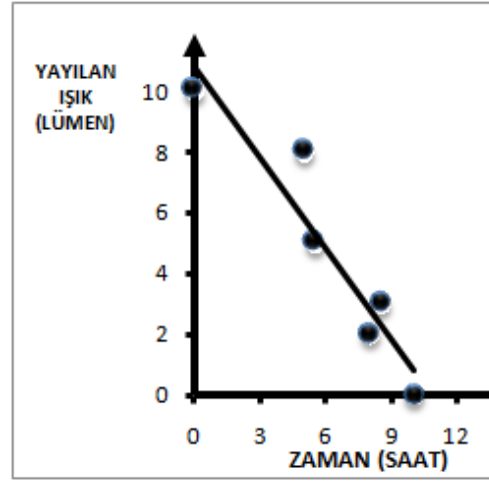
B)



C)



D)

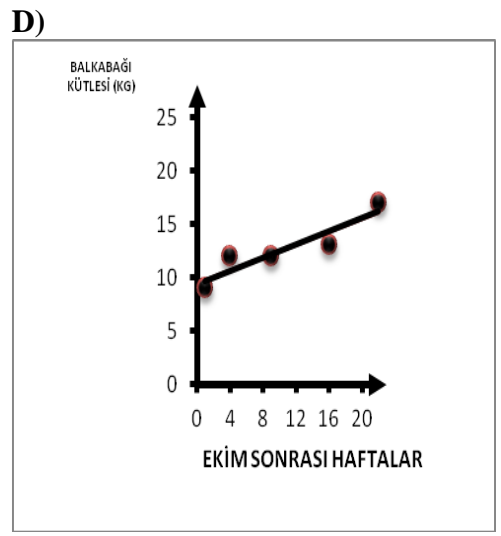
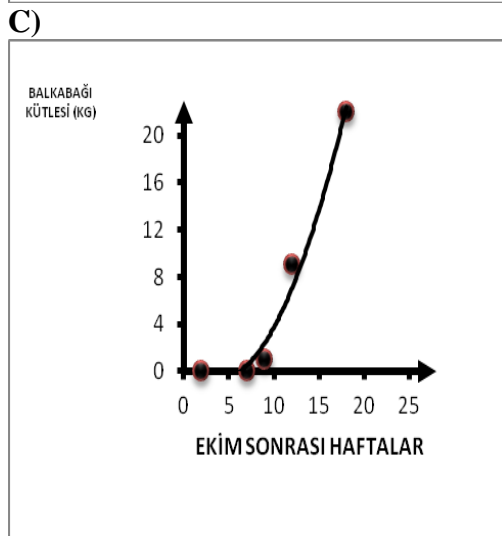
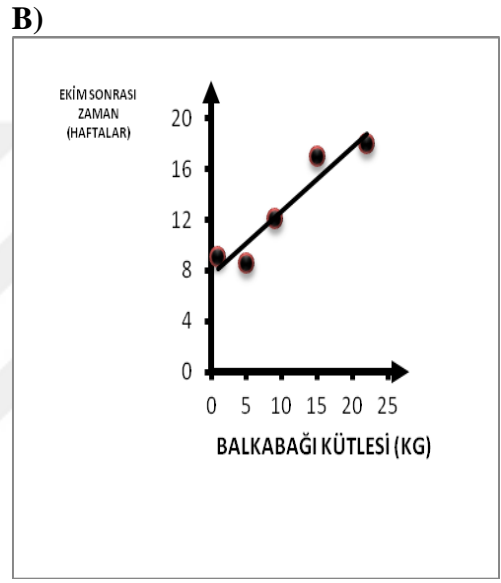
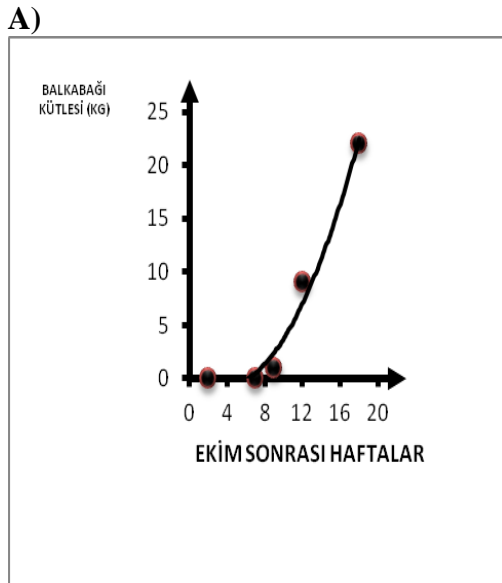


17. Elif balkabağı yetiştirmektedir. Elif bahçesindeki balkabaklarını ektikten sonra farklı zamanlarda 10 tanesini tartmış ve bu 10 balkabağının ortalama kütlesini hesaplamıştır. Elif'in elde ettiği sonuçlar aşağıdaki gibi listelenmiştir.

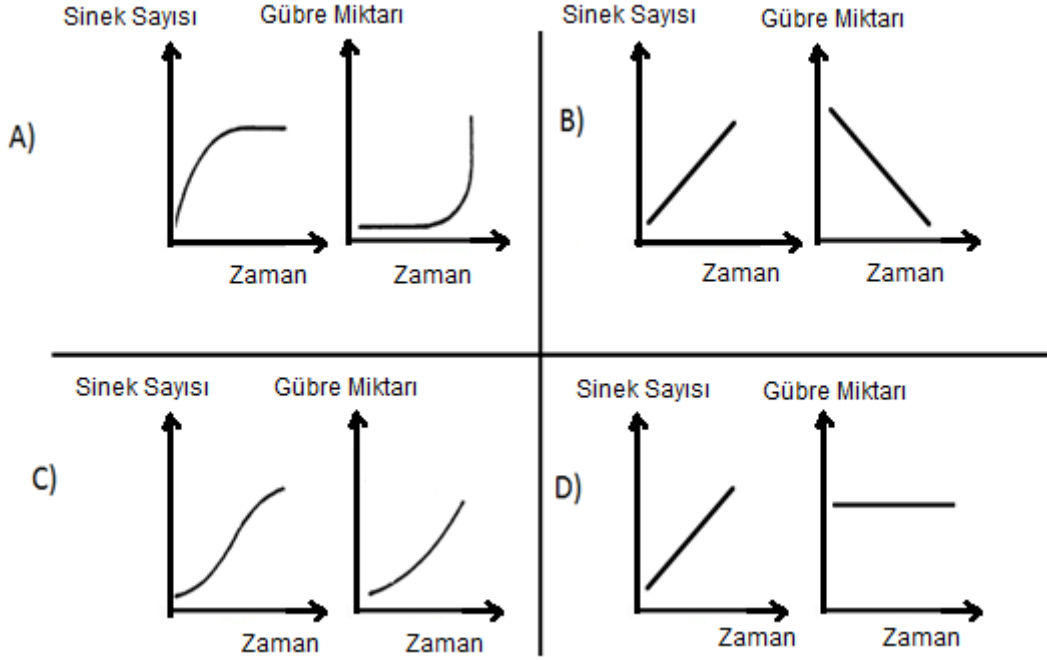
Ektikten Sonraki Zaman (Hafta)	Balkabaklarının Ortalama Kütlesi (Kg)
2	0
7	0
9	1
12	9
18	22



Buna göre aşağıda verilen grafiklerden hangisi Elif'in ölçümlerini en doğru şekilde göstermektedir?



18. Ayşe bir ay boyunca meyve sineklerini incelemiş ve meyve sinekleri tarafından oluşturulan gübre miktarını ölçmüştür. Çalışması sonucunda ise meyve sineği sayısı arttıkça, ortaya çıkan gübre miktarının da arttığı sonucuna varmıştır. Aşağıdaki grafik çiftlerinden hangisi Ayşe'nin ulaştığı sonucu kesin olarak desteklemektedir?



19. Can tarıma açılan toprak miktarının o bölgede yaşayan geyiklerin sayısı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Can 10 yıl boyunca her yıl bir kere, bölgede tarıma açılan toprak miktarını ve bölgedeki geyik sayısını ölçmüştür. Çalışma sonucunda Can her yıl tarıma açılan toprak miktarının arttığını ve geyik sayısının ise azaldığını bulmuştur. Aşağıda verilen hangi grafik çifti bu sonuçları en iyi şekilde yansıtmaktadır?

