

Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Histograma Dair Bilgi ve Becerilerinin İncelenmesi¹

Investigation of 8th Grade Students' Knowledge and Skills about Histogram

Nadide Yılmaz, Arş Grv. "Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı", "nadideyilmz20@gmail.com"

Zeynep Sonay Ay, Yrd. Doç. Dr. "Hacettepe Üniversitesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı", "sonayp@gmail.com"

ÖZ. Bir durum çalışması olarak yapılandırılan bu çalışmayla sekizinci sınıf öğrencilerinin histograma ilişkin bilgi ve becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda da Ankara ili Polatlı ilçesinde bir devlet okulunda öğrenim gören on yedi sekizinci sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Veriler araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşmelerle toplanmıştır. Veri analizinde nitel ve nicel yöntemler kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin veri türlerini ayırt edebilme, histogram grafiğini çizebilme ve yorumlama ile histogram ve sütun grafiğinin farklarını bilme konusunda bilgi ve becerilerinde eksikliklerin olduğu ortaya çıkmıştır. Bu eksiklerinin üstesinden gelmek için derslerde verinin hangi tür veri olduğu ve buradan yola çıkarak hangi grafik türünün seçileceğinin vurgusunun yapılması sunulan öneriler arasındadır.

Anahtar Kelimeler. Histogram, 8. sınıf öğrencileri, istatistik eğitimi

ABSTRACT. In this case study, to examine 8th grade students' knowledge and skills about histogram were aimed. Thus, 17 eighth grade students attending a public middle school in the fall semester of the 2014-2015 academic year in Ankara-Polatlı were determined as participants. Data were collected with semi-structured interviews conducted by researchers. For data analyse, qualitative and quantitative methods were both used to gather. According to the results it was found that students had difficulty in distinguishing types of data, drawing and interpreting histogram and being aware of the differences between histogram and bar graph. To deal with these difficulties, emphasizing the data types in lessons is one of the recommendation of this study.

Keywords. Histogram, 8th grade students, statistics education

SUMMARY

Purpose and Significance: The changing understanding of "knowledge" and "science" has manifested itself in the field of education and required making various changes. NCTM (1989, 2000) has taken statistics and probability as content standards and laid emphasis on them. In parallel with these changes, "statistics and probability" was included in the curriculum as a learning domain in Turkey in 2005. With an amendment made in 2013, it was divided into two separate learning domains: data processing and probability. Given the acquisitions in the curriculum, it is clear that attention is focused on providing individuals with the skills of drawing, analyzing, and interpreting graphs. However, studies shows that students have a lot of difficulties in various subjects related to graphs. Some of the difficulties are experienced in drawing and interpreting a histogram and understanding the differences between a histogram and a bar graphs (Lee & Meletiou-Mavrotheris, 2003; Kramarsli, 2004; Caprano, Kulm, & Caprano, 2005; Tairab & Al-Naqbi, 2004; Bruno & Espinel, 2009). Although there are a lot of studies focusing on process of constructing and interpreting other graph types, it is seen that there are limited number of studies dealing about constructing, understanding and interpreting histogram graphs. By considering the limited research have been conducted in national literature on this subject it is thought that this study may contribute to the

¹ Bu çalışmanın bir kısmı 1. International Conference on Education in Mathematics, Science and Technology (ICEMST 2014) 'de sözlü bildiri olarak sunulmuştur

literature. Thus, in this respect, the following question “How are the 8th grade students’ knowledge and skills about histogram?” was aimed to investigate.

Methodology: Case study, which is a kind of qualitative research design, was used in this study. 17 eighth grade students attending a public middle school in the fall semester of the 2014-2015 academic year participated in the study. For interviews four questions were prepared. These four questions were prepared with respect to curriculum and literature review. Interviews with students lasted approximately 40-60 minutes. For data analyze both quantitative and qualitative methods were used. According to this aim descriptive analysis were conducted. Answers of each students were assessed on five point scale for descriptive data.

Results: The average success score of the students was found to be 50.35. The maximum score and the minimum score got by the students were 91 and 10 respectively. Also, a general assessment of the students was made on the basis of each questions. It was seen that though most of the students were successful in the first question which was related with deciding on type of data. Similar results appeared in the second question related with histogram drawing. Though the students correctly determined the graph type, they failed in drawing and interpreting a histogram. Other findings showed that five students did not make any comment in the category of comparing two histograms. While more than half of the students gave correct answers of determining the graph type appropriate to the data, only one student was able provide a correct justification for the answer.

Discussion and Conclusions: When answers of students were analyzed it was found that students had difficulty in distinguishing types of data, drawing and interpreting histogram and being aware of the differences between histogram and bar graph. Therefore, data types should be emphasized in lessons so that students achieve a better understanding of these topics. Moreover appropriate graph types might be emphasized. Acquisitions aimed at making students understand the concept of variable and related objectives should be added to mathematics the curriculum. Furthermore, emphasis should be laid on stem and leaf plot, which is another type of graph that is not covered in the current curriculum, but is closely associated with histogram.

GİRİŞ

Dünyada değişen “bilgi” ve “bilim” anlayışının yansımaları, ülkemizde kendini göstermiş, 2005 yılında matematik öğretim programında revizyon çalışmaları yapılmıştır. Bu revizyon çalışmalarıyla istatistik ve olasılık bir öğrenme alanı olarak öğretim programına dâhil edilmiş, 2013 yılında yapılan revize çalışmalarıyla da veri işleme ve olasılık adlı iki ayrı öğrenme alanı programda yer almıştır. NCTM (1989, 2000) (Ulusal Amerikan Matematik Öğretmenleri Konseyi) istatistik ve olasılığın matematiksel bir içerik olduğu görüşüne dayanarak içerik standardı olarak ele almış ve önemini vurgulamıştır. Bu öğrenme alanı bireylerin daha bilinçli olmalarına yardımcı olacak bireyin yaşantısıyla yakından ilişkili kazanımları içermektedir (MEB, 2005; 2013). Çünkü bireyler hayatın her anında istatistiksel bilgilerle karşılaşmakta ve bunu yorumlamaya ihtiyaç duymaktadırlar (Koparan, 2013).

2005 ilköğretim matematik öğretim programında istatistik öğrenme alanının üç alt öğrenme alanına ayrıldığı görülmektedir. Bunlar; araştırmalar için sorular oluşturma ve veri toplama, tablo ve grafikler ile merkezi eğilim ve yayılma ölçüleridir. Program, sınıf seviyelerine göre ayrıntılı olarak incelendiğinde altıncı sınıf kazanımlarının “bir sorunla ilgili araştırma soruları üretme, uygun örneklem seçme ve veri toplama, verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterme ve yorumlama, sütun grafiklerinin hangi durumlarda yanlış yorumlara yol açabileceğini belirleme, verilerin aritmetik ortalamasını ve açıklığını hesaplayarak yorumlama ve verilere dayalı olarak tahminler yürütme” ye odaklandığı görülmektedir. Yedinci sınıf kazanımları “birden fazla ölçüte göre sütun, çizgi ve daire grafiklerini oluşturma ve yorumlama, istatistiksel temsil biçimleri oluşturarak ve yorumlayarak gerçek yaşam durumları için görüş oluşturma, verilere dayalı tahminler yürütme, çizgi, resim ve şekil grafiklerinin yanlış durumlara yol açabileceği durumları açıklama, ortanca, tepe değer ve çeyrekler açıklığını hesaplama, verilerin merkezi eğilim ölçülerini ve çeyrekler açıklığını yorumlama” yı ele almaktadır. Sekizinci sınıfta ise “histogram oluşturma ve yorumlama, standart sapmayı hesaplama, uygun istatistiksel temsil biçimlerini, merkezi eğilim ölçülerini ve standart sapmayı kullanarak gerçek

yaşam durumları için görüş oluşturma” yı kazandırmak hedeflenmektedir (MEB, 2009). Genel olarak değerlendirildiğinde öğretim programının grafik oluşturma becerisini kazandırmanın yanında analiz etme ve yorumlama becerisini de geliştirmeyi hedeflediği söylenebilir.

Grafikler, kavramlar arasındaki ayrıntıları anlamlandırmasının yanında sözel, sayısal ya da cebirsel ifadelerin anlaşılmasında önemli rol oynar (Çelik ve Sağlam-Arslan, 2012; Demirci ve Uyanık, 2009; Oruç ve Akgün, 2010). Ayrıca verilerin analizi, düzenlenmesi ve gösterimini sağlayarak (Shaughnessy, 2007) veriler arasındaki ilişkilerin daha kolay anlaşılmasına yardımcı olur. Matematiğin dışında fen, istatistik ve ekonomi gibi diğer alanlarda da çok fazla kullanılmaktadır (Özgün- Koca, 2010). Ancak yapılan çalışmalar öğrencilerin grafikler ile ilgili farklı konularda birçok zorluklarının olduğunu ortaya çıkarmıştır (Bayazıt, 2011; Capraro, Kulm ve Capraro, 2005; Temiz ve Kan, 2009; Shah ve Hoeffner, 2002; Uyanık, 2007). Bu zorluklardan birisi de histogram grafiğinin yapılandırılması ve yorumlanmasıdır.

Histogram 2005 öğretim programında “histogram oluşturur ve yorumlar” kazanımıyla sekizinci sınıfta yer almakta ve öğretimi için iki ders saati ayrılmaktadır (MEB, 2010). Histogram grafiği sürekli değişkenlerin temsilinde kullanılırken (Friel, Curcio ve Bright, 2001; Lee ve Meletiou-Mavrotheris, 2003; Moore ve Notz, 2009), sütun grafiği süreksiz (kategorik) değişkenlerin gösteriminde kullanılmaktadır. Histogramı oluşturken bu ayrımın iyi bilinmesi gerekmektedir. Çünkü şekil olarak bu iki grafik birbirine benzediği için aynıymış gibi düşünülerek pek çok hataya düşülmektedir (Bruno ve Espinel, 2009; Caprano, Kulm ve Caprano, 2005; Kramarsli, 2004; Lee ve Meletiou-Mavrotheris, 2003; Tairab ve Al-Naqbi, 2004).

Sütun grafiğinde her bir sütun süreksiz (kategorik) bir değişkeni temsil ettiği için sütunlar arasında boşluklar vardır. Bunun yanında her bir sütun boyu, ilgili verinin frekansını belirtir. Kalabalık sürekli veriler ile çalışılmak istendiğinde devreye histogram girer (Graveter ve Wallnau, 2010). Histogram oluşturulurken açıklık hesaplanır, grup sayısı ve grup genişliği belirlenerek kalabalık veri gruplarının daha iyi anlaşılması sağlanır. Grafikteki “x eksen” sürekli bir değişkeni temsil etmektedir, bu yüzden sütunlar arasında boşluk bulunmaz (Iman, 1994). Her bir sütunun boyu ilgili aralıkta kaç tane veri olduğunu gösterir (Ulusoy ve Çakıroğlu, 2013). Histogramın öğretiminde bu önemli bilgilere mutlaka değinmek gerekmektedir.

Yapılan araştırmalar öğrencilerin histogramı çizebilme ve anlamlandırabilme sürecinde de pek çok zorluklar yaşadıklarını göstermektedir (Bruno ve Espinel, 2009; Caprano, Kulm ve Caprano, 2005; Kramarsli, 2004; Lee ve Meletiou-Mavrotheris, 2003; Tairab ve Al-Naqbi, 2004). Öğrencilerin histogramı yorumlarken iki değişken arasındaki ilişkiyi ifade eden grafik şeklinde yorumlama eğiliminde oldukları, iki histogramdaki değişimi açıklarken ise sütun uzunluklarındaki farklılıkları kıyaslama ve y eksenine bakma eğiliminde oldukları belirlenmiştir. Örneğin; Tairab ve Al-Naqbi (2004) çalışmalarında farklı eğitim sistemine ait ülkelerde yaşayan onuncu sınıf öğrencilerinin verilen bilgileri grafiksel biçimde temsil etme becerileri ile grafikleri yapılandırma ve yorumlama sürecinde engel olan faktörleri ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Öğrencilerin grafiği çizmekte, grafikleri yorumlamaya göre daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin bağımlı değişken ile bağımsız değişkeni karıştırabildiklerini, aradaki ilişkiyi belirlerken her iki değişkeni incelemek yerine iki değişkeni ayrı ayrı yorumlama eğiliminde oldukları ve sütun grafiği ile histogramı çizerken ve yorumlarken hatalar yaptıkları belirlenmiştir.

Bir diğer çalışmada Friel, Curcio ve Bright (2001) grafiklerin yapısını ve doğasını incelemiş, grafiklerin anlamlandırılması sürecinde dört temel faktörün varlığına dikkat çekmişlerdir. Bunlar grafiği kullanma amacı, etkinliğin karakteristiği, disiplinin karakteristiği (dağılım ve çeşitlilik, veri tipi ve verinin boyutu, grafiğin karmaşıklığı) ve okuyucunun karakteristiğidir. Bu süreçte öğrencilerin histogram ile dal yaprak grafiklerinin birbiriyle çok bağlantılı olduğu, dal yaprak grafiğinin histogramın anlamlandırılabilmesine önemli ölçüde yardım ettiği, dal yaprak grafiğinden kolaylıkla histogramı hayal edebileceklerini ifade ettikleri belirlenmiş, ancak bu süreçte öğrencilerin eksenleri karıştırabilecekleri ve aralıklar ile ilgili zorluklar yaşayabileceklerine vurgu yapılmıştır.

Capraro vd. (2005) altıncı sınıf öğrencilerinin verilerin grafik haline getirilmesi ve yorumlanması sürecindeki kavram yanlışları ve zayıf kavramalarını belirlemeye çalıştıkları araştırmada öğrencilerin grafiklerdeki verileri ifade etmekte zorlanmalarına rağmen yorumlama sürecinde bazı zorluklarla karşılaştıklarını tespit etmişlerdir. Bu zorluklardan biri de histogram ile sütun grafiğini karıştırmaları ve aralarındaki farkları bilmedikleri için de yorumlamayı yanlış

yapmalarıdır. Bruno ve Espinel (2009) ise sıklık poligonu ve histogramı oluşturma ve değerlendirme sürecini ortaya çıkarmayı amaçladıkları çalışmalarında öğrencilerin bu süreçte ne gibi akıl yürütmelerinin olduğunu araştırmıştır. Araştırma sonuçları öğrencilerin sürekli ve süreksiz verileri uygun grafiklerle temsil sürecinde zorlandıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca öğrencilerin ham verileri grafiğe dönüştürme sürecinde bazı sıkıntılar yaşadıkları belirlenmiştir. Kartezyen koordinat sisteminde histogram ve sütun grafiğini karıştırmaya meyilli oldukları, sıklık poligonu oluşturmaya ilgili bazı zorluklarının olduğu ortaya çıkmıştır.

Histogramın anlamlandırılabilmesi sürecinde hesaplamaların yanında hangi veriler için histogramın kullanıldığını bilmek ve histogram üzerinden yorumlama yapabilmek de çok önemlidir. Yapılan çalışmalar bu süreçte de öğrencilerin çeşitli zorluklarla karşılaştıklarını, öğrencilerin veri türlerini belirleyememe, histogramı çizme ve anlamlandırma sürecinde bazı zorluklar yaşadıklarını göstermektedir. Örneğin Friel ve Bright (1996) 6. sınıf öğrencilerinin grafikleri kullanma ve yorumlama ile ilgili becerilerini ortaya çıkarmaya yönelik gerçekleştirdiği çalışmada öğrencilerin histogram ve çizgi grafiğinin eksenlerini karıştırdıklarını ve veri aralıklarını oluşturmada problem yaşadıklarını ortaya çıkarmıştır. Bunun yanında histogram grafiklerinde eksenleri karıştırmışlar ve aralıkları belirlemekle ilgili çeşitli zorluklar yaşamışlardır. Shaughnessy ve Pfannkuch (2002) ise çalışmalarında öğrencilerin histogram grafiğini yorumlama becerilerini incelemiştir. Bunun için öğrencilere volkan patlamaları ile ilgili veri seti verilmiş, bu veri setini kullanarak bir sonraki püskürmenin ne zaman olacağı ile ilgili tahmin yürütmelerini istemiştir. Öğrencilerin birçoğunun histogram kullanmak yerine kutu-çizgi, dal yaprak, çizgi ve sütun grafikleri ile verileri temsil etmeye çalıştıkları belirlenmiştir. Az sayıda öğrencinin histogram yardımıyla veri grubu ile ilgili doğru tahminde buldukları ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde Lee ve Meletiou-Mavrotheris (2003) istatistik dersi alan üniversite öğrencileriyle değişken kavramından hareketle histogramı çizme ve yorumlama sürecini araştırmış ve öğrencilerin histogramı anlamalarının genel olarak zayıf olduğunu ve histogramın betimlediği veri setini bir bütün olarak görmekte zorlandıklarını belirlemişlerdir. Yine aynı araştırmacılar başka bir araştırmalarında (Meletiou-Mavrotheris ve Lee, 2005) Mısır'da bir yüksekokulda eğitim gören öğrencilere eğitim vermiş ve histogram grafiğindeki değişimle ilgili yorum yapabilme becerilerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Kurs öncesinde öğrencilerin grafikle ilgili ön bilgilerini ortaya çıkarmaya yönelik bir test yapılmış sonra histogramın çizimi, yorumlanması ve uygulanmasına yönelik teknoloji temelli etkinliklere yer verilmiştir. Elde edilen veriler analiz edildiğinde eğitimin öğrencilerin histogramla ilgili değişkenliği anlamlandırmalarına olumlu yönde katkıda bulunduğu ortaya çıkmıştır. Buna rağmen öğrencilerin histogramı yapılandırmada ve yorumlamada bazı zorluklarının hala devam ettiği, değişkenliği bozukluk, düzensizlik olarak algıladıkları belirlenmiştir.

Öğrencilerin bu konu ile ilgili yaşadıkları zorlukların altında yatan nedenlerden birisinin de öğretmenin alan bilgisi ve yeterliliği olduğu bilinmektedir. Ulusoy ve Çakıroğlu (2013) ilköğretim matematik öğretmenlerinin histogramı nasıl algıladıkları ve öğretim sürecinde ne gibi zorluklarla karşılaştıklarını ortaya çıkarmaya yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın verilerini öğretmenlerle yapılan görüşmeler ile çevrimiçi mesleki paylaşım forumlarında histogram konusu ile ilgili yapılan tartışmalar oluşturmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre öğretmenlerin histogram ve bu grafiğin oluşumunda önemli rol oynayan grup genişliği, grup sayısı gibi kavramları derinlemesine irdelemediklerini ortaya çıkarmıştır. Bunun yanında bu kavramın öğretimi sürecinde çeşitli zorluklarla karşılaşıldığı belirlenmiştir. Bu zorlukların nedenleri ders kitabındaki hatalar, öğrencilerin yaşadığı sıkıntılar ve okul dışındaki etkenler olarak sıralanmıştır.

Yapılmış çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin histogram grafiği ve bununla ilişkili konularda zorluklar yaşadığını ortaya çıkarmıştır. Ülkemizde ulaşılabilen literatürde bu konu ile ilgili öğretmenlerle yapılmış bir çalışmaya rastlanmıştır (Ulusoy ve Çakıroğlu, 2013). Öğrencilerin katıldığı çalışmalarda ise diğer grafik türlerini çizme ve anlamlandırma sürecine yönelik çalışmalar bulunmasına rağmen (örn; Çelik ve Sağlam-Arslan, 2012; Güven, Özmen ve Öztürk, 2012; Işık, Kar, İpek ve Işık, 2012; Koparan ve Güven, 2013) histogramın oluşturulması, anlamlandırılması ve yorumlanması ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu anlamda öğrencilerin histogramı oluşturma ve yorumlama süreçleri ile ilgili bilgi ve beceri düzeylerini ortaya çıkarmanın öğretmenlerin öğretim sürecini yapılandırmaları açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca ulusal alan yazında böyle bir çalışmanın olmaması açısından da alana katkı sağlayacağı

düşünülmektedir. Buradan yola çıkarak bu çalışmayla öğrencilerin histogramı oluşturma, anlama ve yorumlama ile ilgili bilgi ve becerilerini incelemek amaçlanmıştır. Histogram konusu öğretim programı çerçevesinde değerlendirilerek, histogram için veri türü, histogram çizme, yorumlama ve karşılaştırma alt konuları belirlenmiştir. Bu amaçla “8. sınıf öğrencilerinin histogram ile ilgili bilgi ve becerileri nasıldır?” araştırma sorusuna cevap aranmıştır. Araştırmanın alt problemleri şu şekildedir;

- ✓ “8. sınıf öğrencilerinin veri türüne yönelik bilgi ve becerileri nasıldır?”
- ✓ “8. sınıf öğrencilerinin histogram çizimi ile ilgili bilgi ve becerileri nasıldır?”
- ✓ “8. sınıf öğrencilerinin histogram yorumlama ile ilgili bilgi ve becerileri nasıldır?”
- ✓ “8. sınıf öğrencilerinin histogram karşılaştırma ile ilgili bilgi ve becerileri nasıldır?”

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Araştırma nitel araştırma desenlerinden durum çalışması olarak yapılandırılmıştır. Çalışmada nitel ve nicel veri analiz yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Durum çalışması tek veya çoklu durumları birçok veri toplama araçları yardımıyla derinlemesine analiz etmeyi amaçlar (Creswell, Hanson, Clark, ve Morales, 2007). Durum çalışmalarında niçin ve nasıl soruları temel alınarak olay derinlemesine incelenir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada tanımlayıcı durum çalışması benimsenmiştir. Bu sayede öğrencilerin histogram ile ilgili bilgi ve becerileri derinlemesine incelenmiştir.

Çalışma Grubu

Çalışmaya 2014-2015 eğitim öğretim yılı güz döneminde Ankara'nın Polatlı ilçesinde bir devlet okulunda öğrenim gören on yedi sekizinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Sekizinci sınıf öğrencilerinin seçilmesinin amacı öğrencilerin bu konuyla ilk defa bu sınıf seviyesinde karşılaşmış olmalarıdır. Öğrencilerin histogram ile ilgili bilgi ve becerilerini ortaya çıkarabilmek için heterojen bir sınıf seçilmiştir. Bu yüzden seçilen sınıfta düşük, orta ve yüksek seviyedeki öğrencilerin çalışmada yer almasına dikkat edilmiştir. Öğrencilerin başarı seviyelerine karar verilirken matematik dersi notları ile öğretmenin görüşleri dikkate alınmıştır. Bu sayede öğrencilerin seviyelerinin düşünsel süreçleri ile bağlantısı daha iyi betimlenebilmiştir. Öğrencilerin isimleri saklı tutulmuş, Ö1,Ö2,..., Ö17 şeklinde kodlamalar yapılmıştır.

Tablo 1. Öğrenci grubunun matematik dersi başarı durumları

Başarı Seviyesi	Yüksek	Orta	Düşük
Öğrenci kodu	Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö12	Ö1, Ö2, Ö8, Ö9, Ö16, Ö17	Ö10, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15

Tabloya bakıldığında araştırmaya katılan altı öğrencinin yüksek başarı seviyesinde, yine altı öğrencinin orta başarı seviyesinde, beş öğrencinin ise düşük başarı seviyesinde yer aldıkları görülmektedir.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada sekizinci sınıf öğrencilerinin histogramı oluşturmaları, anlamaları, yorumlamaları ve karşılaştırmaları ile ilgili bilgi ve becerileri detaylı incelemek için yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla dört soruluk bir görüşme formu hazırlanmıştır. 2013 ortaokul matematik öğretim programına kademeli olarak geçiş yapıldığı için bu araştırmaya katılan öğrenciler araştırmanın yapıldığı sırada 2005 ilköğretim matematik öğretim programına göre öğrenim görmektedirler. Görüşme formu hazırlanırken hem 2005 programı dikkate alınmış hem de literatürde yapılan çalışmalardan yararlanılmıştır (Lee ve Meletiou-Mavrotheris, 2003; MEB, 2009; Ulusoy ve Çakıroğlu, 2013). Görüşme formundaki soruların içerikleri ve ölçülmesi hedeflenen bilgi ve beceriler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Görüşme sorularının içerikleri

Soru numarası	İçeriği	İlgili Bilgi ve beceriler
1, 2a, 4	Veri türü	Veri türüne karar verebilme Veri türünü isimlendirebilme Veri türünü temsil eden uygun grafik türünü seçebilme
2b	Histogram çizimi	Histogram çizebilme
2c	Histogramı yorumlama	Grafikle ilgili yorum yapabilme
3	Histogram karşılaştırma	İki histogramı karşılaştırma

Görüşme formunun tamamı ekte yer almaktadır. Burada ilk iki soru örnek olarak verilmiştir. Ölçme aracındaki birinci soru öğrencilerin veri türüne karar verebilmelerini, veri türünü isimlendirebilmelerini ve bu veriyi temsil edecek uygun grafik türünü seçebilmeleri ile (sütun ya da histogram) ilgili bilgi ve becerilerini belirlemek için hazırlanmıştır. Bu soru Şekil 1’de verilmiştir.

Yaş: 23, 32, 57, 44, 44, 52, 63
Cinsiyet: K, K, K, E, K, K, E
Meslek: Doktor, Doktor, Doktor, Öğretmen, Öğretmen, Çiftçi, Çiftçi
Kilo: 47, 55, 63, 47, 72
Boy: 1.55; 1.65; 1.60; 1.55; 1.75
Medeni hal: Bekar, Bekar, Evli, Evli, Evli, Bekar, Evli

Yukarıdaki gibi yaş, cinsiyet, meslek, kilo, boy ve medeni hal değişkenlerinin herbiriyle ilgili veri grupları bulunmaktadır. Bu veriler nasıl verilerdir? Bunları sütun grafiği ya da histogramla temsil etmemiz isteniyor. Nasıl bir yol izlersiniz? Nelere dikkat etmek gerekir?

Şekil 1. Birinci soru

Görüşme formundaki ikinci soruda öğrencilerin bir veri grubuna ilişkin bilgileri, bu süreçte neler yapabileceği, nasıl temsil edeceği ve bu temsilini nasıl yorumlayacağına dair bilgilerinin ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Bu soru Şekil. 2’ de verilmiştir.

Bir şirkette çalışan 40 kişinin yaşları;

34	58	21	63	48	52	24	52
23	34	45	46	23	26	21	18
23	45	32	63	20	19	21	23
41	32	26	41	25	18	23	34
37	41	54	29	23	27	62	26

a) Böyle bir veri grubu ile ilgili neler yapabilirsin? Bu süreçte nelere dikkat edersin?
b) Bu veri setine uygun nasıl bir grafik çizersin? Çizerken nelere dikkat edersin?
c) Bu grafikten yola çıkarak ne gibi yorumlar yaparsınız?

Şekil 2. İkinci soru

Ölçme aracındaki üçüncü soruda aynı veri grubu ile ilgili farklı aralıklarla çizilmiş histogramları karşılaştırmaları, dağılımla ilgili yorum yapmaları, bu süreçte nelerin farklılaştığını belirlemeleri ile hangi grafiğin daha anlaşılır olduğunu ifade etmeleri beklenmiştir. Burada öğrencilerin aralık, dağılım ve çeşitlilik kavramları ile ilgili bilgileri ve yorumlama becerileri de incelenmiştir. Ölçme aracındaki dördüncü soru ise veriye uygun grafik türünü belirleyebilme becerisini incelemeye yönelik oluşturulmuştur. Bu soruda da öğrencilerden bir veri grubu için temsil edebilmek için uygun grafik türünü seçebilmesi ve bu seçimini gerekçelendirebilmesi beklenmiştir.

Hazırlanan görüşme formundaki soruların ölçme amacına uygun olup olmadığı, anlaşılabilirliği ve öğrencilerin düzeyine uygun olup olmadığı için üç alan uzmanının görüşleri alınmış ve ölçme aracının iç geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır. Daha sonra soruların açık ve anlaşılır olup olmadığı, verilen cevapların soruları yansıtma düzeylerini incelenmek amacıyla da pilot çalışma yapılmıştır. Gerekli düzeltmeler yapıldıktan görüşme formuna son şekli verilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler

yaklaşık olarak 40-60 dk arasında sürmüş ve izinleri alınarak kayıt altına alınmıştır.

Verilerin Analizi

Çalışmada nitel verilerin analizinde betimsel analiz yapılmış bunun yanında bu veriler nicel veri analiziyle de desteklenmiştir. Görüşme sonunda elde edilen veriler, her bir soru için ayrı ayrı incelenmiş ve Tablo 2’de verilen ölçülmesi hedeflenen bilgi ve beceriler çerçevesinde değerlendirilmiştir. Nicel verilerin analizi için ise betimsel istatistik kullanılmış ortalama, frekans, yüzde ve standart sapma, minimum maksimum puan hesaplamaları yapılarak nitel verilerle birlikte ele alınmıştır. Öğrencilerin her bir soru için verdikleri cevaplar puanlanırken Umay (2007) tarafından geliştirilen bütüncül problem çözme değerlendirme rubriği kullanılmıştır. Rubrik ekte verilmiştir. Öğrencilerin her bir cevabı 5 puan üzerinden değerlendirilmiş ve buna göre puan verilmiştir. Birinci soruda öğrencilerin altı farklı veri grubu ile ilgili değerlendirme yapmaları beklendiği için öğrencilerin her bir alt durum için alabileceği en yüksek puan 30, en düşük puan ise 0’dır. Bu soru kendi içerisinde üç farklı amaca yönelik soruyu da barındırdığından alınabilecek toplam puan 90 olarak belirlenmiştir. İkinci sorudan alınabilecek en yüksek puan 15, üçüncü sorudan alınabilecek en yüksek puan 5 ve son sorudan alınabilecek en yüksek puan 10 olarak belirlenmiştir.

BULGULAR

Araştırmanın nicel kısmında veriler her bir soru için rubrik yardımıyla puanlanmış ve öğrencilerin bütün sorulara verdikleri cevaplar analiz edilmiştir. Bulgular hakkında bütüncül bir yaklaşım sunmak açısından böyle bir analizin yapılması gerektiği düşünülmüştür. Araştırmanın nitel kısmında ise öğrencilerin verdikleri cevaplar araştırma problemleri çerçevesinde; veri türü, histogram çizimi, histogram yorumlama ve histogram karşılaştırma başlıkları altında ele alınmıştır.

Öğrencilerin tüm görüşme formundaki sorulardan aldıkları toplam puanların betimsel istatistik sonuçları Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3. Öğrencilerin genel durumlarını içeren betimleyici istatistik sonuçları

n	\bar{x}	Ss	Min.	Max
17	50.35	21.51	10.00	91.00

Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerin puan ortalamalarının 50.35; öğrencilerin aldıkları maksimum puanın 91, minimum puanın ise 10 olduğu görülmektedir. Alınabilecek en yüksek puanın 120 olduğu düşünüldüğünde başarılarının çok da yüksek olmadığı söylenebilir. Standart sapma değeri 21.51 dir. Puan ortalamalarına göre grup heterojen bir yapıdadır. Bulgular veri türü, histogram çizimi, histogram yorumlama ve histogram karşılaştırma başlıkları altında ele alınarak aşağıdaki açıklanmaktadır.

8. sınıf öğrencilerinin veri türüne yönelik bilgi ve becerileri nasıldır?

Öğrencilerin veri türü başlığı adı altında bilgi ve becerileri; veri türüne karar verebilme, veri türünü isimlendirebilme ve veri türüne temsil eden uygun grafik türünü seçebilme ile ilgili bilgi ve becerileridir. Bu bilgi ve beceriler, 1., 2a. ve 4. sorularda ölçülmüştür.

Ölçme aracındaki birinci soruda öğrencilere yaş, cinsiyet, meslek, medeni hal, boy ve kilo ile ilgili veri setleri verilmiş ve öğrencilerden sürekli ve süreksiz veriyi fark edebilmeleri, isimlendirebilmeleri ve uygun grafikte gösterimini ifade etmeleri beklenmiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun veri türünü ayırt ettiği ancak aynı başarıyı veri türünü isimlendirebilme ve uygun grafik türünü seçebilmede gösteremedikleri ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin yanıtları nicel olarak değerlendirildiğinde; puan ortalamalarının 36.76; öğrencilerin aldıkları maksimum puanın 75, minimum puanın ise 0 olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin alabilecekleri en yüksek puanın 90 olduğu

düşünüldüğünde başarı ortalamalarının çok da yüksek olmadığı söylenebilir. Öğrencilerin her bir veri grubu ile ilgili cevapları ayrıntılı olarak Tablo 4’ de betimlenmiştir.

Tablo 4. Birinci soruya doğru yanıt verenler öğrenciler

Soru içeriği/ Veri Türleri	Veri türüne karar verebilme	Veri türünü isimlendirebilme	Uygun grafik türünü seçebilme
Yaş	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,Ö9, Ö10,Ö11,Ö12, Ö13, Ö16, Ö17	Ö12	Ö1,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,Ö9,Ö11,Ö12, Ö14
Cinsiyet	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,Ö9, Ö10,Ö11,Ö12, Ö13,Ö17	-	Ö1,Ö2,Ö4,Ö5,Ö11, Ö12
Meslek	Ö1,Ö2,Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11,Ö12, Ö13,Ö17	-	Ö1,Ö2,Ö4, Ö5,Ö9,Ö11, Ö12
Kilo	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö8,Ö9, Ö10, Ö11,Ö12,Ö13,Ö16,Ö17	Ö12	Ö1,Ö2,Ö4,Ö5,Ö6, Ö7,Ö8,Ö9, Ö11,Ö12, Ö14
Boy	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö8,Ö9,Ö10, Ö11,Ö12,Ö13	Ö12	Ö1,Ö4,Ö5,Ö6,Ö8,Ö9, Ö11,Ö12, Ö13, Ö14
Medeni hal	Ö3,Ö4,Ö5, Ö12,Ö17	-	Ö2, Ö4, Ö5, Ö12

Tablo 4 incelendiğinde öğrencilerin çoğunluğunun veri türüne medeni hal dışında doğru karar verebildikleri fakat isimlendirme yapamadıkları görülmektedir. Öğrenci cevapları incelendiğinde tüm veri grupları için veri türüne doğru karar verebilen öğrencilerin Ö3, Ö4, Ö5, Ö12 ve Ö17 olduğu belirlenmiştir. Diğer öğrenciler farklı veri türleri için bazı soruları doğru bazılarını ise yanlış yanıtlamışlardır. Veri türünü isimlendirebilme kategorisinde ise öğrencilerden sürekli ve süreksiz veriyi doğru bir şekilde ifade edebilmeleri beklenmiştir. Ö3, Ö4, Ö9, Ö12, Ö17 sürekli veri ifadesini doğru bir şekilde kullanabilmesine rağmen süreksiz veri ifadesini hiçbir öğrenci kullanmamıştır. Sürekli veriye Ö1, Ö2, Ö7, Ö10, Ö11, Ö13, Ö15 “*değişken/değişen veri*” şeklinde isimlendirirken, Ö5, Ö6 ve Ö8 “*zamanla değişir, geçici*” ifadelerini kullanmıştır. Süreksiz veri için Ö1, Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö9, Ö11, Ö12, Ö17 “*sabit veri*” isimlendirmesini yapmıştır. “*Veriler sabit ve değişken olarak ikiye ayrılır, cinsiyet sabittir ancak boyumuz zamanla değişir.*” ifadesini kullanmışlardır. Bunun yanında Ö2, Ö5, Ö8, Ö10, Ö13 “*değişken olmayan/değişmez*” isimlendirmesini kullanmıştır. Ö1, Ö2, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö11 ve Ö13 medeni hal verisini “*değişen, geçici, sürekli veridir*” şeklinde ifade etmişlerdir. Meslek ile ilgili veri grubuna ise Ö7 “*değişken veri*” olarak isimlendirmiştir. Uygun grafik türünü seçebilme kategorisinde ise Ö1, Ö4, Ö6, Ö7, Ö12 her ne kadar farklı isimlendirmeler yapmış olsalar da sürekli veriler için histogramın, süreksiz veriler için sütun grafiği kullanmanın uygun olduğunu belirtmişlerdir. Ö6 “*Değişken verileri histogramla, sabit verileri ile sütun grafiği ile gösteririm.*” ifadesini kullanmıştır. Bunun yanında Ö3, Ö9, Ö12 veri gruplarının hepsinin histogramla gösterilebileceğini ifade etmiştir. Ö12 “*Bu verileri histogram ile göstermem uygun olur diye düşünüyorum.*” ifadesini kullanmıştır. Yaş ile ilgili verilen veri grubunu iki öğrenci “*değişken*” olarak ifade etmesine rağmen uygun grafik türü olarak sütun grafiğini göstermiştir.

Öğrencilerin veri türünü belirleyebilme ve buna uygun grafik türüne karar verme ile ilgili bilgi ve becerileri ölçmeyi hedefleyen bir diğer soruda ikinci sorunun a şıkkıdır. Bu soruda bir şirkette çalışan 40 kişinin yaşlarının verildiği bir veri setiyle ilgili neler yapabilecekleri ve nelere dikkat etmeleri gerektiği sorulmuştur. Öğrencilerin hepsinin veriye uygun grafik türünü doğru bir şekilde belirleyebildikleri ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin bu soru için alabilecekleri en yüksek puan 5’ tir. Öğrencilerin puan ortalamalarının 3.08; öğrencilerin aldıkları maksimum puanın 5, minimum puanın ise 2.5 olduğu hesaplanmıştır. Verdikleri cevapları gerekçelendirmeleri istendiğinde dört öğrenci (Ö1, Ö2, Ö4, Ö7) hariç diğer öğrencilerin herhangi bir gerekçelendirme yapmadıkları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin cevaplarından örnekler şu şekildedir;

Ö1, Ö2 “*Çok veri olduğu için histogram çizerim.*”

Ö4 “*Bir histogram çizerek bu şirkette çalışan 40 kişinin yaşlarının daha kolay ve anlaşılır bir şekilde ifade ederim.*”

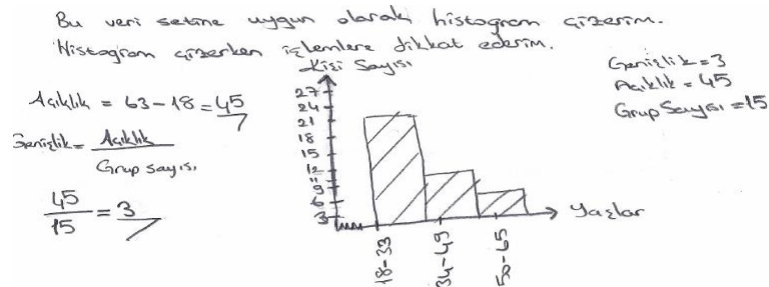
Ö7 “*Histogram oluşturarak görülen karmaşıklığı engelleyebilirim ve bu iş yerinin yaş durumunu ortaya çıkarabilirim.*”

İfade edilen bilgi ve becerileri ölçmeyi hedefleyen dördüncü soruda da, öğrencilerin hem uygun grafik türünü belirleyebilmesi hem de bunu gerekçelendirebilmesi beklenmiştir. Bu soruyu ise öğrencilerin yarısından fazlası doğru yanıt verebilmişken sadece bir öğrenci cevabını doğru gerekçelendirebilmiştir. Öğrencilerin bu soru için alabilecekleri en yüksek puan 10 dur. Öğrencilerin puan ortalamalarının 3.47; öğrencilerin aldıkları maksimum puanın 10, minimum puanın ise 0 olduğu hesaplanmıştır. Nitel analizden elde edilen bulgulara göre; öğrenci cevapları incelendiğinde histogramı seçmenin anlamsız olacağını ifade eden Ö1 bunu “Uygun değildir. Çünkü histogram ile göstermek anlamsız olur.” şeklinde ifade etmiştir. Açıklık, genişlik bulunamayacağı için histogram çizilemeyeceğini ifade eden Ö3 ise “Uygun değildir. Bu tabloda açıklık genişlik bulamayabiliriz.” ifadesini kullanmıştır. Verilerin birbirinden çok farklı olduğunu ve çok veri olmadığı için histogram çizilemeyeceğini ifade eden Ö4 “Uygun değildir. Çünkü harcanan para miktarları birbirleriyle çok farklı. Bir de çok veri yok.” yorumunda bulunmuştur. Her veri grubunda bir tane veri olacağı için histogram çizmenin uygun olmadığını belirten Ö6, Ö7, Ö12 “...çünkü her veri grubunda bir tane eleman olacağı için uygun değildir.” derken Ö10 ve Ö11’in aralıklarla ilgili yorumda bulunmuşlardır. Ö10 “Uygun değildir. Çünkü hangi aralıkta olduğu belli değil.” ifadesini kullanırken Ö11 “Uygun değildir. Çünkü sadece harcanan verilmiş, hangi aralar olduğu verilmemiş” şeklinde yorumda bulunmuştur. Öğrenciler histogram çizmenin anlamsız olacağını fark etmelerine rağmen doğru gerekçelendirme yapamamışlardır. Ö5 ise cevabını gerekçelendirerek, “Uygun değildir. Çünkü bunlar değişmez her zaman aynı kalır.” ifadesini kullanmıştır. Bunlar değişmez aynı kalır ifadesini açıklanması istendiğinde “zaman içerisinde değişmeyen olduğunu düşünüyorum” cevabını vermiştir. Geri kalan sekiz öğrenci ise doğru cevap verememiştir. Ö2 ve Ö8 histograma bakıldığında anlatmak istediklerini anladıklarını “Uygundur. Çünkü histograma baktığımızda anlatmak istediğimizi anlıyoruz.” şeklinde ifade etmişlerdir. Histogram çizmenin daha kolay ve çok çeşitlilik olmadığı için uygun olduğunu ifade eden Ö9 ve Ö15 “Uygundur. Çünkü sayılar arasında çok çeşitlilik ve aynı miktarlar olmadığı için bu grafik uygun olmuştur.” yorumunda bulunmuşlardır. Ö16 ve Ö17 tablo olduğu için histogram çizilebileceğini ifade etmişler ve “Uygundur çünkü zaten tablo oluşturulmuştur. Bununla bir histogram grafiği çizilebilir.” ifadesini kullanmışlardır. Veriler genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin çoğunun histogram çizmenin anlamsız olacağını fark etmelerine rağmen bu ifadeyi gerekçelendiremedikleri ortaya çıkmıştır.

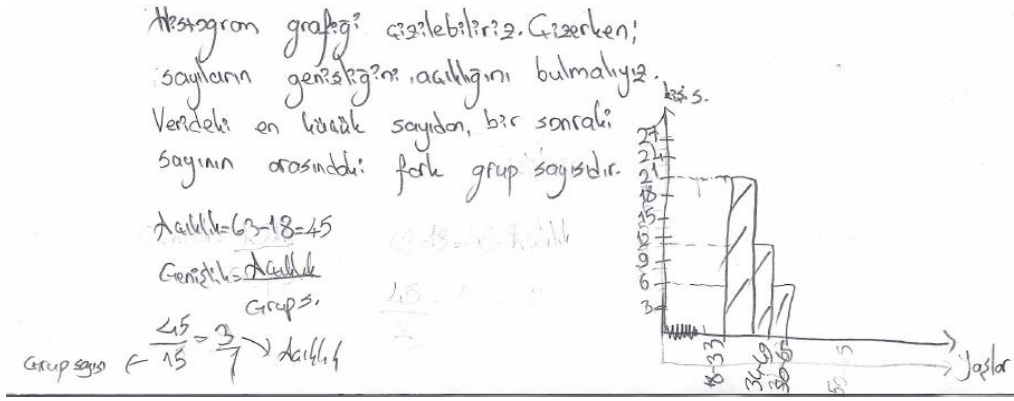
“8. sınıf öğrencilerinin histogram çizimi ile ilgili bilgi ve becerileri nasıldır?”

Öğrencilerin histogram çizimi ile ilgili bilgi ve becerilerini ortaya çıkarmaya yönelik soru ikinci sorunun b şikkında yer almaktadır. Öğrenciler grafik türüne doğru karar verebilmişken aynı başarıyı histogram çizme sürecinde gösterememişlerdir. Öğrencilerin yanıtları nicel olarak değerlendirildiğinde; puan ortalamalarının 2.35; öğrencilerin aldıkları maksimum puanın 5, minimum puanın ise 0 olduğu belirlenmiştir. Analizlerde Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö12, Ö14, Ö16, Ö17’ nin histogram grafiğini doğru bir şekilde çizemediği ortaya çıkmıştır. Dokuz öğrencinin veriye uygun grafik türünü doğru bir şekilde belirleyebilmesine rağmen grafiği çizemediği belirlenmiştir.

İki öğrenci ise histogram çizmesine rağmen grup genişliği ve grup sayısını karıştırdıkları için yanlış çizmişlerdir. Ö1 ve Ö2’nin cevaplarını,

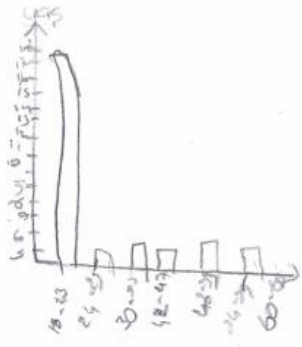


Şekil 1. Ö1'in yanlış cevabı

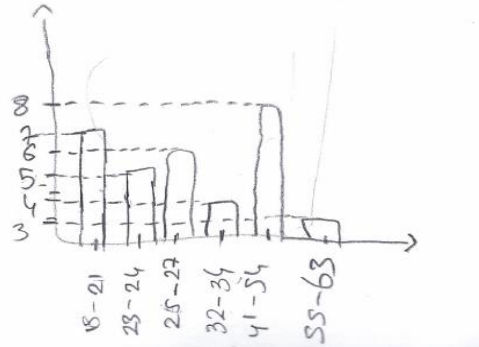


Şekil 2. Ö2'nin yanlış cevabı

Şekil 1 ve Şekil 2'deki gibi ifade ettikleri görülmüştür. Ö1 ve Ö2 başlangıçta belirledikleri grup sayısı ve genişliğini grafiği çizerken birbirlerinin tam tersi olarak göstermişlerdir. Bunun yanında Ö10, Ö11, Ö13 ve Ö15 histogramı sütun grafiği şeklinde çizmiştir. Öğrenci cevaplarından örnekler aşağıda gösterilmiştir.

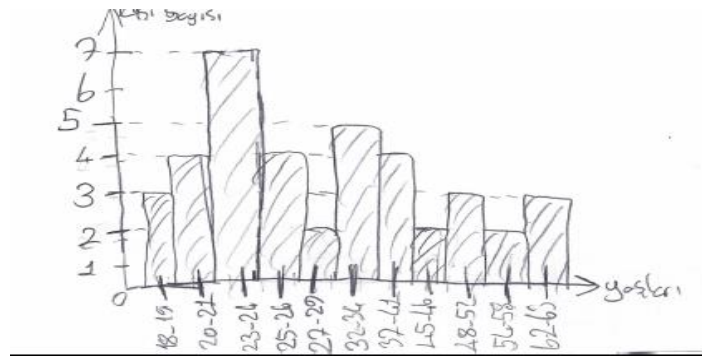


Şekil 3. Ö10'un yanlış cevabı



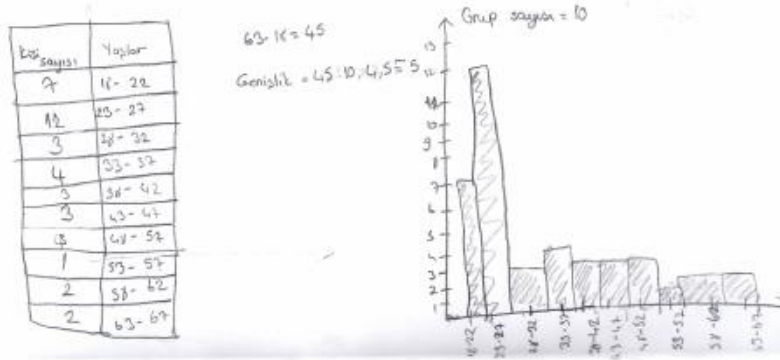
Şekil 4. Ö11'in yanlış cevabı

Şekil 3 ve Şekil 4' te ifade edilen öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin sütunları birbirinden ayrık bir şekilde çizdikleri ve aralık belirlerken sayılara dikkat etmedikleri ortaya çıkmıştır. Elde edilen verilerden yola çıkarak bu öğrencilerin histogram çizmeleri gerektiğini fark etmelerine rağmen histogram çizemedikleri gözlenmiştir. Şekil 5'de gösterilen Ö3 ise histogram çizmesine rağmen bazı sütunlarda farklı grup genişliğinde çizim yapmıştır.



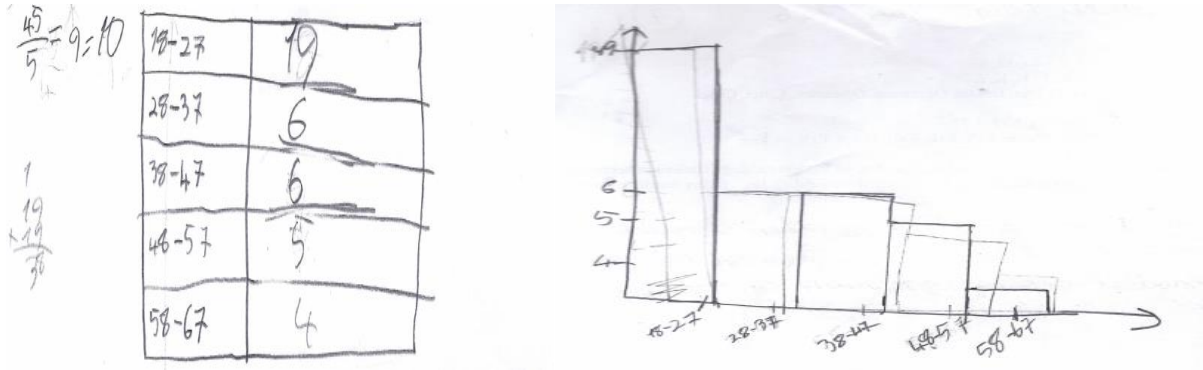
Şekil 5. Ö3'ün yanlış cevabı

Ö8 ve Ö9'un ise histogram çizemediği, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö12, Ö14, Ö16 ve Ö17' nin de çeşitli grup sayılarını baz alarak histogram çizdikleri belirlenmiştir.



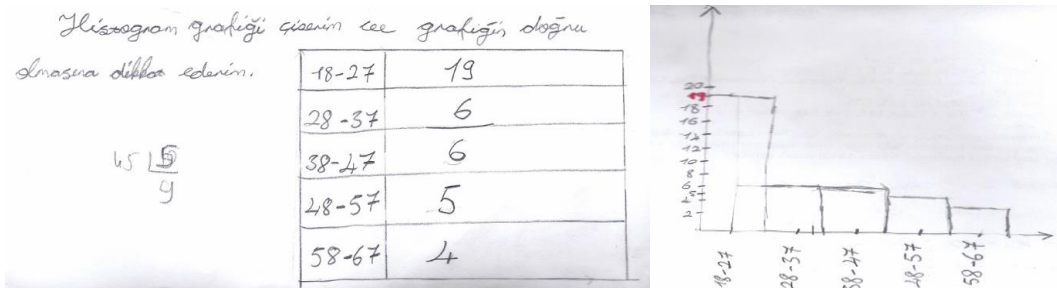
Şekil 6. Ö4'ün doğru cevabı

Bu kategori için elde edilen bir diğer bulgu; Şekil 6'da gösterilen Ö4'ün grup sayısını 10 olarak histogram çizmesidir. Ö5, Ö6, Ö7 ve Ö12' nin cevapları incelendiğinde 45/5=9 grup genişliği bularak işlemi sonuçlandırmalarına rağmen grup genişliğini 10 olarak almış ve buna göre histogram çizmişlerdir.



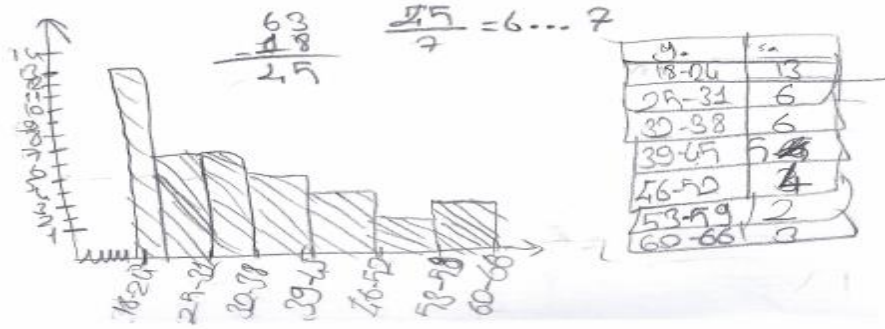
Şekil 7. Ö7'nin doğru cevabı

Şekil 7'de Ö7'nin cevabından Şekil 8'de ise Ö6'nın cevabından örnekler verilmiştir. Ö7 grup genişliğini 9 olarak bulmasına rağmen 10 olarak işleme devam etmiştir. Ö6 ise benzer şekilde grup genişliğini 9 olarak sonuçlandırmasına rağmen gruplara ayırırken grup genişliğini 10 olarak işlemi tamamlamıştır.



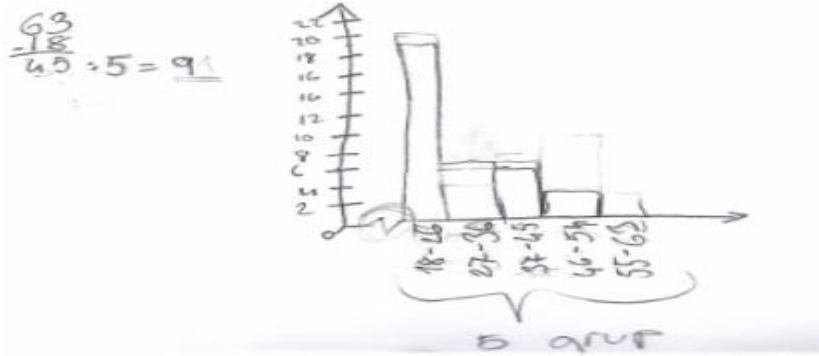
Şekil 8. Ö6'nın doğru cevabı

Bunun yanında Ö14 dört gruplu, Ö16 yedi gruplu, Ö17 ise beş gruplu histogram grafiği çizmiştir. Ö16 ve Ö17,



Şekil 9. Ö16'nin doğru cevabı

Şekil 9' da gösterilen Ö16 yedi gruplu histogram çizerken, Bunun yanında Ö14 dört gruplu, Ö16 yedi gruplu, Ö17 ise beş gruplu histogram grafiği çizmiştir.



Şekil 10. Ö17'nin doğru cevabı

Ö17 Şekil 10'da gösterilen beş gruplu histogram çizmeyi tercih etmiştir.

“8. sınıf öğrencilerinin histogram yorumlama ile ilgili bilgi ve becerileri nasıldır?”

Histogram yorumlama ile ilgili soru, ölçme aracındaki ikinci sorunun c şığında yer almaktadır. Bu soruyla öğrencilerin histogram yorumlama becerileri incelenmiştir. Öğrenciler histogram çizme sürecinde bazı zorluklar yaşadıkları için bu zorlukları yorumlama sürecinde de devam etmiştir. Öğrencilerin yanıtları nicel olarak değerlendirildiğinde; puan ortalamalarının 1.64; öğrencilerin aldıkları maksimum puanın 5, minimum puanın ise 0 olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerden çizdikleri grafiği yorumlamaları istendiğinde öğrencilerin grafiği yorumlamak yerine grafiği okudukları gözlemlenmiştir. Ö5, Ö6, Ö7, Ö12, Ö16 ve Ö17 çizdikleri grafikleri okumuşlardır. Ö5, Ö6 ve Ö7, “18-27 arasında 19 kişi, 28-37 arasında 6 kişi, 38-47 arasında 6 kişi, 48-57 arasında 5 kişi, 58-67 arasında 4 kişi, vardır.” şeklinde cevap vermişlerdir. Ö12 ise, “Benim oluşturduğum grup sayısına göre şirkette en çok 18-27 yaş arası bulunuyor en az ise 58-67 yaş aralığı bulunmaktadır.” ifadesini kullanmıştır. Ö4 ve Ö14 ise çizdikleri grafikten yola çıkarak yorumlarda bulunmuşlardır. Ö4, “Genç nüfusun 18-37 yaş aralığı şirkette daha fazla yer alıyor. Olgun nüfusun 38-57 yaş aralığında daha az yer alıyor. 58-67 yaş aralığı en az sayıda yer alıyor.” yorumunu yapmışken; Ö14, “Ben grafiği genel olarak değerlendirdiğimde genç insanın çok olduğunu düşünüyorum, yaşlı kişi sayısı ise az gibi duruyor.” şeklinde anlamlı ve mantıklı yorumlar yapmıştır. Ö10, Ö11, Ö13 ve Ö15 çeşitli yorumlar yapmasına

rağmen sütun grafiği şeklinde grafiği çizmişlerdir. Ö1 ve Ö2 başlangıçta belirledikleri grup sayısı ve genişliğini; grafiği çizerken tam tersi olarak ifade etmişlerdir. Bundan yola çıkarak "18 ve 33 yaş arası 21 kişi, 34 ve 49 yaş arası 11 kişi, 50 ve 65 yaş arası 6 kişi vardır." ifadesini kullanmışlardır. Ö3, Ö8 ve Ö9 ise herhangi bir yorumda bulunmamıştır.

"8. sınıf öğrencilerinin histogram karşılaştırma ile ilgili bilgi ve becerileri nasıldır?"

Ölçme aracındaki üçüncü soru histogram karşılaştırmaya yönelik öğrencilerin bilgi ve becerilerini becerileri belirlemeye yöneliktir. Bu soruda öğrencilerden aynı veri grubuna ait çizilen iki histogramı kıyaslamaları ve yorum yapmaları istenmiştir. Veriler analiz edildiğinde beş öğrencinin hiçbir yorum yapamadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin bu soru için alabilecekleri en yüksek puan 5' dir. Öğrencilerin puan ortalamalarının 2.05; öğrencilerin aldıkları maksimum puanın 4, minimum puan ise 0' dır.

Görüşmelerden elde edilen bulgulara göre; Ö10, Ö12 ve Ö14 hariç diğer öğrencilerin yorumları doğru olmasına rağmen bazı eksikliklerinin olduğu gözlenmiştir. Öğrenci cevaplarından örnekler incelendiğinde Ö1, iki histogramın genişliğinin birbirinden farklı olduğunu, her bir histogramın kendi içinde grup genişliğinin farklı olduğunu ifade etmiş ve ikinci histogramın daha iyi anlaşıldığını söylemiştir. Kullandığı ifade "Kuş sayısı ikisinde de aynı ancak iki histogramın genel genişlikleri farklıdır. Buna göre grup genişlikleri farklıdır. Birinde daha fazla gruba ayrılmış, diğerinde ise daha az gruba ayrılmıştır. Kuşların uzunlukları grup genişliğinin farklı olmasından dolayı farklı aralıktadır. İkinci verilen histogramda daha iyi anlaşılıyor çünkü daha ayrıntılı olduğu için. Daha kolay yorum yapabilirim." şeklinde olmuştur.

Ö2, histogramların genişliklerinin farklı olmasının görüntüye etki ettiğini, ikinci grafiğin daha açık şekilde verileri gösterdiğini söylemiştir. Bunu, "Histogramın genişlikleri değişmiş. Bu yüzden histogramın görüntüsü değişmiş. Grafiklerin anlatmak istedikleri şeyler aynı fakat histogramları farklı şekilde gösteriyor. İkincisi daha açık çünkü birincisi daha karmaşık." şeklinde belirtmiştir.

Ö3, Ö6, Ö7, Ö13, Ö15 ve Ö16 farklı grup sayılarına vurgu yapmıştır. Ö7 bu vurgusunu, "Birinci grafikte 5 gruba ayrılmış, ikinci grupta 8 gruba ayrılmıştır. İki grupta da aynı sayıda kuş vardır. Birinde 5 gruplu histogram diğerinde 8 gruplu histogram vardır. İkisinde de grup genişliği farklıdır. Açıklık ikisinde de aynıdır." şeklinde ifade etmiştir. Ö15 ise buna ek olarak boyların çeşitliliğine vurgu yaparak; "Birinci grafikte daha az grup sayısı kullanılmıştır. İkinci histogramda ise grup sayısı artmıştır. Bu kuşların boyların çeşitliliğini gösterir. Birinci histogramın genişliği $24/5=5$. İkinci histogramın genişliği $23/8=3$ " şeklinde belirtmiştir.

Ö4 ise ikinci histogramın daha ayrıntılı sonuçlar verdiğini, en fazla kuşun bulunduğu grupla ilgili betimlemeleri, "İkinci histogramda daha ayrıntılı sonuçlar var. Birinci histogramda en fazla kuşun bulunduğu grupta 18 kuş bulunurken, ikinci histogramda en fazla kuşun bulunduğu grupta 14 kuş bulunuyor. İki grupta da kuşların bulunduğu aralıklar farklı sayılarda." şeklinde yorumlamıştır. Ö4 ve Ö17 iki histogramda da aynı kuş sayılarının olduğunu, grup sayıları ve genişliklerinin farklı olduğunu Ö4 "İki histogramda da kuş sayıları aynıdır. Birinci histogramda 5 grup varken, ikinci histogramda 10 grup bulunmaktadır. Birinci histogramın genişliği ikinci histogramın genişliğinden daha azdır." şeklinde yorum yapmıştır. Ö17 buna ek olarak, "İkinci histogram daha anlaşılır gösteriyor ve daha rahat yorumlarım. Çünkü sayılarda anlaşılır ve ne demek istediğini daha rahat gözlemleyebiliyorum." ifadesini kullanmıştır. Ö8 ise sadece farklı gruplar olduğunu, "İlk grafikte 5 tane grup var, ama diğerinde ise 8 grup var. Yani bu durum benim ilgili çektim." şeklinde belirtmiştir. Ö11 iki histogramın kuş sayısı en fazla olan grup aralıklarını ifade etmiş, bunun yanında ikinci grafikte daha iyi yorum yapabileceğini, "Birinci histogramda kuş sayısı en fazla olan 46-50 arası olan, ikinci histogramda kuş sayısı en az olan 36-38, 39-41 arası olan. İkinci grafikte daha iyi yorum yapabilirim." şeklinde ifade etmiştir.

Cevaplar genel olarak değerlendirildiğinde öğrenciler iki histogramı kıyaslarlarken farklı genişlik ve grup sayılarını ifade etmenin yanında ikinci histogramın daha anlaşılır olduğu çıkarımında bulunmuşlardır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin histogram ile ilgili bilgi ve becerilerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin bu konu ile ilgili gerekli olan bilgi ve becerileri veri türü, histogram çizimi, histogram yorumlama ve histogram karşılaştırma bağlamında incelenmiş ve değerlendirmeler bu çerçevede ele alınmıştır.

Veri türü için ele alınan ilk soruda beş öğrencinin tüm veri gruplarının türüne doğru bir şekilde karar verdiği gözlemlenirken, diğer öğrenciler bir ya da birkaç veri grubuna ait özelliği yanlış belirlemiştir. Medeni hal veri grubuna on iki öğrencinin *“değişen, sürekli, geçici veri”* ifadesini kullanması dikkat çekicidir. Nedeni sorulduğunda ise öğrenciler *“bir insan zamanla eğer bekar evli, evli ise bekar olabilir.”* ifadesini kullanmışlardır. Öğrenciler veri türünü kendi içinde sınıflandırılacağını düşünmeyip günlük yaşamdaki değişme durumuna göre değerlendirmişlerdir. Yaş ve kilo veri grubunun türüne on beş öğrenci, cinsiyet veri grubunun türüne on dört öğrenci, meslek veri grubunun türüne on üç, boy veri grubunun türüne ise on iki öğrenci doğru cevap vermiştir. Boy veri grubunun türünü belirlerken öğrencilerin *“Belli bir yaşa kadar boyumuz artar, ergenlik döneminden sonra ise boyumuz sabit kalır.”* şeklinde gerekçelendirmeleri dikkat çekicidir. Yanlış yapan öğrenciler bu durum içinde, günlük yaşamdaki deneyimlerinden yararlanmış boy uzunluğunun belli bir yaştan sonra sabit kaldığı düşüncesinden hareketle veriyi sabit veri ya da süreksiz veri şeklinde değerlendirmişlerdir. Öğrenciler başarılarına göre değerlendirildiğinde ise tüm veri gruplarına doğru yanıt veren öğrencilerin yüksek (Ö3, Ö4, Ö5, Ö12) ve orta (Ö17) düzeydeki öğrenciler olduğu belirlenmiştir. Bunun beklenen bir sonuç olduğu söylenebilir. Veri türünü isimlendirebilme ile ilgili bilgi ve becerileri incelendiğinde öğrencilerin sürekli- süreksiz veri kavramlarını bilmemelerine rağmen sezgisel olarak doğru ifade ettikleri ancak farklı şekilde isimlendirdikleri belirlenmiştir. Sürekli veriye yedi öğrenci *“değişken/değişen veri”* ismini kullanırken, üç öğrenci *“zamanla değişir, geçici”* ifadesini kullanmıştır. Süreksiz veriye yedi öğrenci *“sabit veri”* dört öğrenci ise *“değişken olmayan/değişmez”* isimlendirmesini yapmıştır. Beş öğrenci sürekli veri ifadesini kullanmasına rağmen süreksiz veri isimlendirmesini hiçbir öğrenci kullanmamıştır. Genel olarak bu sorudaki veri grupları değerlendirildiğinde dört öğrencinin doğru cevap verdiği belirlenmiştir. Öğretim programında bu konuda herhangi bir vurgu yapılmaması dikkate alınırca öğrencilerin cevaplarının çokta sürpriz olmadığı söylenebilir. Bunun yanında öğretmenlerin de bu konuda bilgi eksikliklerinin öğretimine yansımaları da öğrencilerin cevaplarının altında yatan nedenlerden biri olabilir. Bu çalışmada dikkat çeken bir diğer nokta da dokuz öğrencinin her ne kadar farklı isimlendirmeler yapsalar da sürekli veriler için histogramın, süreksiz veriler için sütun grafiği kullanmanın uygun olduğunu ifade etmeleridir. Elde edilen bu bulgu öğrencilerin veri türünü akıl yürütme becerileri yardımıyla algılayabildiklerini gözlemleyebilmek açısından önemlidir. Bu bağlamda öğretim ortamlarının yapılandırılması açısından da gerek matematik eğitimcilerine gerekse öğretmenlere yol gösterebilir.

Bir diğer soruda ise öğrencilerin tümünün veriye uygun grafik türünü doğru belirleyebildikleri belirlenmiştir. Ancak kararlarını gerekçelendirmeleri istendiğinde ise öğrencilerin çok veri olduğunda histogram çizilmesi gerektiğini düşünmeye eğilimli olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Sürekli-süreksiz verinin türüne göre değerlendirme yapan öğrencilerin sayısı oldukça azdır. Buradan öğrencilerin veri türüne ezbere karar verdikleri söylenebilir. Öğretmenlerin öğrenme ortamlarında hep aynı tür örnekler vermeleri ve ders kitaplarında bu konuya ilişkin bazı eksikliklerin olması öğrencilerin böyle cevaplar vermesine neden olmuş olabilir.

Veri türüne ilişkin bilgi ve becerileri ölçmeyi hedefleyen bir diğer soru aynı zamanda öğrencilerin histogram ve sütun grafiğini ayırt etme bilgi ve becerileri de ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Cevaplar incelendiğinde dokuz öğrencinin veriye uygun grafik türünü doğru belirleyebilmesine rağmen sadece bir öğrencinin cevabını gerekçelendirebildiği ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin histogramı çok veri olduğu zaman çizilmesi gerektiğini düşünmeye meyilli oldukları söylenebilir. Sadece bir öğrenci veri türüne göre karar vermiş ve cevabını bu gerekçeye dayandırmıştır. Sekiz öğrenci ise verilerin histogram ile gösterilebileceğini ifade etmiştir. Başarı seviyesi düşük (Ö10, Ö11) olarak tanımlanan öğrencilerin veriye uygun grafik türünü belirleyebilmiş olmaları dikkati çeken bir diğer sonuçtur. Ulusoy ve Çakıroğlu (2013) da çalışmalarında bazı öğretmenlerin histogramla sütun grafiği arasında herhangi bir fark olmadığını ifade ettikleri, bazı

öğretmenlerin ise histogramı sadece kalabalık veriler olduğunda kullanmaya eğilimli oldukları ortaya çıkmıştır. Bu yönüyle çalışmanın bulgularıyla tutarlıdır. Öğretmenlerin böyle cevaplar vermesi göz önüne alındığında öğrencilerin verdiği cevapların çok da şaşırtıcı olmadığı söylenebilir. Öğrencilerin histogram ve sütun grafiğini karıştırabildikleri başka araştırmalarla da ortaya çıkmıştır (Bruno ve Espinel, 2009; Caprao, Kulm ve Caprao, 2005; Tairab ve Al-Naqbi, 2004).

Histogram çizimine ilişkin bilgi ve beceriler değerlendirildiğinde sekiz öğrencinin doğru bir şekilde histogram çizbildiği dokuz öğrencinin ise çeşitli yanlışlarının olduğu belirlenmiştir. İki öğrencinin ise histogram çizmesine rağmen grup genişliği ve grup sayısını farklı algıladıkları ortaya çıkmıştır. Burada grafikleri ezbere çizdikleri yorumu yapılabilir. Dört öğrenci ise histogram grafiğini sütun grafiği biçiminde çizmişlerdir. Diğer dört öğrenci ise $45/5=9$ gruplu işlemi sonuçlandırmasına rağmen grup sayısını 10 olarak almıştır. Ders kitabında bu şekil önerilerin olmasının öğrencileri böyle bir yaklaşım sergilemeyi sağladığı söylenebilir. Başarı seviyesi düşük olmasına rağmen Ö14'ün histogramı çizbildiği dikkati çekmiştir. Bunun yanında yüksek (Ö3) ve orta (Ö1, Ö2, Ö8, Ö9) seviyedeki öğrencilerin histogramı çizememiş olmaları dikkati çeken bir diğer sonuçtur. Başarı seviyesi düşük başarılı olarak tanımlanan Ö10, Ö11, Ö13 ve Ö15'in ise histogram grafiğini çizbildiği ortaya çıkmıştır. Friel ve Bright (1996) yaptıkları çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin histogram grafiğini yapılandırmakta zorlandıklarına dair bulgular elde etmişlerdir. Tairab ve Al-Naqbi (2004) onuncu sınıf öğrencilerinin, Bruno ve Espinel (2009) ve Meletiou-Mavrotheris ve Lee(2005) ise üniversite öğrencilerin verileri histogram grafiğe dönüştürme sürecinde bazı zorluklarının olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Bu çalışmada elde edilen bulgular literatürdeki çalışmalarla bu yönüyle paralellik göstermektedir.

Histogramı yorumlayabilmede ise öğrencilerden çizdikleri histograma ilişkin yorum yapabilme becerileri irdelenmiştir. Veriler analiz edildiğinde sadece iki öğrenci yorum yapabilmiş, diğer öğrenciler grafiği yorumlamak yerine grafiği okumuşlardır. Buradan öğrencilerin grafik yorumlamada çizmeye göre daha az başarılı oldukları söylenebilir. Başarı seviyesi yüksek (Ö5, Ö6, Ö7, Ö12) ve orta (Ö16, Ö17) olarak tanımlanan öğrencileri grafiği yorumlayamamış, başarı seviyesi düşük (Ö14) olarak tanımlanan öğrencin yorum yapabilmiştir. Bu dikkati çeken bir başka bulgudur. Öğrencilerin çoğunluğu grafiği yorumlamak yerine okumuşlardır. Literatürde benzer zorlukların olduğu ortaya çıkmıştır. Gerek öğretmenlerin gerekse öğrencilerin grafiği yorumlamanın ne anlama geldiği konusunda yeterince bilgi sahibi olmadıkları yorumlamayı okuma olarak algıladıkları belirlenmiştir. Bunun yanında öğrencilerin grafiği yorumlama becerilerinin grafiği çizme becerilerine göre daha düşük olduğu literatürde çeşitli çalışmalarda ifade edilmiştir. Tairab ve Al-Naqbi (2004) 'nin onuncu sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmada histogram grafiğini çizmekte yorumlamaya göre daha başarılı olduklarına ulaşmışlardır. Shaughnessy ve Pfannkuch (2000) yaptığı çalışmada öğrencilerin çok azının histogram yardımıyla veri grubu ile ilgili doğru tahminlerde bulduklarını ortaya çıkarmıştır. Meletiou-Mavrotheris ve Lee(2005) öğrencilerin histogramla ilgili teknoloji destekli eğitim almalarına rağmen, yorumlama sürecinde bazı zorluklarının olduğunu ifade etmiştir. Benzer şekilde Capraro, Kulm ve Capraro (2005) öğrencilerin grafikleri yorumlamada zorluklarının olduğunu ifade etmiştir. Çalışmadan elde edilen bulguların literatürdeki çalışmaların bulgularıyla tutarlı olduğu söylenebilir.

Ele alınan bir diğer içerik ise öğrencilerin histogramları kıyaslama ve yorumlama bilgi ve becerileridir. Burada öğrencilerden aynı veri grubuna ait iki histogramı kıyaslamaları ve yorumlamaları yapmaları beklenmiştir. İki öğrencinin dağılımı fark ederek buna göre yorumda bulunması dikkat çekicidir. Bunun yanında üç öğrenci dağılımı tam ifade edemese de sezgisel olarak fark edebilmiştir. Öğrencilerin çoğu farklı grup sayıları, farklı grup genişlikleri olduğunu ifade etmelerine rağmen ayrıntılı yorumlamalar yapamamışlardır. Öğrencilerin çoğu, daha fazla grupla çizilen histogramın daha açıklayıcı olduğunu fark etmiş ancak neden olduğunu çok iyi açıklayamamışlardır. Başarı düzeyi yüksek (Ö12) olarak tanımlanan öğrencinin kıyaslama yapamamış olması dikkat çekicidir. Meletiou-Mavrotheris ve Lee (2005) de üniversite öğrencileriyle değişken kavramından hareketle histogram grafiğini çizme, yorumlama ve kıyaslama sürecini inceledikleri çalışmalarında öğrencilerin histogramın betimlediği veri setini bir bütün olarak göremedikleri ve dolayısıyla yorumlamada zorlandıklarını ortaya çıkarmışlardır. Bu da bu çalışmanın benzer bulgularındandır.

Elde edilen bütün bulgulardan yola çıkılarak öğrencilerin cevapları incelendiğinde veri türlerini ayırt edebilme, histogramı gösterebilme ve yorumlama ile histogram ve sütun grafiğinin farklarını bilme konusunda bilgi ve becerilerinin zayıf oldukları söylenebilir. Öğrencilerin cevapları genel olarak değerlendirildiğinde sürekli-sürekli veri ayırımı ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları ortaya çıkan sonuçlardan biridir. Sezgisel olarak bazı veri gruplarını doğru isimlendirebilen öğrencilerin veri türünü doğru tayin edebilmede zorluklarının olduğu belirlenmiştir. Ortaya çıkan sonuçların altında yatan nedenler incelendiğinde elde edilen bulguların çokta şaşırtıcı olmadığı söylenebilir. Çünkü öğretim programı ele alındığında veri türü ile ilgili herhangi bir kazanımın olmaması dikkat çekicidir. Öğretmenler böyle bir vurgulama yapmadan grafik türlerini verdiğinde öğrenciler için çeşitli zorlukların ortaya çıkabilecektir. Veri türü ile ilgili gerekli bilgiye sahip olmayan öğrencilerin histogram grafiğini çizmede de zorluklar yaşaması beklenebilecek bir durumdur. Bunun yanında hem ders kitaplarında hem de yardımcı test kitaplarında histogram grafiğinin tayini ve çizilmesi ile ilgili birbirinden farklı bilgiler mevcuttur. Bu durumda böyle bir sonucun ortaya çıkmasına zemin hazırlamış olabilir. Öğretmenlerin de histogram grafiğini nasıl ele alınacağı ile ilgili zaman zaman zorluklarının olması yaşanan zorlukların altında yatan bir başka neden olabilir.

Araştırmanın tüm bulguları ele alındığında, öğrencilerin bu konuları daha iyi anlamlandırabilmeleri için derslerde verinin hangi tür veri olduğu ve buradan yola çıkarak hangi grafik türünün seçileceğinin vurgusunun yapılması önerilmektedir. Gerçek hayat durumlarından yola çıkarak çeşitli veri setleri ele alınmalı ve bu durumlarla ilgili sınıflarda tartışma ortamı oluşturulmalıdır. Böylece öğrenciler gerek histogram gerekse sütun grafiğinin hangi durumlarda daha uygun olacağına karar vererek ezbere çizmemiş olurlar. Öğretim programına değişken kavramı ile ilgili kazanımların eklenmesi önerisi dile getirilebilir. Çünkü literatürdeki çalışmalar incelendiğinde değişken kavramından hareketle histogram grafiğine geçişin daha kolay olduğu ve öğrencilerin bu grafiği daha iyi anlamlandırırdığını ortaya çıkmıştır (Shaughnessy, 2006). Bunun yanında literatür incelendiğinde teknoloji temelli etkinliklere yer verilmesinin histogramı anlamlandırma sürecine yardımcı olduğu ortaya çıkmıştır. Bu anlamda teknoloji destekli uygulamalardan yararlanılabilir. Öğretim programımızda yer almayan diğer grafik türü olan dal-yaprak grafiğine vurgu yapılabilir. Çünkü yapılan araştırmalar öğrencilerin dal yaprak grafiğinden yola çıkarak kolaylıkla histogramı hayal edebileceklerini ifade etmiştir (Friel, Curcio ve Bright, 2001).

KAYNAKÇA

- Bayazıt, İ. (2011). Öğretmen adaylarının grafikler konusunda bilgi düzeyleri, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(4), 1325-1346.
- Ben-Zvi, D. ve Friedlander, A. (1997). *Statistical Thinking in a Technological Environment*, In J. Garfield and G.Burrill (Eds) Research on the role of technology in teaching and Learning statistics, 45-55, Voorburg, TheNetherlands: International Statistical Institute.
- Bruno, A. ve Espinel, M. C. (2009). Construction and Evaluation of histograms in teacher training, *International journal of mathematical Education in Science and Technology*, 40(4), 473-493.
- Capraro, M, M.; Kulm, G. ve Capraro, R. M. (2005). Middle grades: Misconceptions in statistical thinking, *School Science and Mathematics*, 105(4), 165-174.
- Chance, B. L. (2002). Components of statistical Thinking and Implications for Instruction and assessment, *Journal of Statistical Education*, 10(3)., <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html> adresinden alınmıştır.
- Creswell, J. W., Hanson, W. E., Clark, V. L. P. ve Morales, A. (2007). Qualitative research designs: Selection and implementation. *The Counseling Psychologist*, 35, 236-264.
- Çelik, D. ve Sağlam-Arslan, A.(2012). Öğretmen adaylarının Çoklu gösterimleri Kullanma Becerilerinin Analizi, *İlköğretim Online*, 11(1), 239-250.
- Demirci, N. ve 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.
- Friel, S, N. ve Bright, G., W. (1996). *Building a theory of graphicacy: How do students read graphs?* Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research association, 1-20, New York.

- Friel, N. S.; Curcio, F., R. ve Bright, G. (2001). Making sense of graphs: Critical Factors Influencing Comprehension and Instructional Implications, *Journal for Research in Mathematics Education*, 32 (2), 124-158.
- Güven, B.; Özmen, Z. ,M. ve Öztürk, T. (2012). *Gerçek Yaşam Durumları ile ilgili veri temsil süreçlerinin incelenmesi*, 10. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde
- Graveter, J., F. ve Wallnau, L, B. (2010). *Statistics for the behavioral Sciences*, 9th edition, USA
- Hoerl, R.W. ve Snee, R. D. (2001). *Statistical thinking: Improving business performance*. Pacific Grove, CA: Duxbury
- Iman, R. L. (1994). *A Data-based Approach to Statistics*. Belmont, California: Duxbury Press
- Işık, C. ; Kar, T. ; İpek, A., S. ve Işık, A. (2012). Difficulties Encountered by Preservice Classroom Teachers in Constructing Stories about Line graphs, *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(3), 644-658.
- Jones,G.; Thornton, C. ; Langrall, C. ; Mooney, E. ; Perry, B. ve Putt, I. (2000). A framework for characterizing children's statistical Thinking, *Mathematical Thinking and Learning*, 2(4), 269-307.
- Kramarski, B. (2004). Making sense of graphs: Does metacognitive instruction make a difference on students' mathematical conceptions and alternative conceptions?,*Learning and Instruction*, 14, 593-619
- Koparan, T. ve Güven, B. (2013). İlköğretim İkinci kademe öğrencilerinin istatistiksel düşünme seviyelerindeki farklılaşma üzerine bir araştırma, *İlköğretim Online*, 12(1), 158-178.
- Koparan, T. (2013). İstatistiksel Düşünme Modellerinin incelenmesi, *İlköğretim Online*, 12(3), 730-739.
- Langrall, C. ,W. ve Mooney, E. ,S. (2002). The development of a framework characterizing middle school students' statistical thinking, ICOTS6, 1-6
- Lee, C. ve Meletiou-Mavrotheris, M. (2003). Some difficulties of learning histograms in introductory statistics, Paperpresented at the Joint Statistical Meeting Section on Statistical Education, <http://www.statlit.org/PDF/2003LeeASA.pdf>. adresinden alınmıştır.
- Meletiou-Mavrotheris, M. ve Lee, C. (2005). Exploring introductory statistics students' understanding of variation in histograms, Proceedings publication in the 4th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, San Feliu de Guixols, Spain
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2005). İlköğretim Matematik dersi 6-8 sınıflar öğretim programı ve kılavuzu, Ankara: Milli Eğitim Basımevi
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2009). İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim program ve kılavuzu. M.E.B. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). Ortaokul Matematik dersi (5, 6, 7, 8. Sınıflar) öğretim programı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara
- Mooney, E., S. (2002). Development of a Middle School Statistical Thinking in Emprical Inquiry, *International Statistical Review*, 67(3), 223-265.
- Oruç, Ş. ve Akgün, İ. H. (2010). İlköğretim sosyal bilgiler 7. sınıf öğrencilerinin grafik okuma becerisini kazanma düzeyleri. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 51-58.
- Özgün-Koca, S. A. (2008). Öğrencilerin grafik okuma, yorumlama ve oluşturma hakkındaki kavram yanılgıları. M.F. Özmentar, E. Bingölbali, H. Akkoç, (Eds), *Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri* (s.61-89), Pegem Akademi, Ankara.
- Shah, P. ve Hoeffner, J. (2002). Review of graph comprehension research: Implications for Instruction. *Educational Psychology Review*, 14(1), 47-69.
- Shaughnessy, J. , M. & Pfannkuch, M. (2002). How faithful is old Faithful? Statistical Thinking: A story of variation and prediction, *Mathematics Teacher*, 95(4), 252-259.
- Shaughnessy, J. M. (2006). Research on students' understanding of some big concepts in statistics. In G. Burrill (Ed.), *NCTM 2006 Yearbook: Thinking and reasoning with data and chance* (pp. 77-95). Reston, VA: NCTM.
- Shaughnessy, J. , M. (2007).*Research on Statistical Learning and Reasoning*.In F. K. Lester (Ed.), *Second Handbook of research on mathematics Teaching and Learning*, 957-1009, Charlotte, NC: Information Age Publishing
- Tairab, H. , H. ve Al-Naqbi, A. ,K. (2004). How do secondary school science students interpret and construct scientific graphs? *Journal of Biology Education*, 38(3), 127-132.
- Temiz, K., B. ve Tan, M. (2009). Lise 1. Sınıf öğrencilerinin grafik yorumlama becerileri, *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 31-43
- Ulusoy, F. ve Çakıroğlu, E. (2013). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Histogram Kavramına İlişkin Kavrayışları ve Bu Kavramın Öğretim Sürecinde Karşılaştıkları Sorunlar, *İlköğretim Online*, 12(4), 1141-1156.
- Umay, A. (2007). *Eski Arkadaşımız Okul Matematiğinin Yeni Yüzü*, Ankara: Aydan Web Tesisleri.

- Uyanık, F. (2007). *Ortaöğretim 10. Sınıf öğrencilerinin grafik anlama ve yorumlama ile kinematik başarıları arasındaki ilişki*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir
- Wild, C. J. ve Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry, *International Statistical Review*, 67(3), 223-265
- Yin, R. K. (2003). *Applications of case study research* (2nd ed.). Beverly Hills, CA: Sage Publishing.
- Zawojewski, J. S. ve Shaughnessy, J. M. (2000). *Data and Chance*, In E.A. Silver & P.A. Kenney (Eds.), Results from Seventh Mathematics Assessment of the National Assessment of Educational Progress, 235-268, Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

EK:

- 1) Yaş: 23, 32, 57, 44, 44, 52, 63
 Cinsiyet: K, K, K, E, K, K, E
 Meslek: Doktor, Doktor, Doktor, Öğretmen, Öğretmen, Çiftçi, Çiftçi
 Kilo: 47, 55, 63, 47, 72
 Boy: 1.55; 1.65; 1.60; 1.55; 1.75
 Medeni hal: Bekar, Bekar, Evli, Evli, Evli, Bekar, Evli

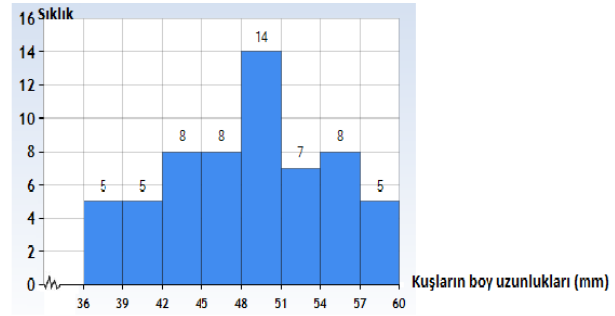
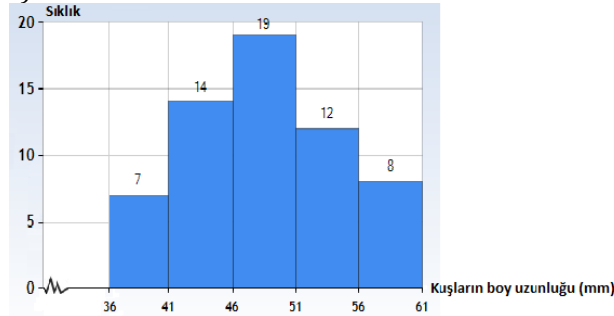
Yukarıdaki gibi yaş, cinsiyet, meslek, kilo, boy ve medeni hal değişkenlerinin herbiriyle ilgili veri grupları bulunmaktadır. Bu veriler nasıl verilerdir? Bunları sütun grafiği yada histogramla temsil etmemiz isteniyor. Nasıl bir yol izlersiniz? Nelere dikkat etmek gerekir?

- 2) Bir şirkette çalışan 40 kişinin yaşları;

34	58	21	63	48	52	24	52
23	34	45	46	23	26	21	18
23	45	32	63	20	19	21	23
41	32	26	41	25	18	23	34
37	41	54	29	23	27	62	26

- a) Böyle bir veri grubu ile ilgili neler yapabilirsin? Bu süreçte nelere dikkat edersin?
 b) Bu veri setine uygun nasıl bir grafik çizersin? Çizerken nelere dikkat edersin?
 c) Bu grafikten yola çıkarak ne gibi yorumlar yaparsınız?

3)



Bir bilim adamı 60 sinek kuşunun boyunun uzunluklarını milimetre cinsinden ölçüp *aynı* verileri kullanarak yukarıdaki gibi iki farklı histogram grafiği oluşturmuştur. Bu iki histogramı karşılaştırınız. Neler dikkatinizi çekti. Ne gibi yorumlar yaparsınız?

- 4) Aşağıda bir öğrencinin 5 gün boyunca harcadığı para miktarı tablo ile şekildeki gibi gösterilmiştir.

Tablo:1 Öğrencinin 5 gün boyunca harcadığı para miktarı

Gün	Harcanan para
Pazartesi	20 tl
Salı	12 tl
Çarşamba	16 tl
Perşembe	13 tl
Cuma	7 tl

Bu veri setini histogram grafiği ile temsil etmek sizce uygun mudur? Cevabınızı gerekçelendirerek açıklayınız?

Uygundur, çünkü.....

Uygun değildir, çünkü.....

PROBLEM ÇÖZÜMÜNÜN DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN BÜTÜNCÜL DERECELEME ÖLÇEĞİ

Durumu Açıklayan Maddeler	Puan
<ul style="list-style-type: none"> Tamamen boş bırakılmış ya da yalnız veriler yazılmış, çözüm için hiçbir girişim yok. Yanlış bir yanıt var, yapılanlar yanlış bir düşünme sürecini işaret ediyor. 	0
<ul style="list-style-type: none"> Doğru bir stratejinin göstergeleri var ama uygulanmamış. Hedefe ulaşmamış, ne olduğu pek de belli olmayan bazı matematiksel çalışmalar var ama bir sonuç ortaya koyamamış. Doğru yanıt bulmuş ama yazdıklarından yanlış bir akıl yürütme yapmış olduğu anlaşılıyor. 	1
<ul style="list-style-type: none"> Doğru stratejiyi bulmuş ama uygulayamamış, yeterince uğraşmamış. Doğru yanıt bulmuş ama nasıl bulduğuna ilişkin bir gösterge yok. Yaptıklarına bakarak bir yorum yapılamıyor. 	2
<ul style="list-style-type: none"> Doğru stratejiyi bulmuş, uygulamış ama hesaplama hataları ya da kavram yanlışları nedeniyle doğru yanıtı ulaşamamış. Doğru stratejiyi bulmuş, uygulamış ama kavram yanlışları nedeniyle doğru yanıtı ulaşamamış. Doğru stratejiyi bulmuş, uygulama sırasında bazı hatalar görülüyor, ancak yine de doğru yanıtı ulaşmış. 	3
<ul style="list-style-type: none"> Doğru stratejiyi bulmuş, doğru uygulamış ama problemi yazarken verilerden birini ya da birkaçını yanlış değerlendirdiğinden doğru sonuca ulaşamamış. 	4
<ul style="list-style-type: none"> Tam ve uygun bir çözüm, doğru bir sonuç var. 	5