

Investigation of Graphs in the Field of Data Processing Learning Area in Middle School Mathematics Textbooks Within the Framework of Graphical Competencies

Sefa UYANIK, Trakya University, ORCID ID: 0000-0002-7468-0067

Zeynep Medine ÖZMEN, Trabzon University, ORCID ID: 0000-0003-0232-9339

Abstract

Considering the importance of graphs in our lives, how graphics are given a place in statistics teaching also gains importance. Therefore, how graphs are placed in statistics teaching is important for students to enhance a conceptual understanding of graphs. Textbooks are also among the important elements for our teaching process. Thus, in this study, it is aimed to examine the activities for graphs in the teaching of statistics in middle school mathematics textbooks in terms of graphical competencies and graph comprehension levels. The present study follows a qualitative research approach, and document analysis method is used. The data were collected in line with the examinations made in the mathematics textbooks recommended by the Ministry of National Education and used for the 5th, 6th, 7th, and 8th-grade levels in middle schools in the 2020-2021 academic year. When the results of the study are examined, it is seen that the questions in the activities in the textbooks are generally limited to lower graph comprehension levels and graph competencies. Therefore, it is recommended to give place in activities that include questions that will measure higher level understandings of graphs in textbooks.

Keywords: graph teaching, graphical competencies, mathematics textbook



Inonu University
Journal of the Faculty of
Education
Vol 24, No 1, 2023
pp. 582-606
DOI
10.17679/inuefd.1069560

Article Type
Research Article

Received
08.02.2022

Accepted
28.04.2023

Suggested Citation

Uyanık, S., & Özmen Z. M. (2023). Investigation of Graphs in the Field of Data Processing Learning Area in Middle School Mathematics Textbooks Within the Framework of Graphical Competencies, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 24(1), 582-606. DOI: 10.17679/inuefd.1069560

This article was presented as an oral presentation at the 5th International of Turkish Computer and Mathematics Education Congress held in Alanya on 28-30 October 2021.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Considering the importance of graphics in our lives and the different levels of understanding of graphics, it is important how graphics are handled in our statistics teaching. Therefore, regulations regarding teachers' teaching of statistics play an important role in students' realization of a conceptual understanding of graphics. Similarly, while one of the most fundamental factors for students to acquire these competencies is the teacher who teaches, the most important resource of a teacher is stated as textbooks (Yanık et al., 2017). Textbooks, which take their place from the smallest levels, should be arranged within the framework of curricula and in accordance with the standards of the countries that are at the top of the education level (Kanlı, 2004). In this context, studies in the literature examining mathematics textbooks from various aspects have been carried out (Arslan & Özpınar, 2009; Bingölbali & Bingölbali, 2020; Deringöl, 2020; Erşen et al., 2021; Gültekin, 2014; Karaaslan, 2019; Kayhan-Altay et al., 2020; Toptaş, 2010; Turan, 2019; Ubuz & Sarpkaya, 2014). However, compared to other areas of mathematics, limited studies are carried out in the field of statistics learning (Batur et al., 2019; Maki & Horita, 2018; Yanık et al., 2017). In addition, it is seen that there are no studies in the national literature in which the textbooks are examined for graphics. At the same time, it is crucial to consider graphics in a broad scope in the literature in terms of students having different knowledge and skills (González et al., 2011). In this context, there is a need to examine mathematics textbooks, one of the most basic resources for mathematics teaching, in terms of graphical competencies and related graphic comprehension levels. In our country's curriculum, graphics come to the fore in the acquisitions in middle school. In line with this need, it is considered essential to examine the graphics in middle school mathematics textbooks regarding graphical competencies and the level of understanding they relate to. In addition, it is thought that revealing the gaps by examining the basic competencies of the graphics in the textbooks and the levels of graphic understanding that come to the fore will also shed light on the revision studies and thus will provide convenience for the teachings that will deal with the graphics in a wider scope. In this context

Purpose

The aim of this study is to reveal to what extent the activities for graphics included in the teaching of statistics in middle school mathematics textbooks reflect graphical competencies and related graphic comprehension levels.

Method

Qualitative research approach was adopted in this study. The data of this research were collected in line with the examinations made in the mathematics textbooks recommended by the Ministry of National Education and used for the 5th, 6th, 7th, and 8th-grade levels in middle schools in the 2020-2021 academic year. These data were analyzed with the help of document analysis. Each question in the middle school mathematics textbooks was examined and analyzed according to graphical competencies and related graphic comprehension levels.

Findings

When Table 4 is examined, in the activities in the mathematics course book, 52.47% of all grade levels use graphic interpretation, 19.75% drawing graphics, 14.81% graphic reading, 9.88% graphic evaluation, and 3.08%, there are activities for graphic comparison dimension. In other words,

while there are activities for the graphic interpretation dimension at the most, there are activities for the graphic comparison dimension at least. There is no activity related to the graphic evaluation dimension at the fifth and sixth-grade levels. If we look at Table 5, 56.17% of the activities in the mathematics textbooks include reading between data, 29.01% reading beyond data, and 14.81% activities for data reading level. In other words, there is no activity in the textbook for the level of reading behind the data.

Discussion & Conclusion

In this study, it is aimed to examine the activities for graphics in the field of data processing learning in middle school mathematics textbooks in the context of graphical competencies and graphic comprehension levels. The number of graphic activities included in the textbooks was found at the seventh, eighth, sixth, and fifth grade levels, respectively (from most to least). When this situation is correlated with the time allocated to the graphic achievements in the field of data processing learning in the curriculum and the percentage of the achievements in the curriculum, higher percentages are found at the seventh and eighth-grade levels, which supports this situation. When the studies are examined, it is stated that for students to have in-depth knowledge of graphics, it is necessary to include as many activities as possible in the textbooks included in the teaching (Delpont, 2021; Kwon et al., 2006). For this reason, it can be said that the number of activities included in the seventh and eighth-grade textbooks is sufficient to improve students' understanding of graphics. However, although the number of activities is considered sufficient, it is thought that the comprehension levels of the questions in these activities are not limited to the direct reading of the students but also to develop more detailed analyzes, effective inferences, and evaluations with the help of trends in the graphs, relationships between data, and conceptual-based questions that will make important contributions. In addition to this situation, it is thought that the number of activities is higher does not mean that the level of graphic understanding included in the problem will directly increase. Therefore, the graphical competencies of the activities included in the classroom levels and the variety and quality of the targeted comprehension levels are also necessary.

Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Veri İşleme Öğrenme Alanındaki Grafiklerin Grafikselsel Yeterlikler Çerçevesinde İncelenmesi

Sefa UYANIK, Trakya Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0002-7468-0067

Zeynep Medine ÖZMEN, Trabzon Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0003-0232-9339

Öz

Grafiklerin yaşamımızdaki önemi göz önünde alındığında istatistik öğretimlerinde grafiklerin nasıl ele alındığı da önem kazanmaktadır. İstatistik öğretimlerimiz sonucunda ise öğrencilerin grafiğe ilişkin üst düzey anlamalara sahip olması ve grafikler konusunda gerekli görülen yeterlikleri kazanmaları beklenmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin grafiklere ilişkin kavramsal bir anlama gerçekleştirmesinde istatistik öğretimlerinde grafiklerin nasıl ele alındığı önemli olmaktadır. Öğretmenler öğretimlerini planlarken başta ders kitapları olmak üzere farklı kaynaklardan yararlanmaktadır. Bu anlamda ders kitapları öğretimlerimiz için önemli unsurlar arasında yer almaktadır. Bu kapsamda bu çalışmada ortaokul matematik ders kitaplarında istatistik öğretiminde yer verilen grafiklere yönelik etkinliklerin grafikselsel yeterlikler ve grafik anlama düzeyleri açısından incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada nitel araştırma yaklaşımı benimsenmekte olup doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu araştırmanın verileri Milli Eğitim Bakanlığı tarafından önerilen ve 2020-2021 eğitim-öğretim yılında ortaokullarda 5, 6, 7 ve 8. sınıf seviyeleri için kullanılan matematik ders kitaplarında yapılan incelemeler doğrultusunda toplanmıştır. Ortaokul matematik ders kitaplarındaki istatistik öğrenme alanında yer verilen grafik ile ilgili etkinlikler grafik anlama düzeyleri ve grafikselsel yeterlikler kapsamında incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında ders kitaplarındaki etkinliklerde yer alan soruların genellikle daha düşük anlama düzeyleri ve yeterlikler ile sınırlı kaldığı görülmektedir. Bu bağlamda ders kitaplarında grafiklerle ilgili daha üst düzey anlamaları ölçecek soruları içeren etkinliklere yer verilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: grafik öğretimi, grafikselsel yeterlik, matematik ders kitabı.



İnönü Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi
Cilt 24, Sayı 1, 2023
ss. 582-606
DOI
10.17679/inuefd.1069560

Makale Türü
Araştırma Makalesi

Gönderim Tarihi
08.02.2022

Kabul Tarihi
28.04.2023

Önerilen Atıf

Uyanık, S., & Özmen, Z. M. (2023). Ortaokul matematik ders kitaplarında veri işleme öğrenme alanındaki grafiklerin grafikselsel yeterlikler çerçevesinde incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 582-606. DOI: 10.17679/inuefd.1069560

Bu makale 28-30 Ekim 2021 tarihlerinde Alanya'da gerçekleştirilen 5. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde özet sözel bildiri olarak sunulmuştur.

Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Veri İşleme Öğrenme Alanındaki Grafiklerin Grafikselleştirilme Yeterlikleri Çerçevesinde İncelenmesi

Verilerin kuşattığı, her geçen gün yeni verilerle gelişen ve değişen dünyamızda bireylerin karşılaştıkları bir durum hakkında yorum yapabilmeleri, bu durumu anlamlandırabilmeleri ve eleştirel bir bakış açısı sergilemeleri önem arz etmektedir. Bu öneme paralel olarak yaşamımızda istatistiksel verinin anlamlandırılması önemli olmakta ve bu veriler çeşitli kaynaklar yardımıyla ortaya koyulmaktadır. Güncel olaylar hakkında bilgi sahibi olmak, bugünün dünyasında hayatımıza yön verebilmek ve olayları farklı açılardan değerlendirebilmek için istatistiksel okuryazarlığın bir gereklilik olduğu GAISE raporlarında belirtilmektedir (Bargagliotti vd., 2020). Yaşamımızın birçok alanında çeşitli veri temsilleri karşımıza çıkmakta ve bu temsillere yönelik anlamalar istatistiksel okuryazarlığın önemli bir parçası olmaktadır (González vd., 2011). İstatistiksel okuryazarlığın gelişiminde önemli bileşenlerden birisi olan veri temsilleri, grafik, tablo, sözlü ifade ve sembolik gösterim olarak karşımıza çıkmaktadır (Erbilgin vd., 2015). Grafikler, matematiğin yanı sıra fen bilimleri ve sosyal bilgiler gibi birçok disiplinin anlamlandırılmasında da kullanılan önemli bir temsil türü olarak karşımıza çıkmaktadır (Bannister vd., 2007; Sezgin-Memnun, 2013). Grafikler sözel, sayısal veya cebirsel ifadeleri görsel hale getirerek kolaylıkla anlaşılacak matematiksel durumları basit bir şekilde göstermeye de yarayan önemli araçlar olarak yaşamımızda yer almaktadır (Çelik & Sağlam-Arslan, 2012; Glazer, 2011; González vd., 2011). Grafikler yardımıyla veriler arasındaki ilişki ya da veri setinin eğilimi gibi durumlar da yorumlanabilmektedir (Oruç & Akgün, 2010). González vd. (2011) grafiklerin daha çok iki şekilde kullanıldığına dikkat çekmektedir: bilgilerin sunulması ve verilerin analizi. Bu durum ise grafiklerin yaşamımızdaki önemini daha çok ortaya çıkarmaktadır. Bu önem kendini uluslararası sınavlarda da göstermektedir. Uluslararası matematik sınavlarından Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS] sınavında da farklı sınıf seviyelerinden farklı grafik türlerine yönelik sorulara yer verilmekte ve buna bağlı olarak ülkelerin matematik öğretim programlarında grafiklerin önemi de ortaya çıkmaktadır (Erbilgin vd., 2015). Bu tür sınavlarda öğrencilerin grafikler üzerinden sadece sınırlı bilgileri okumalarına yönelik değil grafikteki verileri birbiri ile ilişkilendirmeleri, grafikte bilgilerden hareketle çıkarımda bulunmaları da önemli olmakta ve bu noktada grafiklere ilişkin farklı anlama düzeyleri de ortaya koyulabilmektedir. (Aoyama, 2007; Curcio, 1987; Friel vd., 2001). Bunun yanı sıra farklı grafikleri karşılaştırabilme, verileri uygun grafik türünü belirleyerek çizibilme, grafiklere yönelik farklı sorulara cevap verebilme ve değerlendirmelerde bulunabilme de önem arz etmektedir (Ozmen vd., 2020). Giderek artan bu önem neticesinde ülkemizde matematik öğretim programlarında da grafikler konusu 2. sınıfta şekil ve nesne grafiği oluşturma, 3. sınıfta şekil ve nesne grafiklerine ilişkin problemleri çözme, 4. sınıfta sütun grafiğini oluşturma, 6. sınıfta ikili sütun grafiğini oluşturma, 7. sınıfta iki veri grubuna ilişkin çizgi ve daire grafiğini oluşturma, yorumlama ve sütun, daire veya çizgi grafikleri arasında dönüşüm yapma, 8. sınıfta üç veri grubuna ilişkin çizgi ve sütun grafiğini yorumlama ve birbirleri arasında dönüşüm yapma kazanımları olmak üzere ilkökul seviyesinden itibaren yer almaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009; 2013a; 2013b; 2018). Bir öğrencinin grafiklerle ilgili bilgi ve becerilerinin artması matematiği kavramsal olarak öğrenmelerinde önemli rol oynamaktadır (NCTM, 2000). Bu anlamda öğrencilerin grafiklere ilişkin yeterliklere sahip olması ve gerekli anlama seviyesine ulaşması da önem arz etmektedir.

Öğrencilerin grafiklere yönelik gerekli bilgi ve becerilere sahip olmasında grafikler konusuna yönelik öğretimlerinin önemi de kaçınılmazdır (Akar, 2018; Monteiro & Ainley, 2007; Ulusoy & Çakıroğlu, 2013). Öte yandan grafik öğretimlerinin derslerde ne şekilde gerçekleştiği, ne tür etkinlikler

yapıldığı, öğrencilere öğrenme fırsatlarının sağlanıp sağlanmadığı konusunda da öğretmenlerin rolüne dikkat çekilmektedir (Yeniçırak, 2020). Çünkü öğrencilerin bu yöndeki gelişimleri dersin öğretiminden sorumlu öğretmenin bilgi ve becerisine bağlı olarak şekil almaktadır (Batanero vd., 2011).

Grafiklerin yaşamımızdaki önemi ve grafiklere ilişkin farklı düzeyde anlamalar olduğu göz önüne alındığında istatistik öğretimlerimizde grafiklerin nasıl ele alındığı önem arz etmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin grafiklere ilişkin kavramsal bir anlama gerçekleştirmesinde öğretmenlerin grafik öğretimlerine ilişkin düzenlemeler önemli rol oynamaktadır. Öğretmenler de öğretimlerini planlarken başta ders kitapları olmak üzere farklı kaynaklardan yararlanmaktadır. Benzer şekilde öğrencilerin bu yeterlikleri kazanmasının en temel etkenlerinden birisi de öğretimi gerçekleştiren öğretmen iken, bir öğretmenin de en önemli kaynağı ders kitapları olarak belirtilmektedir (Yanık vd., 2017). Ders kitapları, öğretmenlere öğrencilerde hedeflenen bilgi ve becerileri kazandırması için yol gösteren öğretim ve öğrenme süreçlerinin öğelerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Turan, 2019). İlkokul seviyelerinden itibaren yerini alan ders kitapları, öğretim programları çerçevesinde ve eğitim seviyesinde üst sıralarda yer alan ülkelerin standartlarına uygun olarak düzenlenmelidir (Kanlı, 2004). Bu bağlamda alan yazında matematik ders kitaplarının çeşitli yönlerden incelendiği çalışmalar yürütülmüştür (Arslan & Özpınar, 2009; Bingölbali & Bingölbali, 2020; Deringöl, 2020; Erşen vd., 2021; Gültekin, 2014; Karaaslan, 2019; Kayhan-Altay vd., 2020; Toptaş, 2010; Turan, 2019; Ubuz & Sarpkaya, 2014). Bununla birlikte matematiğin diğer alanlarına göre istatistik öğrenme alanı ile ilgili sınırlı çalışmalar yürütülmektedir (Batur vd., 2019; Maki & Horita, 2018; Yanık vd., 2017). Bu durumun yanı sıra ülkemiz literatürü incelendiğinde grafiklere yönelik de sınırlı sayıda çalışmalar mevcuttur (Erbilgin vd., 2015; Güler & Didiş-Kabar, 2021; Kaynar & Halat, 2012; Ozmen vd., 2020; Sezgin-Memnun, 2013; Yayla & Özsevgeç, 2015; Yılmaz & Ay, 2016). Yanık vd. (2017), ders kitaplarındaki veri işleme alanında yer alan etkinliklerin nasıl ele alındığına yönelik çalışma yürütmüştür. Çalışmanın sonuçlarında ise ders kitaplarının öğrencilerin araştırma sorusu oluşturma ve veri toplamasına yönelik yeterli fırsat tanımadığı ortaya çıkmıştır. Maki ve Horita (2018), Japonya'da ilkökul, ortaokul ve lise ders kitaplarında yer alan istatistik okuryazarlık konularına ilişkin betimsel istatistikler, ilkökul, ortaokul ve lise ders kitaplarındaki problemlerden kaç tanesinin istatistik okuryazarlığına yönelik olduğunu, ele almıştır. Çalışmanın sonuçlarında ilkökul, ortaokul ve lise ders kitaplarında sınırlı sayıda bu konuların ele alındığı ortaya çıkmıştır. Batur vd. (2019), ortaokul matematik ders kitaplarını GAISE raporları kapsamında incelemişler ve kitaplarda yer alan öğretimsel nesnelere GAISE önerilerini karşılamada yetersiz olduğunu belirtmiştir. Kaynar ve Halat (2012), 8. sınıf öğrencilerinin grafik çizme okuma ve yorumlama becerilerini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda ise öğrencilerin grafik yorumlama ve çizme becerilerinin düşük seviye olduğu ortaya çıkmıştır. Sezgin-Memnun (2013), öğrencilerin çizgi grafiği çizme ve yorumlama becerilerinin matematik ders notlarına göre değişip değişmediğini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin çizgi grafiği okumada başarılı olurken çizme konusunda yetersiz kaldığı ve bu becerilerin de matematik başarıları ile ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır. Erbilgin vd. (2015), öğrencilerin çizgi grafiğini yorumlama ve oluşturma becerilerini değerlendirmeye yönelik bir ölçme aracı geliştirmiştir. Yayla ve Özsevgeç (2015), ortaokul öğrencilerinin çizgi grafikleri oluşturma ve yorumlama becerilerinin incelenmesine yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonucunda ise öğrencilerin çizgi grafiklerini çizmekten ziyade yorumlama konusunda daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır. Yılmaz ve Ay (2016), 8. sınıf öğrencilerinin histogram hakkındaki becerilerini incelemeye yönelik bir çalışma yürütmüştür. Çalışmanın sonucunda ise öğrenciler histogram çizme ve yorumlamada zorluk yaşamışlardır ve öğrenciler sütun grafiği ve histogram arasındaki farklılığın farkında olmadığı ortaya konulmuştur.

Ozmen vd. (2020), öğrencilerin grafiksel okuryazarlık seviyelerini incelemeye yönelik çalışma yürütmüştür. Yürüttükleri bu çalışmada Curcio (1987), tarafından ortaya konulan veri okuma, veri arası okuma ve veri ötesi okuma düzeylerini ve öğrencilerin grafikleri okuma, yorumlama, çizme, karşılaştırma ve değerlendirme boyutlarını ele almıştır. Çalışmanın sonuçlarında ise öğrencilerin grafik okuryazarlık becerilerinin düşük olduğu ve kavramsal anlama ile ilgili eksiklikler ortaya çıkmıştır. Diaz-Levicoy vd. (2019), 6 ve 7. sınıf seviyesindeki öğrencilerin grafik anlama düzeylerini belirlemeye yönelik yürüttükleri çalışmada Friel vd. (2001), tarafından ortaya koyulan dört düzeyi temel almıştır. Çalışmanın sonuçlarında bu seviyedeki öğrencilerin akıl yürütme seviyelerinin sınırlı olduğu ortaya çıkmıştır. Güler ve Didiş-Kabar (2021), ortaokul öğrencilerin grafikleri okuma ve yorumlama düzeylerine ilişkin yürüttükleri çalışmada öğrencilerin çok düşük, düşük ve orta düzeyde veri arası okuma gerçekleştirdikleri ancak yüksek düzeyde bir veri arası okuma gerçekleştiremediklerini ortaya koymuştur. Friel vd. (2001) ise grafiklere ilişkin kavramsal öğrenmenin önemine dikkat çekerek grafiklere ilişkin anlamalara yönelik 4 hiyerarşik düzey ortaya koymuştur. Bu kapsamda çeşitli çalışmalarda bu düzeyler ele alınmıştır ve grafiklere ilişkin anlamalarda bu düzeylerin ortaya konulması önemli görülmektedir (Delpport, 2021; Diaz-Levicoy vd., 2019; Erbilgin vd., 2015; Güler & Didiş-Kabar; 2021; Ozmen vd., 2020). Bu çalışma da Friel vd. (2001) tarafından ortaya konulan düzeyler temel alınarak yürütülmüştür (bkz. Tablo1).

Tablo 1

Grafik Anlama Düzeyleri ve Göstergeleri

Grafik Anlama Düzeyleri	Göstergeleri	Açıklama
Veri okuma	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Veriyi, başlığı ve eksenler okuma, (Delpport, 2021; Güler, 2019). ✚ Doğrudan grafikten bilgi edinebilme, (Gonzalez vd., 2011). ✚ Grafiğe yönelik soruları cevaplarken herhangi bir yorumda bulunmama, (Ozmen vd., 2020) ✚ Grafiğin bir ögesinin doğrudan okunması, (Diaz-Levicoy vd., 2019; Friel vd., 2001). ✚ Grafikteki değişkenleri isimlendirebilme, (Delpport, 2021). 	Örneğin bir çizgi grafiğinde öğrenciden y ekseninde temsil edilen değişkenin ne olduğunu istiyorsak öğrenciden burada sadece eksenle ilişkili başlığı okuması beklenmektedir (Batanero vd., 2019; Diaz-Levicoy vd., 2019). Başka bir örnek olarak da yıllara göre araba satışlarını gösteren bir grafikte 1980 yılında kaç araba satıldığı sorusu gösterilebilir (Glazer, 2011).
Veri arası okuma	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Grafikte sunulan verileri hem kendi içinde hem de kendi arasında okuma, (Güler & Didiş-Kabar, 2021). ✚ Verilerde yer alan genel trendi yorumlama, (Diaz-Levicoy vd., 2019). ✚ Bağlamsal anlamı düşünme, (Güler & Didiş-Kabar, 2021). ✚ Veri okumanın yanı sıra grafiğe yönelik bazı aritmetik hesaplamaların yapılması, (Diaz-Levicoy vd., 2019; Friel vd., 2001; Güler & Didiş-Kabar, 	Örneğin öğrenciden temsil edilen bir dağılımda mod veya ortalamayı elde etmesi istenir. Başka bir örnek olarak da yıllara göre araba satışlarını gösteren bir grafikte 1970-1985 yılları arasında otomobil satışları ile motor hacmi arasındaki

	2021).	ilişki sorusu gösterilebilir (Glazer, 2011).
	✚ Temsil edilen çeşitli verilerin en az- en fazla şeklinde karşılaştırma, (Diaz-Levicoy vd., 2019; Güler & Didiş-Kabar, 2021).	
	✚ Veriler arasındaki ilişkileri bulabilme, (Delpont, 2021; Gonzalez vd., 2011).	
	✚ Matematiksel kavram ve becerilerin kullanılması ve karşılaştırılması, (Güler & Didiş-Kabar, 2021).	
Veri ötesinde okuma	✚ Grafikte açıkça sunulmayan ilişkilerin irdelenmesi, (Diaz-Levicoy vd., 2019; Erbilgin vd., 2015; Ozmen vd., 2020).	Örneğin birbirini izleyen 6 yıla karşılık gelen verilerin grafik gösteriminden öğrenciye gelecek yıl temsil edilen değişkenin değerini tahmin etmesi istenilebilir (Diaz-Levicoy vd., 2019). Başka bir örnek olarak da yarın hava nasıl olacak sorusu gösterilebilir (Glazer, 2011).
	✚ Geleceğe yönelik tahminlerde bulunma, (Friel vd., 2001; Güler, 2019).	
	✚ Değişkenler arası ilişkiler hakkında çıkarımlarda bulunulması, (Erbilgin vd., 2015).	
	✚ Grafikte doğrudan temsil edilmeyen durumlara ekleme veya çıkarmalar yapılması, (Diaz-Levicoy vd., 2019; Gonzalez vd., 2011).	
	✚ Verilen veri sınırları dışında değer tahmini yapabilme, (Friel vd., 2001).	
	✚ Verileri analiz edip açıkça sunulmayan ilişkilendirmeler üretebilme, (Friel vd., 2001).	
Veri arkasında okuma	✚ Grafiğe yönelik kritik bir değerlendirme yapabilme, (Diaz-Levicoy vd., 2019).	Örneğin grafiğin inşa edilme şeklini veya grafikte ilgili bir ifadeyi tartışabilir. Grafikte gösterilen bilgileri kullanarak bir iddianın doğruluğunu veya yanlışlığını tartışabilir (Diaz-Levicoy vd., 2019).
	✚ Verileri kullanarak bir iddianın doğruluğunu veya yanlışlığını tartışabilme, (Diaz-Levicoy vd., 2019).	

Tablo1' de bahsedildiği üzere Friel vd. (2001) grafik anlama düzeylerini veri okuma, veri arası okuma, veri ötesi okuma ve veri arkası okuma olmak üzere dört hiyerarşik düzeye ayırmıştır. Veri okuma düzeyi daha çok verilen bir grafikte yer alan bilgileri doğrudan ifade etmeyi içermektedir. Veri arası okuma düzeyi grafikteki verileri doğrudan okumaktan ziyade verilerin karşılaştırılması durumudur. Veri ötesi okuma düzeyi grafikte doğrudan verilmeyen bilgiler hakkında çıkarım yapmayı ön plana çıkarmaktadır. Son olarak; veri arkası okuma düzeyi ise daha ileri düzey çıkarımların yapılmasını içermektedir.

Grafiklere ilişkin anlama düzeylerinin önemine paralel olarak grafiklerin çeşitli boyutlardan ele alınması, öğrencilerin bunlara yönelik anlamalar gerçekleştirilmesi ve bu yeterliklere sahip olması da önemli görülmektedir (González vd., 2011). Ozmen vd. (2020) öğrencilerin grafiklere ilişkin anlamalarını değerlendirdikleri çalışmalarında bu yeterlikleri grafik okuma, grafik yorumlama, grafik çizme, grafik karşılaştırma ve grafik değerlendirme boyutlarını da ele alarak grafik öğretimlerinde bu boyutlara dikkat çekmiştir. Ayrıca ulusal alan yazında ders kitaplarının grafiklere yönelik incelendiği çalışmaların yer almadığı görülmektedir. Aynı zamanda literatürde grafiklerin geniş kapsamda ele alınması, öğrencilerin farklı bilgi ve becerilere sahip olması açısından önemlidir (González vd., 2011). Bu bağlamda matematik öğretimleri için en temel kaynaklardan birisi olan matematik ders

kitaplarının grafiksel yeterlikler ve ilişkili olduğu grafik anlama düzeyleri açısından incelenmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Ülkemiz öğretim programında grafikler yoğun olarak ortaokulda yer alan kazanımlarda ön plana çıkmaktadır (MEB, 2018). Bu ihtiyaç doğrultusunda ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan grafiklerin grafiksel yeterlikler ve ilişkili olduğu anlama düzeyi açısından incelenmesi önemli görülmektedir. Bununla birlikte ders kitaplarının içerdiği grafiklerle ilgili temel yeterlikler ve ön plana çıkan grafik anlama düzeyleri açısından incelenerek boşlukların ortaya koyulmasının revizyon çalışmalarına da ışık tutacağı ve bu sayede de grafikleri daha geniş kapsamda ele alacak öğretimler için kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda bu çalışmanın amacı, ortaokul matematik ders kitaplarında istatistik öğretiminde yer verilen grafiklere yönelik etkinliklerin grafiksel yeterlikler ve ilişkili olduğu grafik anlama düzeylerini ne düzeyde yansıttığını ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın araştırma problemi:

Ortaokul matematik ders kitaplarında istatistik öğretiminde yer verilen grafiklere yönelik etkinlikler, grafiksel yeterlikler ve ilişkili olduğu grafik anlama düzeyleri açısından nasıldır?

Yöntem

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi kullanılmıştır. Doküman analizi araştırılan bir konu hakkındaki yazılı materyallerin sistematik olarak titizlikle analizini içerir (Wach & Ward, 2013; Yıldırım & Şimsek, 2013).

Verilerin Toplanması

Bu araştırmanın verileri Milli Eğitim Bakanlığı tarafından kabul edilen ve 2020-2021 eğitim-öğretim yılında ortaokullarda 5, 6, 7 ve 8. sınıf seviyeleri için kullanılan matematik ders kitapları incelenerek elde edilmiştir. Bu kapsamda bütün ortaokul sınıf seviyeleri için MEB yayınevi tarafından basılan matematik ders kitaplarında yer alan etkinliklerden veriler toplanmıştır. Bu kitaplardan beşinci sınıf kitabında beşinci üniteye yer alan veri işleme bölümündeki grafikler, altıncı sınıfta dördüncü üniteye yer alan veri toplama ve değerlendirme bölümü ile veri analizi bölümündeki grafikler, yedinci sınıfta altıncı üniteye yer alan veri analizi bölümündeki grafikler, sekizinci sınıfta ikinci üniteye yer alan veri analizi bölümündeki grafikler ele alınmıştır. Ders kitabındaki etkinliklerin her birinin kodu ilk sayı sınıf seviyesini, ikinci sayı sınıf seviyesindeki kaçınıcı etkinlik olacağını göstermek üzere 5.1,5.2,5,3...6.1,6.2,6.3,...7.1,7.2,7.3,...8.1,8.2,8.3... şeklinde kodlanmıştır. Veriler toplanırken Friel vd. (2001) tarafından ele alınan düzeyler ve Ozmen vd. (2020) tarafından tanımlanan yeterlikler temel alınmıştır. Örnek sorular Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

Grafiksel Yeterlikler ile İlişkili Oldukları Anlama Düzeylerine Yönelik Ders Kitabından Örnekler

Boyut	Düzyey	Soru	Örnek Soru*	Açıklama																		
Grafik okuma	Veri okuma	5.6 a-b	<p>Yandaki grafik bir okuldaki öğrenci temsilcisi seçim sonuçlarını göstermektedir.</p> <p>Grafik: Öğrenci Temsilcisi Seçim Sonuçları</p> <p>Buna göre</p> <p>a) En çok oyu hangi öğrenci almıştır? b) En az oyu hangi öğrenci almıştır?</p>	Bu düzeyde öğrencilerden grafik ile ilgili sorulan grafik üzerindeki bilgilerin doğrudan istendiği (en çok oy ve en az oy gibi) temel düzeyde soruları cevaplamaları beklenir.																		
Grafik yorumlama	Veri arası okuma	6.9 6.11	<p>Grafik: 2014 Yılında Geri Dönüme Kazandıran Atık Miktarlarının Yüzdeleri</p> <p>Grafikteki verilerin açıklığını hesaplayıp yorumlayınız.</p>	Bu soruda öğrencilerin grafikteki sütunların temsil ettiği değerleri birlikte inceleyerek açıklığı hesaplamaları beklenmektedir. Öğrencilerden grafikler üzerindeki ilişkileri göz önünde bulundurarak yorumlamaları ve mod, medyan, açıklık gibi ölçüleri bulmaları, grafikte temsil edilen verilere ilişkin bazı aritmetik hesaplamaların yapılması beklenmektedir.																		
Grafik çizme	Veri arası okuma	7.1	<p>1) Yandaki tabloda çeyrek altının 2019 yılı Ocak ile Nisan ayları arasındaki yaklaşık alışı ve satış fiyatlarını göstermektedir. Ocak ile Nisan ayları arasında altının alış ve satış fiyatına ait grafiği çiziniz.</p> <p>Tablo: Aylara Göre Altın Alış-Satış Fiyatları</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Aylar</th> <th>Alış (TL)</th> <th>Satış (TL)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ocak</td> <td>353</td> <td>360</td> </tr> <tr> <td>Şubat</td> <td>355</td> <td>362</td> </tr> <tr> <td>Mart</td> <td>365</td> <td>372</td> </tr> <tr> <td>Nisan</td> <td>375</td> <td>383</td> </tr> </tbody> </table>	Aylar	Alış (TL)	Satış (TL)	Ocak	353	360	Şubat	355	362	Mart	365	372	Nisan	375	383	Bu düzeyde verilen bağlama uygun ve bağlamı en iyi temsil eden grafiğin oluşturulması beklenir. Tabloda yer alan verilerin birbirleri ile ilişkilendirilmesi ve uygun grafik çizilmesi amaçlanmıştır.			
Aylar	Alış (TL)	Satış (TL)																				
Ocak	353	360																				
Şubat	355	362																				
Mart	365	372																				
Nisan	375	383																				
Grafik karşılaştırma	Veri ötesi okuma	5.3	<p>Grafik 1: Televizyon Fiyatları Grafik 2: Televizyon Fiyatları Grafik 3: Televizyon Fiyatları</p> <p>Yukarıda aynı veri grubuna ait grafikler verilmiştir. Verilen grafikleri karşılaştırınız.</p>	Bu soruda aynı bağlam için verilen grafiklerin karşılaştırılması beklenmektedir. Bu düzeyde de öğrencilerden verilen farklı grafikler arasında hangi grafiğin daha uygun olduğunun belirlenmesine yönelik karşılaştırmalar yapılması amaçlanır.																		
Grafik değerlendirme	Veri ötesi okuma	8.21	<p>1) Yandaki tabloda bir ülkenin yıllara göre ihracat ve ihracat verileri verilmiştir. Bu verileri hangi grafik türünde göstermek daha uygun olur? Grafiği çizip nedenleriyle açıklayınız.</p> <p>Tablo: Yıllara Göre İhracat ve İthalat Sayıları</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Yıllar</th> <th>İhracat (milyon TL)</th> <th>İthalat (milyon TL)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2011</td> <td>15</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>16</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>16</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>11</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>15</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>	Yıllar	İhracat (milyon TL)	İthalat (milyon TL)	2011	15	10	2012	16	8	2013	16	12	2014	11	13	2015	15	15	Bu soru kapsamında tabloda verilen verilere uygun grafik türünün seçilme nedenlerinin açıklanması beklenmektedir. Öğrencilerden verilen bağlamlara uygun grafiklerin neler olabileceğini belirleyebilme, bir grafikte temsil edilen bilgilerin doğrultusunda bir iddianın doğruluğunu veya yanlışlığını tartışabilmeleri beklenir.
Yıllar	İhracat (milyon TL)	İthalat (milyon TL)																				
2011	15	10																				
2012	16	8																				
2013	16	12																				
2014	11	13																				
2015	15	15																				

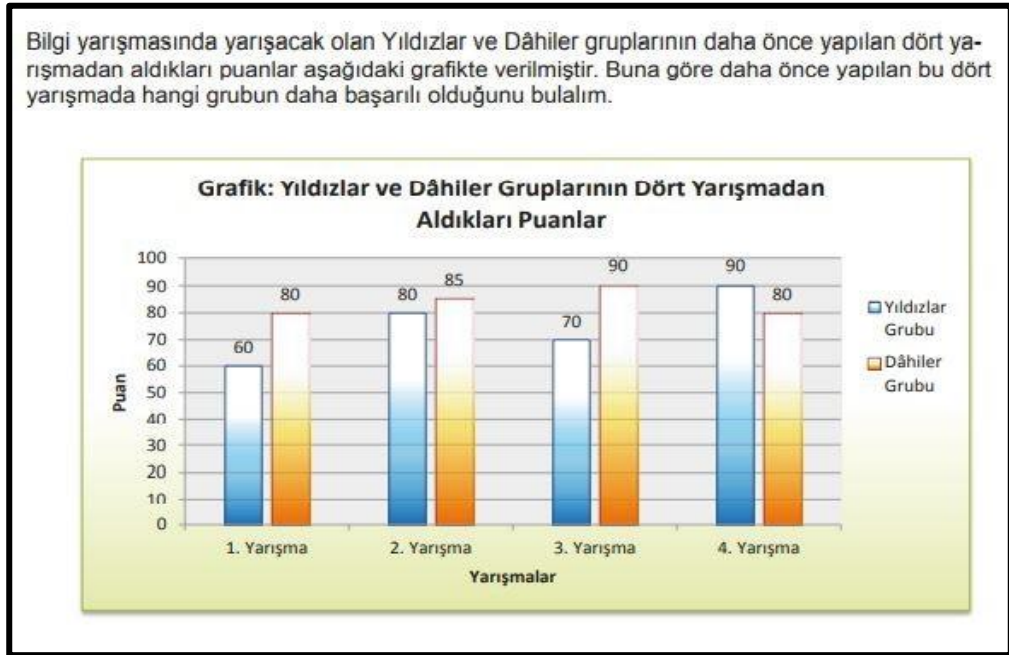
*Herhangi bir etkinlikte yer alan sorulara birden çok düzeye ilişkin cevaplar gelebilmektedir. Bu kapsamda ilgili soru, verilebilecek en üst düzey okuma düzeyi bağlamında kategorilendirilmiştir.

Verilerin Analizi

Bu çalışma kapsamında ortaokul 5-8. sınıf seviyeleri için MEB yayınevi tarafından basılan matematik ders kitaplarında yer alan etkinlikler incelenmiştir. Etkinlikler iki araştırmacı tarafından incelenmiş ve Friel vd. (2001) tarafından geliştirilmiş olan grafik anlama düzeyleri (veri okuma, veri arası okuma, veri ötesi okuma, veri arkası okuma) ve Ozmen vd. (2020) tarafından ortaya konan grafiksel yeterlikler (okuma, yorumlama, oluşturma, karşılaştırma, değerlendirme) bağlamında analiz edilmiştir. Araştırmacılar tarafından farklılaşan durumlar fikir birliği sağlanana kadar tartışılmıştır. Şekil 1, ders kitabında grafiklerin yer aldığı bir örneğin grafiksel yeterlik ve anlama düzeylerine göre analizini içermektedir.

Şekil 1

Altıncı Sınıf Ders Kitabında Yer Alan Grafik Kullanım Örneği



Şekil 1’de yer alan örnekte iki farklı grubun bir bilgi yarışmasında almış oldukları puanlar verilmiş ve hangi grubun daha başarılı olduğu sorulmuştur. Burada öğrencinin hangi grubun daha başarılı olduğunu bulabilmesi için hangi işlemi yaparak sonuca ulaşacağını yorumlaması ve grafikte doğrudan verilmemiş olan hangi grubun başarılı olacağını bulması için uygun bir yöntem belirleyerek çıkarımda bulunması önemli olduğu için veri ötesi okuma düzeyinde bilgi ve becerilere sahip olması gerekmektedir. Dolayısıyla bu örnek veri ötesi okuma düzeyi olarak kodlanmıştır. Ayrıca bu örnekte öğrencinin grafikteki verileri kullanarak istenen için hangi işlemi yapması gerektiğini yorumlaması gerekmektedir. Burada öğrencinin grafiğe ekleme ve çıkarmalar yapması gerekmektedir. Bu bağlamda verilen bu örnekte grafik boyutlarından grafik yorumlama boyutu yer almaktadır. Yapılan incelemeler sonrasında kitaplarda yer alan etkinliklerin grafiksel yeterlikler ve içerdiği grafik anlama düzeylerine göre dağılım frekans ve yüzdeleri hesaplanmış bulgular bölümünde örnek durumlara yer verilmiştir.

Bu çalışma, doküman inceleme çalışması olduğu için Etik Kurul izni alınmasını gerektiren çalışmalar grubunda yer almamaktadır. Bu nedenle Etik Kurul izni beyan edilmemiştir.

Bulgular

Bu çalışmada ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan grafikler grafiksel yeterlikler ve grafik anlama düzeyleri kapsamında incelenmiştir. Bu kapsamda öncelikle ders kitaplarında yer alan grafiklerin sınıf seviyelerine göre dağılımları incelenmiştir.

Tablo 3

Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Grafiklerin Genel Analizi

Sınıf Seviyesi	Ünite	Bölümler	Bölümde Yer Alan Grafik Sayısı
5. sınıf	5. Ünite	Veri İşleme	12
6. sınıf	4. Ünite	Veri Toplama ve Değerlendirme Veri Analizi	16
7. sınıf	6. Ünite	Veri Analizi	32
8. sınıf	2. Ünite	Veri Analizi	28

5. sınıf seviyesinde 5. ünite de veri işleme bölümü, 6. sınıf seviyesinde 4. ünite de veri toplama ve değerlendirme, veri analizi bölümleri, 7. sınıf seviyesinde 6. ünite de veri analizi bölümü ve 8. sınıf seviyesinde 2. ünite de veri analizi bölümlerinde grafiklerin yer aldığı görülmektedir. Ayrıca her sınıf seviyesinde grafik öğretimine yönelik farklı sayıda örnekler yer almaktadır. Tablo 3'te diğer dikkat çeken bulgu ise 5 ve 6. sınıf seviyesinde yer alan grafik öğretimine yönelik etkinlik sayısının 7 ve 8. sınıf seviyesine göre daha az sayıda olmasıdır. 5. sınıf seviyesinde grafik kullanımına yer veren 12, 6. sınıf seviyesinde 16, 7. sınıf seviyesinde 32 ve 8. sınıf seviyesinde 28 etkinlik örneği yer almıştır.

Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Etkinliklerin Grafiksel Yeterliklere Göre Analizi

Ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan etkinliklerin grafiksel yeterlikler kapsamındaki analizine Tablo 4'te yer verilmiştir.

Tablo 4

Matematik Ders Kitabında Yer Alan Etkinliklerin Grafiksel Yeterliklere Göre Analizi

	grafik okuma		grafik yorumlama		grafik çizme		grafik karşılaştırma		grafik değerlendirme	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
5. sınıf	5	26.31	7	36.84	5	26.31	2	10.52	-	-
6. sınıf	7	20	23	65.71	5	14.29	-	-	-	-
7. sınıf	7	12.96	23	42.59	15	27.78	3	0.05	6	11.11
8. sınıf	5	9.26	32	59.26	7	12.96	-	-	10	18.52
Toplam	24	14.81	85	52.47	32	19.75	5	3.08	16	9.88

Tablo 4 incelendiğinde grafik boyutlarına yönelik analizlerde MEB yayınevine ait 5. sınıf ders kitabında yer alan 12 grafik etkinliklerindeki 19 sorunun %26.31'inde grafik okuma, %36.84'ünde grafik yorumlama, %26.31'inde grafik çizme, %10.52'sinde grafik karşılaştırma

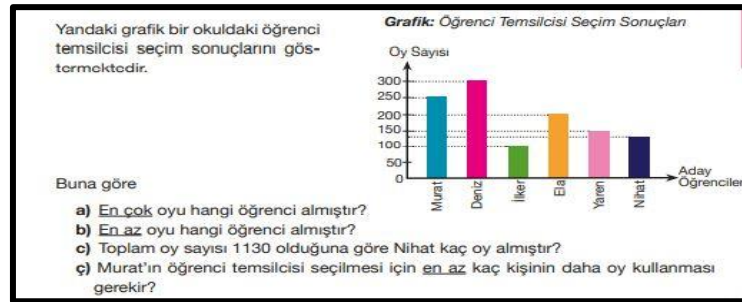
yeterliklerinin yer aldığı ve daha üst düzey düşünme becerilerinin gerektiği grafik değerlendirme yeterliğine yer verilmediği görülmektedir. 6. sınıf ders kitabında yer alan 16 grafik etkinliklerindeki 35 sorunun %20'si grafik okuma, %65.71'inde grafik yorumlama, %14.29'unda grafik çizme boyutlarına yer verilirken grafik karşılaştırma ve grafik değerlendirme boyutlarına yer verilmemiştir. Bu anlamda 6. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin daha çok grafik yorumlama boyutuna yönelik olduğu görülmektedir.

7. sınıf ders kitabında yer alan 32 grafik etkinliklerindeki 54 sorunun %12.96'sında grafik okuma, %42.59'unda grafik yorumlama, %27.78'inde grafik çizme, %5'inde grafik karşılaştırma, %11.1'inde grafik değerlendirme boyutlarına yönelik soruların yer aldığı görülmektedir. Diğer bir deyişle bu sınıf seviyesinde bütün grafik boyutlarına yönelik sorular yer almaktadır. 8. sınıf ders kitabında yer alan 28 grafikteki 54 sorunun %9.26'sında grafik okuma, %59.26'sında grafik yorumlama, %12.96'sında grafik çizme, %18.52'sinde grafik değerlendirme boyutlarına yönelik soruların yer aldığı görülmektedir. Diğer bir deyişle bu sınıf seviyesinde en çok grafik yorumlama boyutuna yönelik sorular yer alırken grafik karşılaştırma boyutuna yönelik sorulara yer verilmediği görülmektedir. İncelenen 162 tane grafik etkinliklerindeki sorunun %52.47'sinde grafik yorumlama, %19.75'inde grafik çizme, %14.81'inde grafik okuma, %9.88'inde grafik değerlendirme ve %3.08'inde grafik karşılaştırma boyutlarına yönelik soruların yer aldığı görülmektedir. Bu kapsamda tüm sınıf seviyelerindeki etkinliklerde en çok grafik yorumlama en az ise grafik karşılaştırma soruları karşımıza çıkmaktadır

5-8. sınıf matematik ders kitaplarında en çok grafik yorumlama boyutuna yönelik etkinlikler mevcuttur. Etkinliklerde genel olarak daha çok yer verilen grafik yorumlama boyutunda öğrencilerden verilen bir grafik hakkında sorulan soruları yorumlamaları beklenmektedir (bkz. Şekil 2).

Şekil 2

Beşinci Sınıf Ders Kitabında Yer Alan Bir Etkinlik



Şekil 2'de verilen etkinlikte bir sütun grafiği ile ilişkili sorular yer almaktadır. Bu etkinliğin a ve b seçeneği incelendiğinde öğrencinin grafikten doğrudan bilgi edinmesine yönelik soruların olduğu görülmektedir. Bu nedenle bu iki seçenek grafik okuma boyutu olarak değerlendirilmiştir. Bu etkinliğin c seçeneği incelendiğinde burada öğrencinin grafikten hangi işlemin yapılacağına yönelik yorumlarda bulunması da gerekmektedir. Bu kapsamda bu seçenek grafik yorumlama kapsamında ele alınmıştır.

Matematik ders kitabında grafik yorumlama boyutundan sonra en çok grafik çizme boyutuna yönelik etkinliklere yer verilmiştir. Grafik çizme boyutunda öğrenciden verilen

bağlama uygun ve bağlamı en iyi temsil eden grafiğin oluşturulması beklenir. Aşağıda grafik çizme ve grafik değerlendirme kapsamında ele alınan bir etkinliğe yer verilmiştir.

Şekil 3

Sekizinci Sınıf Ders Kitabında Yer Alan Bir Etkinlik

Sıra Sizde 2

İki ailenin 5 aylık elektrik tüketimi yandaki tabloda gösterilmiştir. Bu verilere ait çizgi ve sütun grafiğini oluşturunuz. Grafiklerin birbirlerine göre üstün ve zayıf yönlerini açıklayınız.

Tablo: Aylara Göre Ailelerin Elektrik Tüketim Miktarları (kWh)

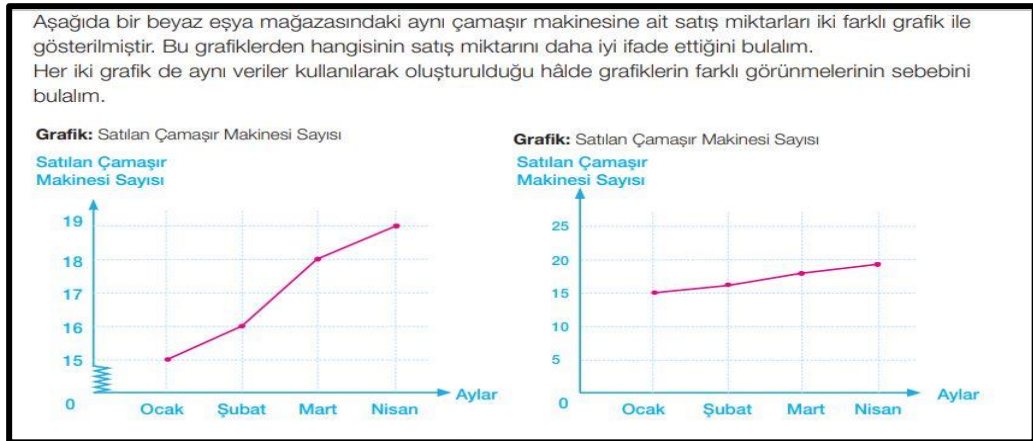
Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs
A Ailesi	180	200	220	240	300
B Ailesi	200	220	240	260	280

Şekil 3'te tabloda verilen veriler doğrultusunda istenen grafik türlerinin çizilmesine yönelik bir etkinlik yer almaktadır. Bu etkinlikte öğrenciden verileri temsil eden sütun ve çizgi grafiğinin oluşturularak bu iki grafik türünün birbirine göre üstün ve zayıf yönlerinin değerlendirilmesi beklenmektedir. Bu nedenle öğrencinin burada grafikleri çizmesi grafik çizimi boyutu, bu grafiklere yönelik değerlendirmelerde bulunması grafik değerlendirme boyutu kapsamında ele alınmıştır.

Son olarak da ders kitabında en az karşılaşılan boyut grafik karşılaştırma boyutu olarak karşımıza çıkmaktadır. Grafik karşılaştırma boyutunda öğrenciden farklı grafikleri karşılaştırması beklenir. Aşağıda grafik karşılaştırma boyutuna yönelik bir etkinliğe yer verilmiştir.

Şekil 4

Yedinci Sınıf Ders Kitabında Yer Alan Bir Etkinlik



Şekil 4 incelendiğinde, çizgi grafiğine yönelik bir etkinlik yer almaktadır. Bu etkinlikte verilen bir bağlam için iki farklı çizgi grafiğinin karşılaştırılması beklenmektedir. Bu kapsamda bu etkinlik grafik boyutlarından grafik karşılaştırma boyutunu temsil etmektedir.

Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Etkinliklerin Grafik Anlama Düzeylerine Göre Analizi

Ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan etkinliklerin grafik anlama düzeyleri kapsamındaki analizine Tablo 5'te yer verilmiştir.

Tablo 5*Matematik Ders Kitabında Yer Alan Etkinliklerin Grafik Anlama Düzeylerine Göre Analizi*

	veri okuma		veri arası okuma		veri ötesi okuma		veri arkası okuma	
	f	%	f	%	f	%	f	%
5. sınıf	5	26.31	11	57.89	3	15.78	-	-
6. sınıf	7	20	23	65.71	5	14.29	-	-
7. sınıf	7	12.96	27	50	20	37.04	-	-
8. sınıf	5	9.26	30	55.56	19	35.19	-	-
Toplam	24	14.81	91	56.17	47	29.01	-	-

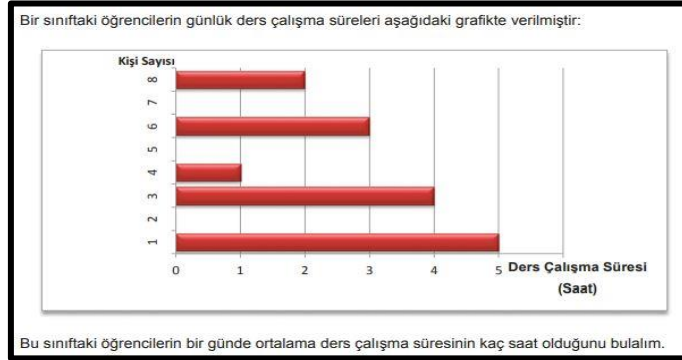
Tablo 5 incelendiğinde, grafik anlama düzeylerine yönelik analizlerde 5. sınıf matematik ders kitabında yer alan 19 sorunun %26.31'inde veri okuma düzeyi, %57.89'unda veri arası okuma düzeyi, %15.78'inde veri ötesi okuma düzeyine yönelik durumların yer aldığı, veri arkası okuma düzeyi ile ilişkili soruların yer almadığı görülmektedir. Diğer bir deyişle bu sınıf seviyesinde diğerlerine göre daha ileri düzey grafik becerisi gereken veri arkası okuma düzeyine yönelik herhangi bir soru yer almamaktadır.

6. sınıf ders kitabında yer alan 35 sorunun %20'sinde veri okuma düzeyi, %65.71'inde veri arası okuma düzeyi, %14.29'unda veri ötesi okuma düzeyi sorularının yer aldığı görülmektedir. Diğer bir deyişle bu sınıf seviyesinde diğerlerine göre daha ileri düzey grafik becerisi gereken veri arkası okuma düzeyine yönelik herhangi bir sorunun yer almadığı da görülmektedir. 7. sınıf ders kitabında yer alan 32 grafikteki 54 sorunun %12.96'sında veri okuma düzeyi, %50'sinde veri arası okuma düzeyi, %37.04'ünde veri ötesi okuma düzeyi sorularının yer aldığı görülmektedir. Bu sınıf seviyesine ait matematik ders kitabında da veri arkası okuma düzeyine yönelik herhangi bir soru bulunmadığı görülmektedir. 8. sınıf ders kitabında yer alan 28 grafikteki 54 sorunun %9.26'sında veri okuma düzeyi, %55.56'sında veri arası okuma düzeyi, %35.19'unda veri ötesi okuma düzeyi sorularının yer aldığı görülmektedir. Diğer bir deyişle veri arkası okuma düzeyine yönelik sorunun bu sınıf seviyesinde de yer almadığı görülmektedir. Bunun yanı sıra veri ötesi okuma düzeyine yönelik soruların ilk sınıf seviyelerine göre artış gösterdiği de görülmektedir. Matematik ders kitabı grafik anlama düzeylerine göre analiz edildiğinde ders kitaplarında sırasıyla (çoktan aza doğru) veri arası okuma, veri ötesi okuma ve veri okuma düzeyleri karşımıza çıkmaktadır.

Grafik boyutlarına ve grafik anlama düzeylerine göre incelenen bu kitapta en çok veri arası okuma düzeyine yönelik etkinlikler mevcuttur. Etkinliklerde genel olarak daha çok yer verilen veri arası okuma düzeyinde öğrencilerden grafikte sunulan verileri hem kendi içinde hem de kendi arasında okumaları, grafikteki bilgilerle aritmetik hesaplamalar yapmaları beklenmektedir (bkz. Şekil 5).

Şekil 5

Altıncı Sınıf Ders Kitabında Yer Alan Bir Etkinlik

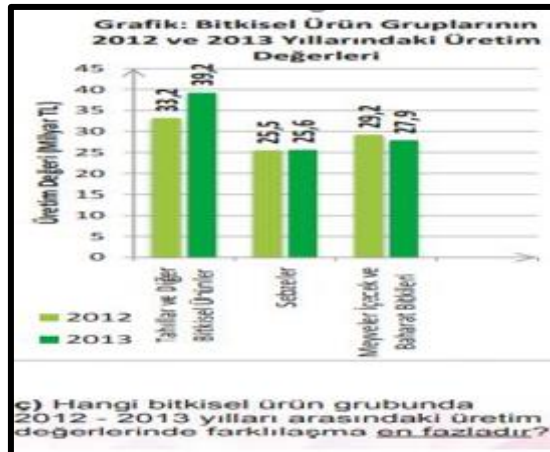


Şekil 5'te verilen etkinlikte sütun grafiğine yönelik bir soru yer almaktadır. Bu soru incelendiğinde burada öğrencinin bir günde ortalama ders çalışma süresini bulması için aritmetik hesaplamalar yapması beklenmektedir. Bunun yanı sıra öğrencinin grafikte ortalama ders çalışma süresini bulmak için öncelikle sınıf mevcudu ve toplam ders çalışma saatinin frekansını göz önünde bulundurarak işlemlerini yapması gerekmektedir. Bunun içinde veriler arası ilişkilerden faydalanacağından bu soru veri arası okuma kapsamında değerlendirilmiştir.

Matematik ders kitaplarındaki etkinliklerde veri arası okuma düzeyinden sonra en çok veri ötesi okuma düzeyine yönelik etkinlikler yer almaktadır. Veri ötesi okuma düzeyinde öğrencilerden grafikte doğrudan temsil edilmeyen durumlara ekleme veya çıkarmalar yapılması beklenmektedir. Aşağıda veri ötesi okuma düzeyine yönelik bir etkinliğe yer verilmiştir.

Şekil 6

Altıncı Sınıf Ders Kitabında Yer Alan Bir Etkinlik

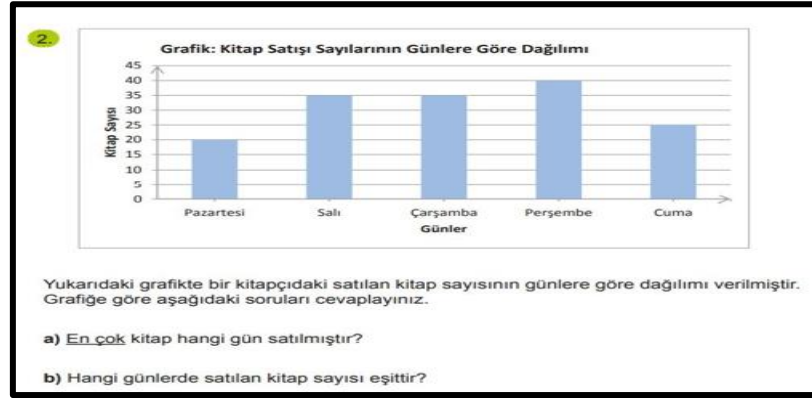


Şekil 6'da verilen etkinlikte bir sütun grafiği ile ilgili sorular yer almaktadır. Bu etkinliğin ç seçeneği incelendiğinde burada öğrencinin grafikte doğrudan verilmemiş duruma yönelik bir soru yer almaktadır. Yani burada öğrenci farklılaşma ile ilgili yorum yapabilmek için açıklığın bulunması çıkarımında bulunması gerekmektedir. Bu kapsamda bu soru veri ötesi okuma düzeyi kapsamında ele alınmıştır.

Matematik ders kitaplarındaki etkinliklerde en az veri okuma düzeyine yönelik etkinliklerle karşılaşmaktadır. Veri okuma düzeyinde öğrenciden grafiğe yönelik soruları cevaplarırken herhangi bir yorumda bulunmadan doğrudan grafikten bilgi edinebilmesi beklenmektedir. Aşağıda veri okuma düzeyine yönelik bir etkinlik yer almaktadır.

Şekil 7

Altıncı Sınıf Ders Kitabında Yer Alan Bir Etkinlik



Şekil 7’de verilen etkinlikte bir sütun grafiği ile ilişkili sorular yer almaktadır. Bu etkinliğin a ve b şikkındaki soruları incelendiğinde burada öğrencinin sütun grafiğinde yer alan bilgiler doğrultusunda soruları cevaplaması beklenmektedir. Burada öğrencinin cevapları verirken herhangi bir yorumda bulunmasına gerek yoktur. Çünkü bu soruların cevapları doğrudan grafikte mevcuttur. Bu kapsamda bu etkinlikte yer alan a ve b şikkındaki sorular veri okuma düzeyi kapsamında ele alınmıştır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada ortaokul matematik ders kitaplarının veri işleme öğrenme alanındaki grafiklere yönelik etkinliklerin grafiksel yeterlikler ve grafik anlama düzeyleri bağlamında incelenmesi amaçlanmıştır. Ders kitaplarında grafik etkinliklerine yer verilme sayıları sırasıyla (çoktan aza doğru) yedinci, sekizinci, altıncı ve beşinci sınıf seviyelerinde rastlanmıştır. Bu durum öğretim programında veri işleme öğrenme alanındaki grafik kazanımlarına ayrılan süre ve kazanımların öğretim programındaki yüzdesi ile ilişkilendirildiğinde yedinci sınıf ve sekizinci sınıf seviyelerinde daha yüksek yüzdelere rastlanmasını desteklemektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin grafiklere yönelik derinlemesine bilgi sahibi olması için öğretimde yer verilen ders kitaplarında mümkün olduğu kadar çok etkinliğin yer alması gerektiği belirtilmektedir (Delpont, 2021; Kwon vd., 2006). Bu nedenle yedinci ve sekizinci sınıf ders kitaplarında yer verilen etkinliklerin sayısının öğrencilerin grafiklere yönelik anlamalarının geliştirilmesinde yeterli sayıda olduğu söylenebilir. Bununla birlikte etkinliklerin sayısı yeterli görülse de bu etkinliklerde yer alan soruların içerdiği anlama düzeylerinin öğrencilerin doğrudan okumaları ile sınırlı değil aynı zamanda grafiklerdeki eğilimler, veriler arası ilişkiler yardımıyla daha detaylı analizler, etkili çıkarımlar ve değerlendirmeler yapmalarına yönelik kavramsal temelli sorularla geliştirilmesinin de önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu durumun yanı sıra etkinliklerin sayısının daha çok olması sorunun içerdiği grafik anlama düzeyinin de doğrudan artacağı anlamına gelmediği düşünülmektedir. Bu bağlamda sınıf seviyelerinde yer verilen etkinliklerin içerdiği grafiksel yeterlikler ve hedeflediği anlama düzeylerinin çeşitliliği ve niteliği de önemli olmaktadır.

Beşinci sınıf ders kitaplarında yer alan grafiklere bakıldığında grafik değerlendirme boyutuna ve veri arkası okuma düzeyine yönelik herhangi bir etkinliğin yer almadığı görülmüştür. Altıncı sınıf ders kitaplarında yer alan veri arkası okuma düzeyine, grafik karşılaştırma ve grafik değerlendirme boyutlarına yönelik bir etkinliğe rastlanılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yedinci sınıf ders kitapları incelendiğinde dikkat çeken durum ise ilk kez bu sınıf seviyesinde veri ötesi okuma düzeyine yönelik etkinliklerin veri okuma düzeyine yönelik etkinliklerden fazla olmasıdır. Grafik boyutlarından ise ilk kez bu sınıf seviyesinde her boyuta yönelik etkinlikler yer almaktadır. Bunun bir sebebi olarak bu sınıf seviyesinde öğretim programında bütün grafik türlerine yönelik kazanımlara yer verildiği gösterilebilir. Son olarak sekizinci sınıf ders kitaplarına bakıldığında önemli bir nokta dikkat çekmektedir ki ilk kez bu sınıf seviyesinde grafik yorumlama boyutundan sonra grafik değerlendirme boyutuna yönelik etkinliklerin mevcut olduğu görülmektedir. Sonuç olarak bütün sınıf seviyelerinde en çok veri arası okuma düzeyi ve grafik yorumlama boyutuna yönelik etkinlikler yer almaktadır. Ayrıca beşinci ve altıncı sınıf ders kitaplarında grafik değerlendirme boyutuna yönelik herhangi bir etkinlik yer almamaktadır. Bu durumda MEB (2018) öğretim programında beşinci ve altıncı sınıf seviyelerinde sadece sütun grafiğine yönelik kazanımların yer almasının etkili olabileceği düşünülmektedir. Bir diğer çıkarılacak sonuç ise yedinci sınıf seviyesinde grafik çizme boyutuna yönelik etkinliklerin diğer sınıf seviyelerine göre çok daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durumda ise sütun, daire ve çizgi olmak üzere üç farklı grafik türüyle ilk kez bu sınıf seviyesinde karşılaşan öğrencinin verilere yönelik çizimler yapmasının önemli görüldüğü düşüncesinin etkisi olabilir. Ders kitaplarında yer alan etkinlikler içerdiği grafik anlama düzeyleri açısından incelendiğinde de veri okuma düzeyine yönelik etkinlikler veri arası okuma ve veri ötesi okuma düzeyine göre daha az sayıda mevcuttur. Ayrıca beşinci ve altıncı seviyelerinde veri ötesi okuma düzeyine yönelik etkinlik yedinci ve sekizinci sınıf seviyelerine göre oldukça azdır.

Bu çalışmada ders kitaplarındaki etkinliklerde grafik yorumlama boyutuna yönelik oldukça fazla sayıda etkinliğin yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmalarda ise öğrencilerin grafik yorumlamaya yönelik zorluklara sahip olduğu vurgulanmaktadır (Bayazıt, 2011; Hotmanoğlu, 2014; Kaynar & Halat, 2012; Yılmaz, 2019). Bu anlamda ders kitaplarındaki grafik konusu ile ilgili etkinliklerin öğrencilerin yorumlama sorularına yönelik başarıları üzerinde doğrudan bir etki oluşturmadığı söylenebilir. Bununla birlikte ders kitaplarında yer verilen grafik yorumlama etkinliklerinin birbirine paralel yapıda benzer sorular içerdiği farklı türden soru çeşitliliğinin az olduğu görülmüştür. Bu çeşitliliğin sağlanamaması da bu başarısızlıklarda etkili olabilir. Ayrıca öğrencilerin ders kitaplarındaki bu tür etkinliklere yönelik öğretimlerde kavramsal öğrenmenin gerçekleşmesine ilişkin sorunları da farklı grafik yorumlama etkinliklerinde zorlanmalarının sebebi olabilir. Bayazıt (2011) öğrencilerin grafikleri yorumlarken değişkenler arasında ilişki kurma noktasında zorluk yaşadıklarına dikkat çekmiştir. Ders kitaplarında yer alan etkinliklerdeki bağlamın öğrencilerin daha kolay anlayabileceği günlük hayatla ilişkili bağlamları içermesi bu durumun gelişmesine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Ders kitaplarında grafik çizme boyutuna yönelik etkinliklerin de yorumlamaya yönelik etkinliklere göre daha az sayıda yer aldığı görülmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin grafik çizme boyutunda yorumlama boyutuna göre daha düşük seviyede başarı gösterdiği belirtilmektedir (Ozmen vd., 2020). Benzer şekilde Yayla ve Özsevgeç (2015), grafik yorumlama

becerilerinden ziyade öğrencilerin grafik çizme becerilerinin daha yetersiz olduğunu vurgulamıştır. Bu durumun ders kitaplarında grafik çizmeye yönelik etkinliklerin daha az sayıda olmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte öğretim programında grafik çizmeye yönelik kazanım sayısının ve öğretim programındaki yerinin sınırlı olması da bu sonuç üzerinde etkili olabilir. Ayrıca ders kitaplarında yer alan farklı tipteki grafik çizme etkinliklerinin arttırılmasının, grafikleri birbirine dönüştürmeye yönelik uygulamalara yer verilmesinin de öğrencilerin grafik çizme becerilerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte ders kitaplarındaki grafik çizmelerini gerektiren etkinliklerde gerçek hayat durumlarının az sayıda yer aldığı görülmektedir. Bu sonuç Yanık vd. (2017), yaptıkları ders kitaplarındaki veri işlemeye yönelik görevlerin incelendiği çalışmalarında da etkinliklerdeki gerçek hayat durumlarının sınırlı olduğu sonucunu da desteklemektedir. Buna karşın literatürde gerçek verilere yönelik etkinliklerin öğrencilerin ilgisini arttırdığı ve grafiklerin doğasını anlamada önem arz ettiği dile getirilmektedir (Auster & Wylie, 2006; Franklin vd., 2007; McLaren, 2012). Bu bağlamda grafikler günlük hayatın içinden alınmış verilerle oluşturulduğu için ders kitaplarındaki etkinliklere de gerçek hayat durumlarının entegre edilmesi önerilmektedir.

Ders kitaplarına bakıldığında grafik karşılaştırma boyutu bütün sınıf seviyelerindeki en az karşılaşılan boyut olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan çalışmalarda da öğrencilerin grafikleri karşılaştırmada zorluk yaşadığı görülmektedir (Ozmen vd., 2020; Yılmaz & Ay, 2016). Bu durumun altında yatan bir sebep olarak öğretim programında doğrudan bunu vurgulayan bir kazanımın yer almaması gösterilebilir. Farklı grafikleri karşılaştırarak bu grafikler ile ilgili açıklamalarda veya çıkarımda bulunmak önemli görülmektedir (Ozmen vd., 2020). Bununla birlikte grafiklere ilişkin karşılaştırmalar öğrencilerde kavramsal anlamının gerçekleşip gerçekleşmediğinin ortaya koyulmasında önemli bir gösterge olacaktır. Bu nedenle ders kitaplarında bu boyuta yönelik etkinliklerin artmasının bu zorlukların giderilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Watson (2006), öğrencilerin grafikleri karşılaştırırken sadece temel düzeyde bir karşılaştırma yaptıklarını vurgulamıştır. Ders kitaplarında grafik karşılaştırma etkinliklerinin de temel düzeyde olmasının bu durumu etkileyebileceği düşünülmektedir.

Grafik değerlendirme boyutuna bakacak olursak beşinci ve altıncı sınıf seviyesinde bu boyuta yönelik hiçbir etkinlik yer almazken diğer sınıf seviyelerinde yer almaktadır. Bu durumda grafik değerlendirme boyutu daha üst düzey düşünmeleri gerektiren bir boyut olmasının ve grafikler konusu özelinde de yedinci sınıftan itibaren bu tür kazanımların yer almasının etkili olduğu düşünülmektedir. Moore (2007), grafik değerlendirmede sonuç çıkarma ve tahminde bulunmanın mevcut verileri okumanın ötesinde eleştirel düşünmenin önemine vurgu yapmıştır. Ancak ders kitabındaki etkinliklerin daha çok eldeki verileri kullanarak işlemsel adımların takip edilmesi ağırlıklı bir yaklaşımın hâkim olduğu görülmektedir. Benzer şekilde Yanık vd. (2017) de çalışmalarında ders kitaplarında mevcut verilerle matematiksel işlem yapıldığından bahsetmektedir. Ayrıca Wu (2004) ve Ozmen vd. (2020), öğrencilerin grafikleri değerlendirmede başarısız olduklarını vurgulamaktadır. Ders kitaplarına baktığımızda da grafiklere yönelik etkinliklerde daha çok veri okuma düzeyi ve temel yorumlama becerilerini gerektiren sorularla sınırlı kaldığı görülmektedir. Öğrencilerin grafik değerlendirmelerindeki başarısızlıklarında ders kitaplarında bu yeterliğe yönelik etkinliklerin oldukça sınırlı olmasının etkili olduğu düşünülebilir. Bununla birlikte ders kitaplarında öğrencilerin grafiklerde ortaya çıkabilecek (ölçeklendirme, eksenleri isimlendirme) olası hatalı durumlara yönelik değerlendirmelerde bulunmasını gerektiren etkinlik de mevcut değildir. Watson (2006), ders

kitaplarındaki etkinliklerin düzenlenirken sadece grafiği çizmeye yönelik değil, aynı zamanda grafikteki hataları da belirlemeye odaklanması gerektiğini vurgulamaktadır. Grafikselle yeterliklere sahip bireyler yetiştirilmesinde de bu durum önem arz etmektedir (Ozmen vd., 2020). Bu nedenle grafik değerlendirme etkinliklerinin artmasının grafikselle yeterliklere katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Ders kitaplarındaki etkinliklerde daha çok veri arası okuma düzeyine yönelik etkinlikler yer almaktadır. Bu durumun oluşmasında grafik okuma boyutu hariç diğer boyutlarda yer alan etkinliklerin çoğunun veri arası okuma düzeyi kapsamında değerlendirilmesi etkili olmuştur. Oysaki baktığımız zaman öğrencilerin grafik anlama düzeylerini belirlemeye yönelik yapılan çalışmalarda öğrencilerin veri okuma düzeyinde kaldığı görülmektedir (Delpont, 2021; Diaz-Levicoy vd., 2019; Ozmen vd., 2020). Bu durum da ders kitaplarında ne kadar veri arası okuma düzeyine yönelik etkinlik daha fazla olsa da öğrencilerin veri okuma düzeyinde kalabileceğinin göstergesi olabilir. Ayrıca veri okuma düzeyi grafiklerle ilgili daha temel becerileri gerektirdiği için de öğrenciler ders kitaplarındaki daha üst düzey yeterliklere yönelik etkinliklerden sadece bu becerileri kazanmış olabileme ihtimalini de arttırdığı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra yedinci ve sekizinci sınıf seviyesindeki etkinliklerde veri ötesi okuma düzeyinin artış gösterdiği görülmektedir. Ayrıca benzer şekilde yedinci ve sekizinci sınıf seviyelerindeki etkinliklerde veri ötesi okuma düzeyinde artışın olması öğrencilerin veri ötesi okuma düzeyi becerilerini kazanacağı anlamına gelmemektedir. Öğretmenlerin ders kitaplarındaki bu etkinliklere daha fazla zaman ayırması da önemlidir (Diaz-Levicoy vd., 2019). Bu tür etkinliklere yeterince önem verilip gerekli zaman ayrılmadığında öğrencilerin bu düzeylere çıkabilmesinin sınırlı olacağı düşünülmektedir. Son düzey ve en üst düzey düşünme gerektiren veri arkası okuma düzeyine yönelik hiçbir etkinliğin ders kitaplarında yer almaması da dikkat çekmektedir. Veri arkası okuma düzeyi eğilimlerden ziyade grafikte yer alan verilerin elde edilmesini, grafiğin oluşturulması sürecindeki adımların olası hataların tartışılmasını, grafikteki verilerden hareketle farklı ilişkilere yönelik çıkarımlarda bulunulmasını gerektirmektedir. Ders kitaplarında verinin ortaya çıkışı, grafiğe dönüştürülmesi ve grafik üzerinden çıkarımlarda bulunulmasına yönelik tartışmaları gerektiren bir öğretim sürecinin izlenmemesinin de bu sonuç üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Öğretim programında yer alan kazanım ve içeriklerin de veri odaklı tartışmaların yapılmasına yönelik vurgulamalara yer verilmesiyle bu düzeye ilişkin uygulamaların da ortaya koyulabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak ders kitaplarının grafikselle yeterlikler ve ilişkili oldukları grafik anlama düzeylerinin sınırlı kapsamda ele alındığı görülmüştür. Yapılan çalışmalara bakıldığında ise öğrencilerin grafiklere ilişkin gerekli bilgi ve becerilere sahip olması için bu yeterlik ve anlama düzeylerini en iyi şekilde yansıtmaları önem arz etmektedir. Bu önem göz önüne alındığında ders kitaplarında grafiklerle ilgili daha üst düzey anlamaları ölçecek soruları içeren etkinliklere yer verilmesi önerilmektedir. Ayrıca ders kitaplarında yer alan, olası hatalı grafiklerin sınıf ortamında tartışmaları sağlanarak öğrencilerin grafiklere yönelik daha etkili öğrenmeler gerçekleştirmelerine fırsat verecek deneyimler yaşatılması önerilmektedir. Bunun yanı sıra gelecek çalışmalar için de farklı ülkelerin ders kitaplarında yer alan grafikler ile ülkemizdeki ders kitaplarının karşılaştırma çalışmaları, öğrenme ortamlarında grafikselle yeterlikleri geliştirmeye yönelik uygulamalar yapıldığında grafikselle yeterliklerin değişiminin incelenmesi çalışmaları yapılabilir.

Çıkar Çatışması Bildirimi

Yazar(lar), bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Destek/Finansman Bilgileri

Yazar(lar), bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve / veya yayınlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır.

Etik Kurul Kararı

Çalışma doküman inceleme çalışması olduğu için Etik Kurul İzni alınmasını gerektiren çalışmalar grubunda yer almamaktadır. Bu nedenle Etik Kurul İzni beyan edilmemiştir.

Kaynakça/References

- Akar, N. (2018). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının grafiklere ilişkin alan bilgilerinin antropoloji açısından incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Aoyama, K. (2007). Investigating a hierarchy of students' interpretations of graphs. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 2(3), 298-318. <https://doi.org/10.29333/iejme/214>
- Arslan, S., & Özpinar, İ. (2009). Yeni ilköğretim 6. sınıf matematik ders kitaplarının öğretim programına uygunluğunun incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2), 26-38.
- Auster, E. R. & Wylie, K. K. (2006). Creating active learning in the classroom: A systematic approach. *Journal of Management Education*, 30(2), 333-353. <https://doi.org/10.1177%2F1052562905283346>
- Bannister, VRP., Jamar, I., & Mutegi, JW. (2007). Line graph learning. *Science and Children*, 45(2), 30-32.
- Bargagliotti, A., Franklin, C., Arnold, P., Gould, R., Johnson, S., Perez, L., & Spangler, D. (2020). *Pre-K-12 guidelines for assessment and instruction in statistics education II (GAISE II): A framework for statistics and data science education*. American Statistical Association and National Council of Teachers of Mathematics.
- Batanero, C., Burrill, G., & Reading, C. (2011). Overview: Challenges for teaching statistics in school mathematics and preparing mathematics teachers. In C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics - Challenges for teaching and teacher education: A joint ICMI/IASE study* (pp. 407- 418). The Netherlands: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0>
- Batur, A., & Baydar-Elmas, H. (2019, Eylül 26-28). *Ortaokul matematik ders kitaplarının GAISE raporu açısından incelenmesi*. [Bildiri Sunumu]. 4. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu, İzmir.
- Bayazıt, İ. (2011). Öğretmen adaylarının grafikler konusundaki bilgi düzeyleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(4), 1325-1346.
- Bingölbali, E., & Bingölbali, F. (2020). İlköğretim matematik ders kitaplarındaki görevlerin çoklu kazanımlar ve çoklu çözüm yöntemleri açısından incelenmesi. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 7 (4), 214-235.
- Curcio, F. R. (1987). Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18(5), 382-393. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.18.5.0382>
- Çelik, D., & Sağlam Arslan, A. (2012). Öğretmen adaylarının çoklu gösterimleri kullanma becerilerinin analizi. *İlköğretim Online*, 11(1), 239-250.
- Delpont, D. H. (2021). Teaching first-year statistics students with COVID-19 real-world data: Graphs. *Teaching Statistics*, 43, 36-43. <https://doi.org/10.1111/test.12245>
- Deringöl, Y. (2020). Problem posing activities in primary school mathematics textbooks. *İlköğretim Online*, 19(3). <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020.734556>
- Diaz-Levicoy, D., Batanero, C., Arteaga, P., & Gea, M. M. (2019). Chilean children's reading levels of statistical graphs. *International Electronic Journal Of Mathematics Education*, 14(3), 689-700. <http://doi.org/10.29333/iejme/5786>
- Erbilgin, E., Arıkan, S., & Yabanlı, H. (2015). Çizgi grafiğini yorumlama ve oluşturma becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 16(2), 43-61.

- Erşen, Z. B., Bülbül, B. Ö., & Güler, M. (2021). Matematik ders kitaplarında bulunan çözümlü örneklerin zihnin geometrik alışkanlıklarının kullanımına ilişkin analizi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12 (1), 349-377. <https://doi.org/0.16949/turkbilmat.850882>
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., & Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: A pre-k-12 curriculum framework*. Alexandria, VA: American Statistical Association.
- Friel, S. N., Curcio, R. F., & Bright, G. W. (2001). Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32 (2), 124-158. <https://doi.org/10.2307/749671>
- Glazer, N. (2011). Challenges with graph interpretation: A review of the literature. *Studies in Science Education*, 47(2), 183-210. <https://doi.org/10.1080/03057267.2011.605307>
- González, M. T., Espinel, M. C., & Ainley, J. (2011). Teachers' graphical competence. In C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.) *Teaching statistics in school mathematics- Challenges for teaching and teacher education* (pp.187-197). 18th ICMI Study. New York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0_20
- Güler, H. K. (2019). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin grafik çizme ve grafik verilerini yorumlama süreçlerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gaziosmanpaşa Üniversitesi.
- Güler, H. K., & Didiş-Kabar, M. G. (2021). Ortaokul öğrencilerinin istatistiksel grafikleri okuma ve yorumlama düzeylerinin incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 10(1), 23-52. <https://doi.org/10.30703/cije.677238>
- Gültekin, C. (2014). *Ortaöğretim öğrencileri ile üniversite öğrencilerinin hal değişimi, çözümler ve çözümlülük konuları ile ilgili grafik çizme okuma ve yorumlama becerilerinin karşılaştırılması* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Hotmanoğlu, Ç. (2014). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin grafik çizme yorumlama ve grafikleri diğer gösterimlerle ilişkilendirme becerilerinin incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Kanlı, U. (2004). Proje-2061'in ışığında fizik ders kitaplarının eğitimsel tasarımına eleştirel bir bakış. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 123-155.
- Karaaslan, N. S. (2019). *8. Sınıf matematik ders kitabındaki geometri örneklerinin türlerine göre analizi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Dicle Üniversitesi.
- Kayhan-Altay, M., Kurt-Erhan, G., & Batı, E. (2020). 6. sınıf matematik ders kitabında gerçek hayat bağlantıları için kullanılan bağlamlar. *İlköğretim Online*, 19 (1). <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020.656880>
- Kaynar, Y., & Halat, E. (2012, Haziran 27-30). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin sıklık tablosu okuma ve yorumlama becerilerinin incelenmesi*. [Bildiri Sunumu] X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.
- Koparan, T. (2012). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerine ve istatistiğe yönelik tutumlarına etkisi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Kwon, O. N., Park, J. H., & Park, J. S. (2006). Cultivating divergent thinking in mathematics through an openended approach. *Asia Pacific Education Review*, 7(1), 51-61. <https://doi.org/10.1007/BF03036784>
- Maki, S., & Horita, T. (2018). Comparative study of the categorization of items of statistical literacy in mathematics textbooks of elementary, junior high, and high schools in Japan. *International Journal of Learning Technologies and Learning Environments*, 1(1), 79-92. <https://doi.org/10.52731/ijltle.v1.i1.320>

- McLaren, C. H. (2012). Using the height and shoe size data to introduce correlation and regression. *Journal of Statistics Education*, 20(3), 1-9. <https://doi.org/10.1080/10691898.2012.11889655>
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2009). *İlköğretim matematik (6, 7 ve 8. sınıflar) dersi öğretim programı*. Talim Terbiye Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *İlköğretim matematik dersi 5 8. sınıflar öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Matematik Dersi (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Talim Terbiye Başkanlığı.
- Monteiro, C., & Ainley, J. (2007). Investigating the interpretation of media graphs among student teachers. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 2(3), 187-207. <https://doi.org/10.29333/iejme/183>
- Moore, D. (2007). *The basic practice of statistics* (4th edition). W. H. Freeman and Company.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- 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.
- Ozmen, Z. M., Güven, B., & Kurak, Y. (2020). Determining the graphical literacy levels of 8th grade students. *Eurasian Journal of Educational Research*, 86, 269-292. <https://doi.org/10.14689/ejer.2020.86.13>
- Sezgin-Memnun, D. (2013). Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin çizgi grafik okuma ve çizme becerilerinin incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 8(12), 1153-1167.
- Toptaş, V. (2010). İlköğretim matematik dersi (1-5) öğretim programı ve ders kitaplarında geometri kavramlarının sunulmasının incelenmesi, *İlköğretim Online*, 9(1), 136-149.
- Turan, B. (2019). *6. Sınıf matematik ders kitabının öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Ubuz, B., & Sarpkaya, G. (2014). İlköğretim 6. sınıf cebirsel görevlerin bilişsel istem seviyelerine göre incelenmesi: Ders kitapları ve sınıf uygulamaları. *İlköğretim Online*, 13(2).
- Ulusoy, F., & Çakıroğlu, E. (2013). İlköğretim matematik öğretmenlerinin histogram kavramına ilişkin kavrayışları ve bu kavramın öğretim sürecinde karşılaştıkları sorunlar. *İlköğretim Online*, 12 (4).
- Wach, E., & Ward, R. (2013). Learning about qualitative document analysis. Retrieved from <https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/handle/20.500.12413/2989>.
- Watson, J. M. (2006). *Statistical literacy at school: Growth and goals*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wu, Y. (2004). *Singapore secondary school students' understanding of statistical graphs* [Paper presentation]. Tenth International Congress on Mathematics Education (ICME-10), Copenhagen, Denmark. Online: www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications
- Yanık, H. B., Özdemir, G., & Çevirgen, A. E. (2017). Investigating data processing related tasks in middle school mathematics textbooks. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 18(2), 45-61. <https://doi.org/10.17679/inuefd.323407>
- Yayla, G., & Ozsevec, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin grafik becerilerinin incelenmesi: Çizgi grafikleri oluşturma ve yorumlama. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1381-1400.
- Yeniçirak, Ö. (2020). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına ilişkin öğretim pratikleri: Merkezi eğilim ölçüleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Trabzon Üniversitesi.

- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Genişletilmiş Baskı), Seçkin Yayınevi.
- Yılmaz, N. (2019). *Öğretmen adaylarının istatistiği öğretme bilgilerinin öğretmenlik uygulaması temelli ders araştırmaları bağlamında incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Yılmaz, N., & Ay, S. Z. (2016). Sekizinci sınıf öğrencilerinin histograma dair bilgi ve becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 15(4), 1280-1298. <http://dx.doi.org/10.17051/io.2016.66174>

İletişim/Correspondence

Arş. Gör. Sefa UYANIK
sefauk75@gmail.com

Doç. Dr. Zeynep Medine ÖZMEN
zmozmen@trabzon.edu.tr