

Investigation of the Secondary School Mathematics Teachers Written Exam Questions on Data Handling

Glbahar Bakırcı (Ph. D. Stud.)

Gaziantep University – Türkiye

ORCID: 0000-0003-4443-4460

gbakrc9999@gmail.com

Prof.Dr. Mehmet Fatih zmantar

Gaziantep University – Türkiye

ORCID: 0000-0002-7842-1337

ozmantar@gantep.edu.tr

Prof.Dr. Ali Bozkurt

Gaziantep University – Türkiye

ORCID: 0000-0002-0176-4497

alibozkurt@gantep.edu.tr

Abstract

Having close ties with thinking and importance in terms of student development process, the qualities of questions are important. The literature suggests certain features characterize significance of questions such as cognitive demands, relationships with the curricular standards and the types of connections. When teachers' exam questions are investigated, one could gain insights into teachers' emphases placed during instructional practices. The aim of this study was to determine the characteristics of the exam questions of secondary school mathematics teachers regarding the data handling content domain. For this purpose, teacher exam questions were analyzed in terms of Bloom's taxonomy, types of connections, data representations, and the curricular standards (or learning outcomes). Designed as descriptive research, the study employed document analysis method. In this respect, a total of 231 questions from the 5th, 6th, 7th and 8th grade levels collected from 85 secondary school mathematics teachers. The questions were examined with deductive content analysis approach based on the dimensions determined in the light of relevant literature. The findings suggested that teachers' exam questions remained at the level of noticing and often required to read simple (and at times superficial) relationships seen at first glance. In addition, it was determined that the teachers concentrated on particular learning outcomes and neglected others while preparing questions. Considering the interaction of exam questions with students' cognitive skills, teachers were recommended to employ questions to support the development of students' mathematical literacy, a quality necessary for individuals to become prepared to the future shaped by technological and scientific development.

Keywords: Math education, Data handling, Data representations, Mathematics exam questions, Question features



**E-International Journal
of Educational
Research**

Vol: 13, No: 3, pp. 1-17

Research Article

Received: 2021-05-25

Accepted: 2022-05-05

Suggested Citation

Bakırcı, G., zmantar, M. F. & Bozkurt, A. (2022). Investigation of the secondary school mathematics teachers written exam questions on data handling, *E-International Journal of Educational Research*, 13(3), 1-17. DOI: <https://doi.org/10.19160/e-ijer.928545>

Extended Abstract

Problem: Assessment and evaluation are important components of learning and teaching processes. A system that receives feedback through assessment and evaluation could see deficiencies. This also provides individuals with opportunities for improvement by taking the necessary precautions and making appropriate arrangements (MEB, 2018). The studies carried out on teachers within the scope of assessment and evaluation provide important clues to understand the types and nature of learning aimed for student development through the course of instructional practices (Rakoczy, Pinger, Hochweber, Klieme, Schütze ve Besser, 2019). In order to have access to this type of information, the analyses of written exams questions applied to students is often used (Allen & Taner, 2002).

In this study, written exam questions of secondary school mathematics teachers about data handling content domain were examined in terms of cognitive demand levels, making connections, appropriateness for learning outcomes defined in curricular documents and types of representations. These are the important features that describe mathematical literacy. Official mathematics curricula documents issued within the last 15 years or so have paid particular attention to the development of students mathematical literacy (MEB, 2005; 2013; 2018). Mathematical literacy in school mathematics is defined as "the knowledge of mathematics used functionally in many different situations and conditions" (NCTM, 2000). In this respect, it is thought that analyzing the questions in different dimensions as described above and evaluating the results of these analyzes in a holistic manner would serve to better understand the structure of the questions and the potential for students to gain mathematical literacy skills.

Method: This study was designed as descriptive research. Document analysis method was employed to examine teacher exam questions. The documents examined in this study were written exam questions employed by secondary school mathematics teachers relevant to data handling content domain. The data for this study was composed of a total of 231 exam questions at the 5th, 6th, 7th and 8th grade levels and were collected during the 2016-2017 academic year. In the study, written exam questions of 85 secondary school mathematics teachers working in public schools in various provinces of Turkey were analyzed. During the data analysis process, the study employed deductive content analysis technique. The data analysis was performed with regard to four dimensions extracted through the examination of relevant literature and official sources. These dimensions and the sub-dimensions used in the analyzes are presented in Table 1.

Table 1. Dimensions used in deductive content analysis procedure

Dimensions	Subdimensions
Cognitive levels (Bloom's Taxonomy)	Knowledge
	Comprehension
	Application
	Analysis
	Synthesis
	Evaluation
Establishing connections	Connections with real life
	Connections between concepts
	Connections between different representations
Suitability for Learning Outcome	Curriculum Learning Outcomes as described in official documents
Types of representations	Frequency Table, Column Chart, Line Chart, Pie Chart, Tree Diagram, Scoreboard, Histogram

Results: It was observed that there were no questions serving to analysis, synthesis and evaluation levels in the exams given by the teachers. It was seen that the 5th grade (96%), 6th grade (64%) and 8th grade (87%) questions were mostly on the comprehension level. It was also observed that the 6th grade questions (64%) were concentrated at the comprehension level, while the 7th grade questions (58%) were concentrated at the application level. There was 1 question at the application level at the 5th grade and 8th grade levels. It has been determined that 35% of the questions measuring the skills related to drill-and-practices at the 6th grade level.



Of the 231 written exam questions analyzed, 55 of them involved connections between and/or among concepts; 18 involved connections between different representations and 226 questions were created in the context of daily life.

It has been observed that the most frequently asked questions of the 5th and 6th grades were column graphs. As a result of the analyzes, it was determined that the 7th grade exam questions were different from other grade levels, using pie charts (32%) and line graphs (26.4%).

Teachers at all grade levels focused on certain learning outcomes relevant to the curriculum documents. Some outcomes expressed in the curricular documents, however, completely dismissed from the questions. In addition to this, it has been observed that at each grade level, there were also questions measuring the gains of previous classes that did not focus on the gains of the present class. On the other hand, teachers mostly focused on written questions that are suitable for the learning outcomes of applying certain procedures or formulas and that require interpretation of a single representation type. The number of questions suitable for acquisitions that require connections between representations was quite low.

Discussion and conclusion: It is understood that very few of the questions asked by the teachers in the written exams were qualified to measure higher order thinking skills. Other researchers (e.g., Köğçe & Baki, 2009; Böyük et al., 2011; Dursun, 2014) also reported that the majority of the questions in the exams target lower order thinking skills as was the case in our study. It is important and necessary for students to encounter questions targeting at higher order thinking skills, especially with questions at the comprehension and application levels. This is because, these types of questions provide opportunities to the students for the development of productiveskills (knowledge, solution, method, strategy, etc.). However, it is also important to understand the reasons why teachers prefer questions at lower order thinking levels. Therefore, it would be an interesting research agenda to determine the reasons that lead teachers to focus on low cognitive level questions.

In the exam questions, it was observed that teachers tended to make connections quite often with daily or real life contexts. In addition, there were a limited number of questions focusing on more than one connection at a single incidence. It is considered important to seek ways to use the achievements in data handling, such as modeling problems (see Niss & Blum, 2020) in the selection of real-life contexts, in a way that is more meaningful, based on interpretation, and that supports students' ability to produce solutions by making autonomous decisions.

Findings also suggested that teachers did not pay much attention to create exam questions representing the weight of learning outcomes as expressed in official curricula documents. That is, the teachers did not pay attention to the number and ratio of the curricular gains while preparing the questions. The fact that the exam questions prepared by the teachers in data handling content domain did not comply with the curricula standards is a complex issue that could not be explained by a single reason (personal preference, teaching experience, values or simply student levels). However, whatever the reason may be for teachers, the reasons for the ignorances and particular curricular choices should be examined in depth in future research attempts for creating resolutions to reflect curricular standards in exams.

Finally, the data of this study were collected in 2016-2017. In the relevant time period, "Transition from Elementary Education to High School Education Exam" was applied across Turkey centrally for the transition from secondary school to high school. However, since 2018, the content of the exam has changed considerably and the skill-based "High School Entrance System" has started to be implemented. In future studies, it could be examined whether there has been a change in the quality of teachers' written questions in the context of the changing exam system. Thus, it can be investigated how the content of central exams affects teachers' written exam contents and question qualities.





Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Veri İşleme Öğrenme Alanına Dair Yazılı Sınav Soruları Üzerine İnceleme

Gülbahar Bakırcı (Dokt. Öğr.)
Gaziantep Üniversitesi – Türkiye
ORCID: 0000-0003-4443-4460
gbakrc9999@gmail.com

Prof.Dr. Mehmet Fatih Özmantar
Gaziantep Üniversitesi – Türkiye
ORCID: 0000-0002-7842-1337
ozmantar@gantep.edu.tr

Prof.Dr. Ali Bozkurt
Gaziantep Üniversitesi – Türkiye
ORCID: 0000-0002-0176-4497
alibozkurt@gantep.edu.tr

Özet

Eğitim ve öğretim süreci açısından önemi düşünüldüğünde öğretmenlerin yazılı sınav sorularının nitelikleri önem taşımaktadır. Alan yazın incelendiğinde matematik eğitiminde kullanılan soruların bilişsel düzeyi, kazanımlarla olan ilişkisi, içerdiği ilişkilendirme türü gibi özelliklerinin ön plana çıktığı görülmektedir. Bu sorular incelendiğinde öğretim uygulaması üzerinde durulan ve önem atfedilen nitelikler hakkında fikir sahibi olunabilir. Bu da öğretime ilişkin bir değer yargısının oluşmasına imkân verir. Bu çalışmanın amacı ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına dair yazılı sınav sorularının özelliklerini incelemektir. Bu amaçla ele alınan sorular Bloom taksonomisi, ilişkilendirme becerisi, soruda kullanılan veri temsilleri ve öğretim programındaki kazanımlar boyutlarında analiz edilmiştir. Betimsel tarama araştırması olarak desenlenen bu çalışmada doküman incelemesi yapılmıştır. 85 ortaokul matematik öğretmenin 2016-2017 eğitim öğretim yılında yazılı sınavlarda sordukları, 5, 6, 7 ve 8. sınıf seviyelerinden toplam 231 soru analiz edilmiştir. Sorular ilgili alan yazın ve uzman görüşü eşliğinde belirlenen boyutlara göre betimsel analizlere tabi tutulmuştur. Araştırma bulgularına göre veri işleme öğrenme alanında sorulmuş sınav soruları, doğrudan yani ilk bakışta görülenden fazlasını gerektirmeyen veri temsillerindeki durumları fark etme ve yorumlama becerileri ile ilk bakışta görülen basit ilişkilere yönelik akıl yürütme becerisinden fazlasını gerektirmeyen sorulardır. Ayrıca öğretmenlerin yazılı sınavlarında bazı kazanımlara yoğunlaşp bazılarını ihmal ettikleri belirlenmiştir. Sınav sorularının öğrencilerin bilişsel becerileri ile etkileşimleri göz önüne alındığında, teknoloji ve bilimsel gelişmeye dayalı olarak matematik okuyazarı bireylerin yetiştirilebilmesi için öğrencilerin bilişsel gelişimlerini destekleyecek soruların kullanımının da dikkate alınması önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: Matematik eğitimi, Veri işleme, Veri temsil biçimleri, Matematik sınav soruları, Soru nitelikleri



**E-Uluslararası
Eğitim Araştırmaları
Dergisi**

4

Cilt: 13, No: 3, ss. 1-17

Araştırma Makalesi

Gönderim: 2021-05-25
Kabul: 2022-05-05

Önerilen Atıf

Bakırcı, G., Özmantar, M. F. ve Bozkurt, A. (2022). Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına dair yazılı sınav soruları üzerine inceleme, *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(3), 1-17. DOI: <https://doi.org/10.19160/e-ijer.928545>



GİRİŞ

Öğretim programlarıyla bilgiyi üretebilen ve günlük hayata entegre edebilen, eleştirel düşünebilen, problem çözebilen, ilişkilendirme yapabilen, girişimci bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır (MEB, 2013). Türkiye’de uygulanan öğretim programlarında veri temsillerine sıklıkla veri işleme öğrenme alanında yer verilmektedir. Öğretim programları öğrencilerin veri işleme ile ilgili gerekli bilgi ve becerileri yaşantılarına, derslerine ve ara disiplinlere uygulamaları; bu alanın birey, toplum, çeşitli bilim dalları ve meslekler için öneminin farkında olmalarını amaçlamıştır (MEB, 2013). Türkiye’de uygulamaya konulan 2005 ve sonrası matematik öğretim programlarına bakıldığında, süreç belirlenen bir araştırma sorusuyla başlama, veriyi toplama, uygun temsillerle ifade etme ve bunları yorumlayarak sonuca ulaşma becerilerinin ön plana çıktığı göze çarpmaktadır (MEB, 2013; 2018). Ader’e (2016) göre, veri işleme kazanımlarının bir süreç içinde ve bir bütün olarak ele alınması, öğrencilerin bu süreçlerde aktif rol oynaması öğretim programının güncel yönelimlerle uyumlu olduğunun göstergesidir. 1980’li yıllarda yayımlanan ve matematik eğitimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olan Cockcroft (1982) raporunda, çocukların farklı bağlamlarda karşılaşılabilecekleri problemlere uygun veri toplama, verileri uygun gösterimlerle temsil etme ve çıkarımlar yapma gibi becerilerinin geliştirilmesi gereği vurgulanmıştır. Ayrıca ulusal ve uluslararası düzeyde yürütülen pek çok akademik çalışma veri işleme alanını araştırma konusu olarak seçmiştir. Matematik öğretmenlerinin veri işleme alanına dair problem kurma becerisinin incelenmesi (Çomarlı ve Özdemir, 2019; Kaput, 1995; Özmen ve Baki, 2019); veri işleme alanının ders kitaplarında işlenişinin değerlendirilmesi (Sevim, 2019; Yanık ve Özdemir, 2017; Yılmaz, 2022); öğrencilerin veri işleme kazanımlarına ulaşma düzeylerinin incelenmesi (Karadeniz, 2016) yurt içinde konuyla ilgili yapılan çalışmalardan bazılarıdır. Veri işleme konusunda öğretmenlerin mesleki gelişim ihtiyaçları (Wessels ve Nieuwoudt, 2011), ilköğretim okullarından başlayarak veri işleme alanının öğretimi ve öğrenimi süreçleri (Adu ve Gosa 2014; Watson ve Callingham, 1997; Naidoo ve Mkhabela, 2017); veri işlemeye yönelik öğretim taleplerini ortaya çıkarma (Leavy, 2015; Keiler, 2007); veri işleme alanının öğretiminde karşılaşılan zorluklar (Nicholson ve Darnton, 2003); teknoloji destekli öğretimin veri işleme kazanımlarını öğrenmeye etkisi (Achary, 2011) gibi araştırmalar da uluslararası arenada yürütülen çalışmalar arasında yer almıştır. Görüldüğü gibi veri işleme alanı, kapsamlı çalışmaların konusu olmuştur. Bu araştırmalara yakından bakıldığında çalışmaların önemli odaklarından birisinin veri temsilleri olduğu görülmektedir.

Veri temsilleri, öğretimde sayısal ve sözel bilgileri görselleştirerek verilerin karşılaştırılması ve veriler arasındaki ilişkilerin kavranmasını kolaylaştırmak amacıyla kullanılır (Şahin ve Akgün, 2010; Arcavi, 2003). Belli bir konuya dair elde edilmiş verilerin kimi zaman belli bakış açısını ön plana çıkaracak şekilde sunulması, veri gösterimlerinin taraflı biçimde incelenmesi insanların yanlış fikirler edinmesine sebep olmaktadır (Gal, 2004). Bu yüzden bireylerin veri işleme ile ilgili terminolojiye ilişkin derinlemesine bir kavrayış geliştirmesi ve farklı bağlamlarda gömülü olarak bulunan bilgilerin anlamlı olarak yorumlanmasının gereği araştırmacılar tarafından sıklıkla ifade edilmiştir (Ersoy, 2006). Aynı zamanda veri temsilleri problem durumlarının modellenmesiyle matematiksel muhakeme süreçlerinin ilişkilendirilmesi ve gerekçelendirilmesinde etkin roller oynayabilmektedir (Ben-Zvi ve Garfield, 2004). Burada kısaca paylaşılan araştırma sonuçları, veri işleme öğrenme alanına ilişkin hedeflenen gelişimin, öğrencilerin toplumsal hayata etkin katılım sağlayabilmeleri için oynamış olduğu önemli role dikkat çekmektedir. Bu durumda öğrencilerin veri işlemeye dair öğretim süreçlerinin niteliğinin incelenmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda öğretmenlerin veri işleme ile ilgili ölçme değerlendirme uygulamaları, öğretim esnasında üzerinde durulan ve önem atfedilen nitelikler hakkında önemli bilgiler sunduğu pek çok araştırmacının ortak bir vurgusudur (Chan ve Ismail, 2014; Chance, 2002; Rakoczy, Pinger, Hochweber, Klieme, Schütze ve Besser, 2019). Ölçme ve değerlendirme kapsamında sorulan sorularının özellik ve niteliklerinin belirlenmesinde ön plana çıkan ve bu çalışmaya temel teşkil eden dört boyuta (bilişsel düzey, ilişkilendirme becerisi, veri temsilleri ve öğretim programına uygunluk) ilişkin kuramsal arka plan aşağıda kısaca paylaşılmıştır.

Bilişsel Düzeyler: Bloom Taksonomisi

Matematiksel görevlerin, problemlerin ve soruların bilişsel düzeylerinin belirlenmesinde sıklıkla kullanılan çerçevelerden birisi Bloom taksonomisidir (Balta, 2006). Bloom Taksonomisi, 1950’lerde Benjamin Bloom tarafından (Bloom, 1956) oluşturulmuştur. Bloom taksonomisi, düşünmeyi altı bilişsel düzeye göre sınıflandıran çok katmanlı bir modeldir (Forehand, 2010). Bu modelde seviyeler hiyerarşik olarak betimlenir. Öğretimin uygun şekilde tasarlanarak, öğrencilerin taksonomide ifade edilen hiyerarşide bir üst basamağa ulaştırılması hedeflenir (Seaman, 2011). Bunun gerçekleşmesi için öğretim sürecinde öğrencilerin bilişsel becerilerinin ve becerilerindeki gelişimin ölçülmesi gerekmektedir (Anderson ve Krathwohl, 2001).

Bloom taksonomisinde yer alan basamakların bilişsel düzeyleri bilgi, kavrama, uygulama, analiz sentez ve değerlendirmedir. Bu düzeyler bilgi basamağından değerlendirme basamağına doğru aşamalı olarak

artmaktadır (Bloom, 1956). Aşamalı olarak sınıflanan bilişsel seviyelerden ilk üçü (bilgi, kavrama, uygulama) alt düzey düşünme becerileri; son üçü (analiz, sentez, değerlendirme) üst düzey düşünme becerileri gerektiren davranışları ölçmeye yöneliktir (Forehand, 2010).

İlişkilendirme Türleri

Pek çok politika belgesinde veya standart dokümanlarında, ilişkilendirme becerisi matematik öğrenme ve yapma süreçlerinin en önemli boyutları arasında yer almıştır (MEB, 2005; 2013; 2018; NCTM, 2000). Geleneksel öğrenme ve öğretim yaklaşımlarında, matematiksel olgular bağımsız olarak ele alınmakta ve matematiğin sahip olduğu zengin ilişkiler kurulmaksızın bilgi oluşum süreci şekillenmektedir (örneğin bkz. Shiakalli ve Gagatsis, 2006). Matematiği ilişkilendirme yoluyla öğrenmek; anlamlı öğrenmeyi sağlamakla beraber, önceki öğrenmelerle yeni öğrenmeler arasında bağ kurmaya yardımcı olduğu için kalıcı öğrenmeye de hizmet eder (Ball, Hill ve Bass, 2005). Matematik öğretimi ile ilgili yapılan birçok çalışmada ilişkilendirme yapılarak oluşturulan öğrenme ortamlarında anlamlı ve kalıcı öğrenmenin gerçekleştiği belirtilmektedir (bkz. Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2013; NCTM, 2000). Matematikte ilişkilendirme yapabilen bireyler matematiği bir bütün olarak görebilmekte ve matematiğin hayattaki işlevini daha iyi anlayabilmektedirler (NCTM, 2000).

İlgili alanyazında ilişkilendirme becerisinin çeşitli alt başlıklarda ele alındığı görülmektedir. Leikin ve Levav-Waynberg (2007) tarafından yapılan çalışmada ilişkilendirmeyi üç başlık altında toplamıştır: Aynı kavramın farklı temsilleri arasındaki ilişkilendirme, farklı matematiksel kavramlar ve işlemler arasında ilişkilendirme ve matematiğin farklı alanları arasındaki ilişkilendirme. MEB (2013) ise ilişkilendirmeyi günlük hayatla ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme ve matematiğin kendi içindeki ilişkilendirmeleri kategorilerinde ele almıştır. İlişkilendirme üzerine yapılan çalışmaların, bu olguyu incelerken sıklıkla matematiğin günlük hayat bağlamında kullanımı (Larina, 2016), matematiksel kavramlar arası ilişkilendirme (Leikin ve Levav-Waynberg, 2007; Watson, 2004) ve farklı temsiller arasında ilişkilendirme (Delice ve Sevimli, 2010) boyutlarına odaklandıkları görülmektedir. Matematik öğretiminde farklı temsilleri etkin bir şekilde kullanmak ve bunlar arasında bağlantılar kurabilmek, matematiksel kavramları gözlemlene ve farklı biçimlerde kavramsallaştırma fırsatı sunar (Delice ve Sevimli, 2010). Matematik öğretiminde disiplinlerarası ilişkilendirme üzerine yapılan çalışmalar bu boyut ile ilgili sınıf-içi uygulamaların yok denecek düzeyde kaldığını (örn. Coşkun, 2013) göstermektedir. Ayrıca yapılan çalışmalar, disiplinlerarası ilişkilendirme konusunu daha çok STEM etkinlikleri veya uygulamaları (Güder ve Gürbüz, 2018), öğretmen (adayları) görüşleri (Karakuş, Türkkân ve Karakuş, 2017) ya da özel olarak tasarlanmış matematiksel görevler (Özçelik ve Semerci, 2016) özelinde ele almışlardır. Tüm bu sonuçlar ışığında, ilişkilendirme becerisi kapsamında yürütülen incelemelerde sıklıkla günlük hayat bağlamında, kavramlar arasında ve temsiller arasında ilişkilendirme boyutlarının ön plana çıktığı söylenebilir.

Öğretim programlarında yer alan kazanımlar

Öğretim programları, ihtiyaç analizlerine dayalı olarak belirlenen amaçlar veya hedeflere ulaşabilmek için başvurulacak stratejilere yer veren yazılı dokümanlardır (Hunkins ve Ornstein, 2016). Öğretim programları öğrencilerin her bir sınıf seviyesinde ulaşmaları gereken bilgi ve beceri düzeyini belirten öğrenme hedeflerini (kazanımlarını) ortaya koyar. Tablo ve grafikleri de içeren temsil biçimleri ile ilgili kazanımlar öğretim programlarında veri işleme öğrenme alanı kazanımlarında yer almaktadır. Bu kazanımları ölçen yazılı sınav sorularının değerlendirilmesi okulda yapılan öğretimin niteliğine ilişkin ipucu verir (Van de Walle, 2013). MEB Okul Öncesi Eğitim ve İlköğretim Kurumları Yönetmeliğinin Öğrenci Başarısının Değerlendirilmesi bölümünde yer alan maddeye göre (Madde 20-(1)-b) başarının ölçülmesi ile değerlendirilmesinde, öğretim programlarında yer alan amaçlar ve kazanımlar ölçüt alınır (Resmi Gazete, 2014). İlgili yönetmelikte de ifade edildiği gibi, sınav sorularının kazanımlara uygun bir biçimde sorulup sorulmadığı önem taşımaktadır.

Veri Temsil Türleri

Veri temsilleri verilerin özelliklerini (eğilimleri ve dağılımları) daha kolay iletilebilen veya görsel incelemeye imkan veren formlardır (Friendly ve Denis, 2001). 2013 öğretim programında matematiksel bilginin somut temsiline yarayan veri temsil türlerinden tablo ve grafiklere değinilmiştir (MEB, 2013). Bu programda ifade edilen veri gösterimlerinden biri sıklık (frekans) tablosudur. Sıklık tablosunun kullanım amacı bir değişkenin aldığı değerlerin veri setindeki tekrar sayısını düzenli bir biçimde sunmaktır (Yetkiner, Özel, 2015). Öğretim programında yer alan bir başka gösterim türü grafikler olup verinin anlaşılmasında ve özetlenmesinde başvurulacak yollardan biridir. Grafikler, bir değişkene ait sayıların şekillerle gösterimi amacına hizmet eder. Göze hitap ettikleri için anlaşılmasını kolay ve önemli hususların vurgulanmasında etkilidirler (Baykul, 2014). Matematik dersi öğretim programında (MEB, 2013) beş farklı grafik üzerinde durulmaktadır: Sütun grafiği, ikili sütun grafiği, çizgi grafiği, daire grafiği ve histogram. Tekli veya ikili sütun grafikleri, verileri düzenlemenin bir

yolu olarak kullanılır. Sütun grafikleri daha çok, verilerin sıklıklarını karşılaştırmak için kullanılan etkili araçlardır. Çizgi grafiği ise veriler arasında artış ve düşüşleri göstermek için kullanılan bir grafik türüdür (Erenkuş ve Savaşkan, 2018). Verilerin bir dairenin dilimlere ayrılarak gösterilmesi suretiyle başvuru temsil daire grafiği olarak adlandırılır (Erenkuş ve Savaşkan, 2017). Histogramlar, veri dağılımının şekli ile verideki değişkenliğin incelenmesinde kullanışlıdır. Sütun, resim, çizgi grafikleri gibi grafikler tekrarlı ölçümleri içeren verilerin kategorik değişkenlerle temsil edilmesine hizmet ederken (Landwehr ve Watkins, 1986), histogramlar sürekli değişkenlere dayalı verileri organize etmede kullanılmaktadır.

Öğretim sürecinde öğrenci öğrenmelerine dair öğretmenlerin yaptıkları ölçme ve değerlendirme çalışmaları ile dönüt alarak eksiklerini, doğrularını ve yanlışlarını görmeleri, gerekli tedbirleri alıp düzenlemeler yapmaları beklenmektedir (MEB, 2018). Bu bağlamda öğretmenlerin yaptıkları yazılı sınavlar, onlara uygulamalarında önem vermeleri gereken ve öğrencilerinden sergilemelerini istedikleri niteliklerin kazandırılma düzeyine dair önemli ipuçları sunarlar (Moss, 2013; Rakoczy, Pinger, Hochweber, Klieme, Schütze ve Besser, 2019). Bu türden bilgilere erişimde öğrencilere yöneltilen sınav sorularının özelliklerinin incelenmesinin gerektiği araştırmacılar tarafından özellikle vurgulanmaktadır (Allen ve Taner, 2002). Bilişsel düzey, ilişkilendirme becerisi, veri temsilleri ve öğretim programına uygunluk boyutlarının bir arada değerlendirilmesi, soruların yapısını ve öğrencilere matematiksel okuryazarlık kazandırma potansiyelini (Watson, 2006) daha iyi anlamaya hizmet edeceği düşünülmektedir. Bu boyutlar PISA (Programme for International Student Assessment: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) kapsamında yapılan uluslararası değerlendirme sınavında da ön plana çıkmaktadır (MEB, 2019). İşte bu çalışmanın amacı da ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına dair sordukları yazılı sınav soruları bilişsel düzey, ilişkilendirme becerisi, veri temsilleri ve öğretim programına uygunluk yönleriyle incelemektir. Araştırmanın amacı kapsamında şu araştırma sorularına cevap aranmıştır:

- Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına dair sordukları yazılı sınav sorularının;
- Bilişsel düzey, ilişkilendirme türleri ve veri temsil türlerinin kullanımına göre dağılımı nasıldır?
- Bu dağılımlar sınıf düzeylerine göre nasıl değişmektedir?
- Öğretim programlarındaki kazanımlara uygunluğu nasıldır?
- Kazanımlara uygunluk durumunun sınıf düzeylerine göre dağılımı nasıldır?

YÖNTEM

1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, betimsel tarama çalışması olarak desenlenmiştir. Betimsel tarama araştırmalarında evrenin tutum, görüş, davranış veya özelliklerini belirleyebilmek için bir örneklem grubuna tarama uygulaması yapılarak bilgi toplanır (Creswell, 2017). Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına ilişkin öğrencilere sordukları yazılı sınav sorularının özelliklerini belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada betimsel tarama bağlamında öğretmenlerden toplanan yazılı kâğıtları doküman incelemesine tabi tutulmuştur. Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgularla ilgili bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Öğretmenlerin hazırladıkları yazılı sınavlar birer yazılı materyal olduğundan ve bu çalışmadaki soruların ayrıntılı analizlerinin yapılmış olmasından dolayı, çalışma doküman incelemesine dayanmaktadır.

2. Veri Kaynakları

Bu araştırmanın veri kaynağı ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanında 2016-2017 eğitim öğretim yılında sınavlarında sordukları 5, 6, 7 ve 8. sınıf seviyelerindeki toplam 231 sorudur. Çalışmada Türkiye'nin çeşitli illerinde (Gaziantep, Şanlıurfa, Manisa, Adana, Bingöl, Ankara, İstanbul, Elazığ) MEB'e bağlı olarak görev yapan 85 ortaokul matematik öğretmenin yazılı sınav soruları analiz edilmiştir. Çalışmanın örnekleme kartopu örneklem yöntemi kullanılarak oluşturulmuştur. Kartopu örneklem yönteminde başlangıçta zengin veri elde edilebilecek kişilere odaklanılmakta ve çalışma grubuna bu kişileri takip ederek ulaşılmaktadır (Baltacı, 2018). Araştırmacı bu şekilde ulaştığı kişilere başka kimlerle görüşebileceğini sorarak yeni bilgiler edinebilmektedir. Bu yöntemle ilk başta görüşülen kişilerin yardımıyla çalışmaya daha fazla kişi katılabilmektedir. Kartopu örneklem yöntemiyle belirlenerek dokümanların toplandığı öğretmenlerden bazılarıyla yüz yüze görüşülmüş ve yüz yüze görüşme yapılamayanlarla elektronik posta yoluyla iletişim kurulmuştur. Çalışmanın ilk örnekleminde yer alan kişiler de ulaştığı kişilerle yüz yüze veya e-posta yoluyla iletişime geçmişlerdir. Öğretmenlerin sınavlarında sordukları sorulara bu yolla ulaşılmıştır.

3. Veri Analiz Yöntemi

Çalışma kapsamında toplanan veriler betimsel analiz yöntemiyle incelenmiştir. Betimsel analizde veriler araştırma sorularının ortaya koyduğu boyutlar dikkate alınarak sunulabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Elde edilen sınav sorularının betimsel analizleri bilişsel düzey, ilişkilendirme becerisi, veri temsilleri ve öğretim programına uygunluk yönleriyle yürütülmüştür. Veri analizinde kullanılan betimleyici özellikler sırasıyla açıklanmıştır.

3.1. Bilişsel düzeyler

Betimsel analizler kapsamında incelenen soruların bilişsel düzeyleri için Bloom taksonomisi kullanılmıştır. Taksonomi kapsamında soruların bilişsel düzeyleri aşağıda kısaca açıklanan altı basamağa göre tasnif edilmiştir. *Bilgi basamağı*: Bireyin herhangi bir prosedür, kural ya da olguyla ilgili bazı özellikleri gördüğünde tanıması, sorulduğunda söylemesi veya ezberden tekrar etmesi davranışlarını kapsar. *Kavrama basamağı*: Kavrama basamağında bilgi düzeyinde kazanılan davranışların öğrenci tarafından özümsemesi, anlaşılması söz konusudur. Bir konunun değişik kelimelerle ifadesi, özetlenmesi, açıklanması işlemlerini içerir. *Uygulama basamağı*: Bilgi ve kavrama basamaklarında erişilen kazanımların kullanılmasını içerir. *Analiz basamağı*: Bir bilgi bütününe ya da bir sistemi, yine o bütün, sistem ve yapıda yer aldığı biçimiyle öğelerine ayırmayı, karşılaştırmayı ve sonuçlar çıkarmayı içerir. *Sentez basamağı*: Görünüş itibarıyla farklılık taşıyan öğeleri ilişkilendirerek veya birleştirerek yeni bir bütün oluşturmayı içerir. *Değerlendirme basamağı*: Bloom taksonomisinin en üst basamağıdır. Bir olguya ilişkin kapsayıcı bakış açısıyla niteliğe ilişkin temellendirilmiş bir yargıya varma sürecini içerir.

3.2. İlişkilendirme türleri

Öğretmenlerin yazılı sınav sorularının ilişkilendirme türleri açısından betimsel analizinde günlük hayat bağlamı, kavramlar arası ve temsiller arası ilişkilendirme yönlerinden analizleri yürütülmüştür. Günlük hayat bağlamı, sorularda kullanılan bağlamların gerçek hayattan alınmasını içerir (Gainsburg, 2008). Kavramlar arası ilişkilendirme bir kavramın diğer kavramlarla veya kavramın alt kavramlarıyla ilişkilendirilmesine dayanır (Leikin ve Levav-Waynberg, 2007). Farklı temsiller arasında bağlantılar kurabilmek, matematiksel kavram, fikir veya olguların çeşitli şekillerdeki gösterim biçimleri (tablo, grafik, cebirsel gibi) arasında yapılan ilişkilendirmeleri içerir (Watson, 2004).

3.3. Öğretim programlarında yer alan kazanımlara uygunluk

Bu çalışmada veri işleme öğrenme alanına ilişkin sınav sorularının değerlendirilmesinde matematik öğretim programında yer alan kazanımlara uygunluk boyutunda da incelemeler yapılmıştır. Öğretmenlerin hazırladıkları sorular, verilerin toplandığı dönemde uygulamada olan ilgili öğretim programındaki (MEB, 2013) kazanımlar esas alınarak incelenmiştir. Soruların öğretim programını ne ölçüde yansıttığını belirleyebilmek amacıyla MEB (2013) öğretim programındaki veri işleme öğrenme alanında yer alan kazanımlar esas alınarak sorunun kapsamına giren kazanımlar belirlenmiş ve sorular öğretim programı çerçevesinde analiz edilmiştir.

3.4. Temsil türleri

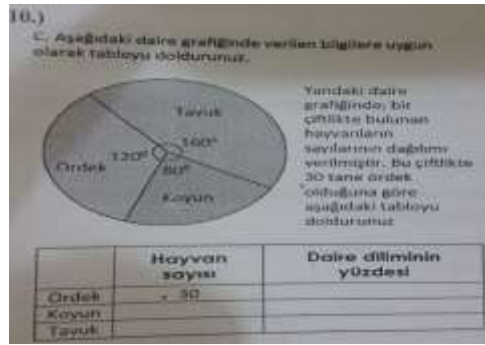
Sınav sorularının temsil türlerine göre analizlerinde matematik dersi öğretim programında (MEB, 2013) ifade edilen şu temsillere odaklanılmıştır: sıklık tablosu, ağaç şeması, sütun grafiği, ikili sütun grafiği, çizgi grafiği, daire grafiği ve histogram. Sıklık tablosu gözlenen değerlerin tekrar sayılarının özetlenmesiyle oluşturulur. Ağaç şeması bir olay veya probleme ilişkin olası sonuçların organize bir şekilde belirlenmesi ve sunulmasında kullanılan etkili bir araçtır. Sütun grafiğinde birbirine dik olan iki eksen ve her bir veri türüne ait sütunlar bulunur (Lowrie, Diezmann ve Logan, 2012). Sütunların uzunluğu, verilerin sıklığına göre belirlenir; genişlikleriyse aynıdır (Van de Walle vd., 2013). Araştırma sonucu elde edilen veriler ikili sütun grafiği ile de düzenlenebilir. Bunun için grafik eksenlerinin birinden, her bir veri için veri gruplarını temsil eden ikişer sütun çıkarılır (Lowrie vd., 2012). Çizgi grafiği, sürekli bir sayı skalası boyunca eşit aralıklı noktalarla ilintili bir sayısal değer varsa kullanılır. Öncelikle ikili ilişkileri temsil etmek için noktalar çizilir ve daha sonra noktalar çizgi ile birleştirilir (Van de Walle vd., 2013). Bu grafik türü bağımsız değişkenin sürekli olduğu durumlarda kullanılır (Baykul, 2014). Dairesel grafik şekil itibarı ile kategori halindeki veriyi sunmaya elverişli olduğu için daha çok nominal veriyi temsil etmekte kullanılır (Yetkiner Özel, 2015). Histogramlar özetlenmiş veri sıklığı (frekansı) bilgisinin sütunlarla temsil edildiği grafikler olup sürekli değişkenlere dayalı verileri organize etmede kullanılırlar.

Bu çalışmada toplanan verilerin analizlerinde kullanılan bilişsel düzey, ilişkilendirme türü, kazanımlara uygunluk ve temsil türlerine ilişkin analiz çerçevesi bütüncül olarak Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Soruların betimsel analizinde kullanılan boyutlar

Boyutlar	Alt boyutlar
Bilişsel Düzeyler: Bloom taksonomisi	Bilgi
	Kavrama
	Uygulama
	Analiz
	Sentez
İlişkilendirme Türleri	Değerlendirme
	Günlük hayat bağlamı
	Kavramlar arası ilişkilendirme
Kazanıma uygunluk	Farklı gösterimler arasında ilişkilendirme
	Öğretim programı kazanımları
Soruda kullanılan veri temsil türleri	Sıklık Tablosu, Sütun Grafiği, Çizgi Grafiği, Daire Grafiği, Ağaç Şeması, Çetele Tablosu, Histogram

Her soruya ilişkin yapılan incelemeyi örneklendirmek amacıyla çalışma kapsamındaki bir 7. sınıf sınav sorusunun belirlenen boyutlara göre analizi aşağıda paylaşılmıştır.

**Tablo 2.** Yedinci sınıflara sorulan bir sınav sorusunun çalışmada ele alınan boyutlara göre analizi

Bloom Taksonomisi	Düzeyi	Uygulama
İlişkilendirme Türü	Günlük hayat bağlamı	+
	Kavramlar arası ilişkilendirme	+
	Farklı gösterimler arasında ilişkilendirme	+
İlgili kazanım/kazanımlar	7. sınıf kazanımları	1. Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini yorumlar 2. Araştırma sorularına ilişkin verileri uygunluğuna göre daire grafiği, sıklık tablosu, sütun grafiği veya çizgi grafiğiyle gösterir ve bu gösterimler arasında dönüşümler yapar.
Soruda kullanılan veri temsil türleri		Daire grafiği ve sıklık tablosu

Çalışmada ele alınan her soru için Tablo 2'deki gibi bir tablo oluşturulmuş ve analiz sonuçları bu tablolara yerleştirilmiştir. Daha sonra bu verilerin sınıf düzeylerine göre frekans tabloları çıkarılmıştır.

4. Güvenirlik Çalışmaları

Leompete ve Goetz'e göre (1982) nitel çalışmalarda iç güvenirliliği sağlamanın bir yolu veri analizini önceden oluşturulmuş ve ayrıntılı olarak tanımlanmış bir kuramsal çerçevenin kullanılmasıdır (akt. Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu çalışmada güvenirliliği sağlamak amacıyla soruları analiz etmede kullanılan her bir boyut için alan yazından faydalanılarak kuramsal bir çerçeve oluşturulmuştur. Daha sonra 231 sınav sorusu arasından rastgele seçilmiş 30 sorunun analizleri iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak yürütülmüştür. Böylece sorular

için gözleme bağlı güvenilirlik çalışması olarak ifade edilen ve birden fazla araştırmacının bir olgu veya olayı aynı biçimde ölçmesi anlamına gelen (Yıldırım ve Şimşek, 2006) analizler gerçekleştirilmiştir. Gözleme bağlı güvenilirlik çalışması için araştırmacıların yaptıkları analizlere bakarak görüş ayrılığı ve görüş birliği olan sorular belirlenmiştir. Araştırmacılar aynı soruları aynı biçimde analiz etmişlerse "görüş birliği"; bir soru için analizlerin yapıldığı herhangi bir boyutta farklı bir görüş belirlenmişse bu "görüş ayrılığı" olarak kabul edilmiştir. Sorular arasından rastgele seçilen 30 soruya dair yapılan analiz sonuçları arasında %96,7 oranında yüksek bir uyum yüzdesi elde edilmiştir. Bu çalışmada analizi yapılan sorular arasından iki araştırmacı tarafından ortak fikirde olunan sorular aynen kabul edilmiştir. 30 soru içindeki 1 soruda fikir ayrılığı yaşanmıştır. Bu soru için alanda uzman iki araştırmacı ile daha görüşülmüş ve ortak bir kararda mutabık kalınana dek çalışmalar yapılmıştır. Böylelikle analizler son halini almıştır.

BULGULAR

Bu bölümde analizler neticesinde ulaşılan bulgular sırasıyla Bloom taksonomisi, ilişkilendirme becerisi, soruda kullanılan veri temsilleri ve kazanımlar boyutlarında sunulmuştur.

Bilişsel Düzey Boyutuna İlişkin Bulgular

İncelenen soruların bilişsel düzeyinin Bloom taksonomisine göre analizi sonucunda elde edilen bulgular Tablo 3'te paylaşılmaktadır.

Tablo 3. İncelenen soruların Bloom Taksonomisine göre yüzde ve frekans dağılımı

	Bilgi		Kavrama		Uygulama		Analiz	Sentez	Değerlendirme		Soru sayısı
	f	%	f	%	f	%	f	f	f		
5. sınıf	2	3	67	96	1	1	0	0	0	70	
6. sınıf	1	1	47	64	26	35	0	0	0	74	
7. sınıf	0	0	30	42	42	58	0	0	0	72	
8.sınıf	1	7	13	87	1	7	0	0	0	15	

Tablo 3 incelendiğinde, öğretmenlerin yaptıkları sınavlarda analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarını ölçen soruların yer almadığı görülmektedir. Buradan sınav sorularının hiçbirinin üst düzey becerileri ölçecek nitelikte olmadığı anlaşılmaktadır. 6. sınıf düzeyindeki soruların (%64) kavrama düzeyinde ve 7. sınıf düzeyindeki soruların (%58) uygulama düzeyinde yoğunlaştığı görülmektedir. 5. Sınıf (%96), 6.sınıf (%64) ve 8.sınıf (%87) sorularının ağırlıklı olarak kavrama basamağında olduğu görülmektedir. 5. sınıf ve 8. sınıf düzeylerinde uygulama basamağında bulunan 1'er soruya rastlanmış ve 6. Sınıf düzeyinde uygulama basamağına yönelik becerileri ölçen soruların %35 oranında olduğu tespit edilmiştir.

İlişkilendirme Becerisi Boyutuna İlişkin Bulgular

Analizi yapılan soruların ilişkilendirme boyutuna ait bulguların frekans ve yüzde değerleri Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Sınav sorularında ilişkilendirme becerisi türlerine dair frekans ve yüzde dağılımları

	Günlük hayat		Kavramlar arası		Farklı gösterimler arası		Soru sayısı
	f	%	f	%	f	%	
5. sınıf	69	99	1	1	4	6	70
6. sınıf	73	99	20	27	3	4	74
7. sınıf	71	99	34	46	11	15	72
8. sınıf	13	87	0	0	0	0	15

Tablo 4 incelendiğinde tüm sınıf düzeylerindeki toplam 231 sınav sorusundan 55 tanesinin kavramlar arası ilişkilendirme; 18 tanesinin farklı gösterimler arası ilişkilendirme yapmayı gerektirdiği ve 226 sorunun da günlük hayat bağlamında oluşturulduğu görülmektedir. Tablo 4'teki verilerden yola çıkarak sınav sorularında en çok günlük hayatla ilişkilendirmeye daha sonra sırasıyla kavramlar arası ilişkilendirme, farklı gösterimler arası ilişkilendirmeye yer verildiği söylenebilir. Ayrıca ilişkilendirme yapılan soru sayısının toplam soru sayısından fazla olduğu göze çarpmaktadır. Bu durum bir sorunun birden fazla ilişkilendirme becerisini ölçtüğü anlamına gelmektedir.

Kullanılan Veri Temsillerine İlişkin Bulgular

Sınav sorularında yer alan veri temsillerine ilişkin bulgular frekans ve yüzde değerleri Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. İncelenen sorularda yer alan veri temsil biçimlerinin dağılımına ilişkin bulgular

	Sıklık Tablosu		Sütun grafiği		Çizgi grafiği		Daire grafiği		Histogram		Ağaç şeması		Çetele tablosu		Soru sayısı
	f	%	F	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f
5. sınıf	15	21	36	51	0	0	0	0	0	0	8	11	2	3	70
6. sınıf	23	31	47	64	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	74
7. sınıf	9	13	11	15	19	26	23	32	0	0	0	0	0	0	72
8. sınıf	2	13	0	0	0	0	0	0	8	53	0	0	0	0	15

Tablo 5 incelendiğinde 5. ve 6. sınıf düzeyindeki sınav sorularında en çok sütun grafiği kullanıldığı görülmektedir. Yapılan analizler sonucunda 7. sınıf düzeyindeki sınav sorularında diğer sınıf düzeylerinden farklı olarak daire grafiği (%32) ve çizgi grafiği (%26,4) kullanıldığı tespit edilmiştir. İncelenen 7. sınıf sınav sorularında çizgi grafiği ve daire grafiğinin yoğun olarak kullanılması tablo ve sütun grafiği görsel temsilinin sayısındaki azalmanın sebebi olarak düşünülebilir. Sınıf düzeyi arttıkça ağaç şeması ve çetele tablosuna yer verilmediği görülmektedir. 8. sınıf sınav soruları incelendiğinde de ilk defa bu sınıf düzeyinde histogram kullanıldığı belirlenmiştir.

Kazanımlar Boyutuna İlişkin Bulgular

Araştırmada ele alınan sorular kazanımlar boyutuyla değerlendirilmiş ve bulgular Tablo 6' da sunulmuştur.

Tablo 6. İncelenen soruların ölçmeyi hedeflediği kazanımlara ilişkin bulgular

Kazanımlar	Kazanımlara uygun sorular		Kazanımlara uygun olmayan sorular		
	f	%	f	%	
5. sınıf	1. Veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturur.	7	10		
	2. Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar veya ilgili verileri seçer; veriyi uygunluğuna göre sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir.	6	9	2	2,8
	3. Ağaç şeması yaparak verileri düzenler	6	9		
	4. Sıklık tablosu, sütun grafiği veya ağaç şeması ile gösterilmiş veriyi özetler ve yorumlar.	49	70		
6. sınıf	1. İki veri grubunu karşılaştırmayı gerektiren araştırma soruları oluşturur.	0	0		
	2. Araştırma sorusuna uygun verileri elde eder.	0	0		
	3. İki gruba ait verileri ikili sıklık tablosu veya sütun grafiğinden uygun olanla gösterir.	0	0		
	4. Bir veri grubuna ait aritmetik ortalamayı hesaplar ve yorumlar.	25	34	43	58,1
	5. Bir veri grubuna ait açıklığı hesaplar ve yorumlar.	15	20		
	6. İki gruba ait verileri karşılaştırmada ve yorumlamada aritmetik ortalama ve açıklığı kullanır.	1	1		
7. sınıf	1. Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar.	32	44		
	2. Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar.	23	32		
	3. Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri elde eder ve yorumlar	10	14	12	18
	4. Araştırma sorularına ilişkin verileri uygunluğuna göre daire grafiği, sıklık tablosu, sütun grafiği veya çizgi grafiğiyle gösterir ve bu gösterimler arasında dönüşümler yapar	10	14		
8. sınıf	1. Bir veri grubuna ilişkin histogram oluşturur ve yorumlar	11	73	4	27
	2. Araştırma sorularına ilişkin verileri uygunluğuna göre daire grafiği, sıklık tablosu, sütun grafiği, çizgi grafiği veya histogramla gösterir ve bu gösterimler arasında dönüşümler yapar	0	0		

Tablo 6'dan görüldüğü üzere tüm sınıf seviyelerinde öğretmenler soru sorarken belli kazanımlara yoğunlaşmışlardır. Bazı kazanımları ölçen sorulara çok az oranda yer verilmiş, bazılarında ise hiç yer verilmemiştir. Bununla birlikte her sınıf seviyesinde o sınıfın kazanımlarını ölçmeyip daha önceki sınıfların kazanımlarını ölçmeye yarayan soruların da yer aldığı görülmektedir. Özellikle 6. sınıf seviyesindeki soruların yarısından fazlasının bu sınıf düzeyinin kazanımlarına uygun olmadığı dikkat çekicidir. Tablodan çıkarılacak bir diğer önemli sonuç öğretmenlerin bir sınıf seviyesinde ilk defa öğretim programına giren yani öğrenciler için yeni olan temsil türlerini (örn. yedinci sınıf seviyesi için çizgi grafiği ve daire grafiği) içeren kazanımlara ağırlık vermiş olmalarıdır. Bununla beraber öğretmenler daha çok belli prosedürleri

veya formülleri uygulamaya yönelik olan kazanımlara uygun olan ve tek temsil türünü yorumlamayı gerektiren kazanımlara yazılı sınavlarında ağırlık vermişlerdir. Temsil türlerini ilişkilendirmeyi gerektiren kazanımlara uygun sorulara az oranda yer vermişlerdir. Aynı zamanda bazı sınıf seviyelerinde bir sorunun birden fazla sayıda kazanımı aynı anda ölçtüğü de tablodan çıkarılabilecek diğer sonuçlar arasındadır.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Ortaokul matematik öğretmenlerinin 2016-2017 eğitim ve öğretim yılında veri işleme öğrenme alanına dair sınavlarda sordukları toplam 231 sorunun farklı çerçevelerden incelendiği bu çalışmada elde edilen bulguların tartışması her boyut için ayrı ayrı yapılmıştır. Bu tartışmalara alt başlıklar halinde yer verilmiştir.

Bilişsel Düzey

Öğretmenlerin veri işleme öğrenme alanına dair yazılı sınavlarda sordukları soruların bilişsel düzeylerinin Bloom taksonomisi çerçevesinde yapılan analizlerinden elde edilen bulgulara göre soruların tamamının alt düzey düşünme becerisi gerektirdiği (bilgi, kavrama, uygulama) tespit edilmiştir. Benzer çalışmalarda da öğrencileri değerlendirmek amacıyla hazırlanan ölçme araçlarındaki soruların büyük çoğunluğunun alt bilişsel düzeye odaklanan sorulardan oluştuğu belirtilmektedir (Bkz. [Köğce ve Baki, 2009](#); [Böyük, Tanık ve Saraçoğlu, 2011](#); [Dursun, 2014](#)). Bu çalışmalardan elde edilen bulgular mevcut çalışmanın bulgularıyla paralellik göstermektedir. Bulgular alanyazın ışığında değerlendirildiğinde, öğretmenlerin sınavlarında üst bilişsel seviyelere hitap eden soru türlerini çok fazla tercih etmedikleri söylenebilir. Öğretmenlerin daha düşük bilişsel seviyeye odaklanan soru tercihlerinin işaret ettiği iki önemli husus düşünülebilir. İlk olarak bu türden soruların tercih edilmesi pedagojik açıdan düşünüldüğünde öğretimin amacına ne kadar ulaştığının anlaşılmasında önemlidir. Kavramlarla ilk kez tanışan öğrencilerin hedeflenen gelişimleri asgari olarak hangi düzeyde sergilediklerinin anlaşılmasında bu tür sorular bilgi vericidir. Dolayısıyla bu tür soru tercihlerinin pedagojik temellerde gerekçelendirilmesi mümkündür.

Öte yandan ve ikinci husus olarak, öğretmenlerin sınavlarında düşük bilişsel düzeydeki sorulara ağırlık vermeleri, matematik öğretiminin de bu düzeyde düşünme becerisi gerektiren uygulamalara odaklandıklarının bir göstergesi olarak da düşünülebilir. Nitekim [Bozkurt, Kırçalı ve Özmantar \(2017\)](#) yaptığı çalışmada öğretmenlerin derslerde en fazla doğrulama, seçim, özellik belirleme ve hesaplama soru türlerinden olan kısa cevap gerektiren, derin kavrayış gerektirmeyen soru türlerini tercih ettiklerini tespit etmiştir. Aynı doğrultuda [Kasar \(2013\)](#) da çalışmasında öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında genelde kural ve prosedürleri uygulamaya yönelik sorular tercih ettiklerini ortaya koymuştur. Öte yandan uygulanan sınavlarda öğrencilerin sadece bilgi, kavrama ve uygulama seviyesine hitap edilmesi halinde, alınacak dönütlerin de o seviyede kalacağı, muhakeme yapmayı gerektiren analiz, sentez, değerlendirme gibi basamaklarda bir gelişme sağlanmayacağı yapılan başka araştırmanın sonuçlarıyla ortaya konulmuştur ([Balta, 2006](#); [Selçuk, Kayıt ve Okut, 2004](#)). Bu açıdan bakıldığında, alt bilişsel seviyelere yapılan aşırı vurgunun, öğrencilerin üst düzey bilişsel düşünme becerilerinin gelişimini yeterince desteklemeyeceği söylenebilir. Okulda üst düzey beceri gerektiren soruların kullanımından kaçınılması veya son derece sınırlı bir kullanımın gerçekleşmesi, [Aydoğdu İskenderoğlu vd. \(2013\)](#) de işaret ettiği üzere, Türkiye'nin PISA gibi üst düzey bilişsel becerileri de ölçmeyi hedefleyen sınavlarda sergilediği düşük performansın nedenlerinden birisi olabileceği düşünülmektedir.

İlişkilendirme Türleri

İlişkilendirme becerisi boyutunda bulgular incelendiğinde sınav sorularında en fazla gerçek hayat bağlamları ve kavramlar arası ilişkilere odaklanırken veri temsilleri arasındaki ilişkilendirmelere daha az yer verildiği görülmüştür. Öyle ki araştırmadan elde edilen bulgular sınav sorularının büyük çoğunluğunun günlük hayat bağlamında oluşturulduğunu ortaya koymuştur. Buradan yola çıkarak öğretmenlerin veri işleme alanındaki öğretim uygulamalarında günlük hayat ilişkilerini içeren soruları daha yaygın olarak kullandıkları düşünülebilir.

Bulgularda dikkat çeken bir husus ortaokul 5-7. sınıflar arasında sınıf düzeyi arttıkça kavramlar arası ve farklı temsiller arası ilişkilendirmelere daha fazla yer verilmiş olmasıdır. Bununla beraber 8. sınıf düzeyinde bu türden ilişkilendirmelerin çok daha sınırlı kaldığı görülmektedir. Bu durumun nedeni 5-7 düzeyinde sınıf seviyesi arttıkça daha fazla kavram ve temsilin devreye girmesi (örneğin daire grafiği sorularında oran-orantı kavramlarıyla çoğu kez bağlantı kurulması gerekmektedir) ve öğretmenlerin de bunlar arasında ilişkiler kurulmasına önem atfettikleri şeklinde düşünülebilir. Fakat 8. sınıf düzeyinde bu türden ilişkilendirmelerin daha sınırlı düzeyde kalmasının nedeni bizce açık değildir. Bu konuda daha ileri düzey yapılacak çalışmalar söz konusu eksikliğin nedenlerine ışık tutması açısından önemlidir.

Araştırma kapsamında elde edilen bulgular kavramlar arası ilişkilendirmelerin sınav sorularında yer bulduğuna işaret etmekle beraber bu ilişkilerin niteliği de önemlidir. Bakırcı (2019) yaptığı çalışmada PISA uygulamasında üç veya dört kavramın birlikte ilişkilendirilmesi gereken soruların bulunduğunu tespit etmiştir. Burada üzerinde düşünülmesi gereken önemli bir soru PISA gibi daha karmaşık sınavlarda yer alan sorular ile öğretmenlerin sınav soruları arasındaki farklılıkların nasıl ve ne zaman ortadan kaldırılabileceğidir. Elbette yazılı sınavlar, öğrencilerin kazanımlara erişim ve hedeflenen öğrenme çıktıklarına dayalı bir düzey belirleme amacı taşımaktadır. Fakat öğrencilerimizin bilgi toplumuna etkin bir katılım sağlayabilmeleri ve toplumsal gelişime katkıda bulunabilmeleri için veri işleme alanına ilişkin okuryazarlık becerilerinin de geliştirilmesi önem taşımaktadır (Watson, 2006). Bu nedenle öğretmenlerin sınav sorularının niteliği, öğrencilerimizin geliştirmeleri veya taşımaları gereken niteliklere ilişkin birtakım hedefler de tayin etmesi nedeniyle belirleyicidir. İlişkilendirme konusunda çalışmamızdan elde edilen bulgular, en azından veri işleme alanı özelinde, sınav soruları oluşturulurken daha nitelikli (ve belki de derinlikli) ilişkilerin hedeflenmesi ve böylece öğrencilerimizin matematik (ve/ya istatistik) okuryazarlık gelişimlerinin daha anlamlı düzeyde desteklenmesi gerektiğine işaret etmektedir.

İlişkilendirme becerisinin önemi pek çok çalışma tarafından ortaya konulmakta (Glass, 2002) ve fakat derinlikli ilişkilendirmeye odaklanan bir öğretimin en azından kavramların ilk kez tanıştırılması esnasında öğrenme sürecinin karmaşıklığını artırması nedeniyle öğrencinin maruz kaldığı bilişsel yükün de arttığı gözlenmiştir (Hurst ve Huntley, 2017). Dolayısıyla veri işleme alanına ilişkin yürütülen öğretim uygulamalarının derinlikli ve nitelikli ilişkilendirmeler üzerine kurgulanması pedagojik açıdan birtakım zorlukları da beraberinde getirecektir. Burada tercih edilen ilişkilendirmeler, ilişkilerin niteliği ve derinliği ile kavramların ilişkili bir ağ olarak sunulması arasında gözetilmesi gereken hassas bir denge bulunduğu açıktır. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar öğretmenlerin ilişkilendirme becerisini göz ardı etmediklerini ortaya koymakla beraber tercihlerini daha yüzeysel bağlantılardan yana kullandıklarına işaret etmektedir. Öğretmenlerin bu türden bir tercihi yaparken hangi gerekçeler veya temeller üzerine uygulamalarını şekillendirdiklerinin anlaşılması önemlidir; çünkü bu yolla pedagojik kaygıların hedeflenen öğrenci kavrayışlarına ne ölçüde hizmet ettiği de ortaya konulabilir. Bu konuda ileri düzey çalışmaların alanyazına önemli katkılar sunacağı düşünülmektedir.

Kullanılan Veri Temsilleri

Öğretim programı çerçevesinde bazı temsil biçimlerine sadece bir sınıf düzeyinde yer verilmiştir. Örneğin çizgi ve daire grafiğine sadece 7. sınıfta, histograma sadece 8. sınıfta yer verilmiştir. Bununla birlikte bu sınıf düzeylerindeki sınav sorularında bu grafik türlerine yoğunlukla yer verilmiş olmasından dolayı diğer veri temsil türlerine daha az oranda yer verildiği belirlenmiştir. Bozkurt, Kırcalı ve Özmantar (2017) yaptığı çalışmanın sonucunda öğrencilerin, sorudaki bağlamı en iyi biçimde ifade etmeye yarayan temsil biçiminin hangisi olduğuna karar veremediklerini ve bunun sonucunda uygun temsili problemin çözümü ile ilişkilendiremediklerini tespit etmiştir. Bu durumun nedenlerinden birisi, çalışmamızdan elde edilen bulguların da işaret ettiği gibi, bazı sınıf düzeylerinde belli grafik türlerine yoğunlaşarak diğer grafik türlerine daha az yer verilmesi olabilir. Elbette öğretmenlerin öğretim programında sınıf düzeyleri için belirlenen kazanımlara uygun sorular hazırlamaları beklenen bir durumdur. Fakat öğretmenlerin sınavlarında sadece o sınıf düzeyinde ifade edilen grafik türünü, daha önceki yıllarda sunulan grafik türleriyle ilişkilendirmeksizin veya onlardan bağımsız şekilde, ölçmeye çalışması farklı veri temsil türlerinin kopuk bir şekilde öğrenimini teşvik edecek bir sonuç doğurabilecektir. Bu nedenle öğrencilerin temsil türlerini ilişkilendirme becerisinin gelişimini destekleyici bir ölçme-değerlendirmenin farklı veri temsil biçimlerini vurgulayacak şekilde yapılandırılması önemlidir. Ölçme sürecinin bu amaca hizmet edecek şekilde yapılandırılması elbette sınıf içi uygulamaların da paralel olarak yeniden ele alınmasını gerektirmektedir. Bu açıdan düşünüldüğünde, öğretmenlerin bu türden bir değişikliği öğretim uygulamalarına ne ölçüde taşımak istedikleri, bu değişiklikleri tercih etme/etmeme kararlarını nasıl gerekçelendirdikleri ve tercihlerinin öğrenme sürecinin niteliğine olan etkisini nasıl yorumladıkları önemli çalışma konuları olup ileri düzey araştırmaların alana önemli katkılar sağlayacağı söylenebilir.

Kazanımlara Uygunluk

Veri işleme öğrenme alanına ilişkin sınav sorularının öğretim programındaki kazanımları önemi ve ağırlığına göre temsil edebilme açısından yapılan incelemeler sonucunda, öğretmenlerin soru hazırlarken kazanımların sayı ve oranlarına dikkat etmedikleri görülmüştür. Ayrıca araştırma kapsamında incelenen sınavlardaki 231 sorudan 61 tanesinin bulunduğu sınıfın kazanımlarını ölçecek nitelikte olmadığı ve daha alt düzey sınıfların kazanımları kapsamında olduğu, aynı zamanda soruların bazı kazanımlarda yoğunlaşırken bazı kazanımlardan çok az sayıda sorulduğu ya da hiç sorulmadığı tespit edilmiştir. Dursun (2014) öğretmenlerin sordukları sınav sorularını öğretim programına göre incelediği çalışmasında öğretmenlerin bazı konulardan yoğun olarak sorduklarını bazı konulardan ise çok az veya hiç soramadıklarını tespit etmiştir. Çalışma

bulguları Dursun'un (2014) bulgularıyla paralellik göstermektedir. Öğretmenlerin veri işleme öğrenme alanında hazırladıkları sınav sorularının öğretim programını yansıtmaması tek bir sebeple açıklanamayacak karmaşık bir durumdur. Veri işleme öğrenme alanında incelenen soruların kapsam geçerliliğinin düşük olmasında çeşitli sebepler etkili olmuş olabilir. Örneğin öğretmenlerin öğretim programına tam olarak hâkim olmamaları (Uymaz ve Çalışkan, 2019), kişisel olarak değer verdikleri içeriğe odaklanmayı tercih etmeleri (Valverde, Bianchi, Wolfe, Shmidt ve Houang, 2002) veya takip ettikleri ders kitaplarının etkisi (Kul, Sevimli ve Aksu, 2018), bahsedilen nedenlerden sadece bir kaçıdır. Fakat öğretmenlerin nedeni ne olursa olsun, kazanımların sınavlara yansımaması durumu üzerinde düşünülmesi ve çözüm aranması gereken önemli bir konudur.

Sonuç ve Öneriler

Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanı kapsamında sordukları yazılı soruları Bloom taksonomisi çerçevesinde değerlendirildiğinde soruların neredeyse tamamının düşük bilişsel seviyeli sorular olduğu tespit edilmiştir. Bloom (1956) bir çalışmada öğretmenlere şu tavsiyede bulunmuştur:

Bir öğretmen olarak, öğrencilerin bilgilerini öğrendiklerinde taksonomiye yukarı çıkarmaya çalışmalısınız. Sadece bilgiyi değerlendirmek için yazılmış testler maalesef çok yaygındır. Ancak, sadece bilgiyi hatırlayan öğrencilere karşı düşünürler yaratmak için, daha yüksek seviyeli ders planları ve testler oluşturmalsınız.

Bloom'un bu alıntısında da ifade ettiği gibi, kavrama ve uygulama seviyesindeki sorularla birlikte öğrencilerin üst düzey bilişsel seviyeli sorularla karşılaşmaları da önemli ve gereklidir. Çünkü üst bilişsel basamaktaki soruları çözümü için çaba harcayan öğrencilerin üretkenlik (bilgi, çözüm, yöntem, strateji gibi) becerilerinin gelişimi için de fırsatlar oluşturulmuş olur. Bununla birlikte, öğretmenlerin alt bilişsel düzeydeki soruları yoğun olarak tercih etme nedenlerinin anlaşılması da önem taşımaktadır. Dolayısıyla bu konuda ileri düzey çalışmalar ile öğretmenleri düşük bilişsel düzey sorulara odaklanmaya iten gerekçelerin belirlenmesinin önemli bir çalışma konusu olacağı düşünülmektedir.

Bulguların işaret ettiği bir başka dikkat çekici sonuç, sınav sorularının büyük çoğunluğunun günlük hayat bağlamında oluşturulmasıdır. Öğrencilerin günlük hayatta da karşılarına çıkabilecek veri temsillerinden anlamlar çıkarıp problemlerini çözebilen bilinçli bireyler olarak yetiştirilebilmeleri için derste öğrendikleri problem durumlarında yer alan bağlamların da günlük hayata daha yakın ve gerçekçi olması olumlu bir durum olarak değerlendirilebilir. Fakat sınav sorularında kullanılan günlük hayat bağlamlarının yüzeysel olarak yer aldığı, çözümde belirleyici olmadığı ve sıklıkla gerçek problemlere odaklanmadıkları da görülmüştür (örneğin çiftlikteki hayvan sayılarının oranlanması gibi). Gerçek hayat bağlamlarının seçiminde modelleme problemleri (bkz. Niss ve Blum, 2020) gibi veri işleme alanındaki kazanımların daha anlamlı, yoruma dayalı ve öğrencilerin otonom karar alarak çözüm üretebilmelerini destekleyecek şekilde kullanımlarının yollarının aranmasının önemli olduğu değerlendirilmektedir.

Çalışmamızda ulaştığımız bir başka sonuç, öğretmenlerin hazırladıkları sınav sorularında farklı temsil türleri arasında ilişkilendirmelere görece daha az yer vermişlerdir. Bunun yanında ilişkilendirme içermeyen soruların da bulunduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin farklı temsil biçimleriyle ilişkilendirmeyi sınav sorularında sıklıkla ihmal ettikleri görülmüştür. Veri işleme öğrenme alanında ilişkilendirme becerisinin önemi düşünüldüğünde ilişkilendirme becerisinin gelişimini destekleyecek (bağlam, kavram ve temsillerin içerecek şekilde), iyi yapılandırılmış ve düzenlenmiş soruların seçimi ve kullanımı önerilmektedir (Van de Walle vd., 2013).

İncelenen sorular kazanımlar boyutunda değerlendirildiğinde öğretmenlerin sınav hazırlarken ilgili kazanımlara göre soruların dengeli dağıtılmadığı tespit edilmiştir. Buradan bazı öğretmenlerin bu kazanımların yer aldığı öğretim programını dikkate almadan soru hazırladığı sonucu çıkarılabilir. Öğretmenlerin sınav hazırlarken ünite kazanımlarının sayısı ve oranlarına dikkat etmemelerinin altında yatan nedenler çok boyutlu özelliğe sahiptir. Bu durumun nedenleri bu çalışmayla açıklanamayacak özelliktedir ve bu nedenlerin belirlenmesi önemli bir araştırma konusu olacağı düşünülmektedir.

Son olarak bu çalışmanın verileri 2016-2017 yılında toplanmıştır. İlgili zaman diliminde ortaokuldan liseye geçiş için ülke çapında merkezi olarak kazanım temelli TEOG (Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçi) sınavı uygulanmaktaydı. Ancak 2018 yılından itibaren sınav içeriğinde değişikliğe gidilerek beceri temelli LGS (Liselere Geçiş Sistemi) uygulanmaya başlanmıştır. İleriki çalışmalarda benzer bir çalışma ile değişen sınav sistemi bağlamında öğretmenlerin yazılı sorularının niteliklerinde bir değişim olup olmadığı incelenebilir. Böylece merkezi sınavların içeriğinin öğretmenlerin yazılı sınav içerik ve niteliklerine nasıl bir etkisi olduğu araştırılabilir.



KAYNAKÇA

- Achary, S. (2011). *The effectiveness of computer-aided teaching on the quality of learning data handling in mathematics in grade seven* (Unpublished Doctoral dissertation). Durban University of Technology, South Africa.
- Ader, E. (2016). *Programlardaki Veri Öğrenme Alanı İçeriklerine Bakış: Program Verilerinin Karşılaştırmalı İncelemesi*. M. F. Özmentar, A. Öztürk, E. Bay, (Ed.), Reform ve değişim bağlamında ilköğretim matematik öğretim programları, içinde (ss. 267-290). Ankara: Pegem Akademi
- Adu, E. O., & Gosa, L. J. (2014). The teaching and learning of data-handling in primary schools: South African Experience. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(23), 814-814.
- Allen, D., & Tanner, K. (2002). Approaches to cell biology teaching: questions about questions. *Cell Biology Education*, 1(3), 63-67.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman,
- Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational studies in mathematics*, 52(3), 215-241.
- Aydoğdu İskenderoğlu, T., Erkan, İ., & Serbest, A. (2013). 2008-2013 Yılları Arasındaki SBS Matematik Sorularının PISA Matematik Yeterlik Düzeylerine Göre Sınıflandırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 4(2), 147-168
- Ben-Zvi, D., & Garfield, J. B. (Eds.). (2004). *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 3-16). Dordrecht: Kluwer academic publishers.
- Bakırcı, G. (2019). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Veri Öğrenme Alanına Dair Yazılı Sınav Soruları İle PISA Sorularının Karşılaştırmalı İncelemesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.
- Ball, D.L., Hill, H., & Bass, H., (2005). Knowing Mathematics for Teaching: Who Knows Mathematics well enough to Teach Third (Grade, and How Can We Decide? *American Educator*, 29(3), 14-46.
- Balta, A. N., (2006). *İlköğretim Okullarında Uygulanan Sınavlarda Tam Öğrenmenin (Bloom Taksonomisinin) Kullanılmasının Önemi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türkiye.
- Baltacı, A. (2018). Nitel Araştırmalarda Örneklem Yöntemleri ve Örnek Hacmi Sorunsalı Üzerine Kavramsal Bir İnceleme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 231-274.
- Baykul, Y. (2014). *Ortaokulda matematik öğretimi (5-8. Sınıflar)*. Pegem Akademi.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives*. Vol. 1: Cognitive domain. New York: McKay.
- Böyük, U., Tanık, N., & Saraçoğlu, S. (2011). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Tünav Bilim Dergisi*, 4(1), 20-30.
- Chan S.W. & Ismail Z. (2014). Developing Statistical Reasoning Assessment Instrument for High School Students in Descriptive Statistics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 116, 4338 – 4343.
- Chance, B. L. (2002). Components of statistical thinking and implications for instruction and assesment. *Journal of Statistics Education*, 10(3), 1-14.
- Creswell, J. W. (2017). *Eğitim Araştırmaları. Nicel ve Nitel Araştırmanın Planlanması Yürütülmesi ve Değerlendirilmesi*. Çev. Ed. Halil Ekşi). İstanbul: EDAM Yayıncılık.
- Cockcroft, W. H. (1982). *Mathematics counts*. London: HM Stationery Office.
- Coşkun, M. (2013). *Matematik derslerinde ilişkilendirmeye ne ölçüde yer verilmektedir?: Sınıf içi uygulamalardan örnekler* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.
- Çomarlı, S. K., & Özdemir, B. G., 2019. Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Veri İşleme Öğrenme Alanına Yönelik Serbest Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1600-1637.
- Delice, A., & Sevimli, E. (2010). Matematik öğretmeni adaylarının belirli integral konusunda kullanılan temsiller ile işlemsel ve kavramsal bilgi düzeyleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(3), 581-605.
- Dursun, A. (2014). *YGS 2013 Matematik Soruları İle Ortaöğretim 9. Sınıf Matematik Sınav Sorularının Bloom Taksonomisi ve Öğretim Programına Göre Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (ortak program).
- Erenkuş, M. A., & Eren Savaşkan, D. (2018). Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik 7. sınıf ders kitabı. *Ankara: Koza Yayınları*.
- Ersoy, Y. (2006). İlköğretim matematik öğretim programındaki yenilikler-I: Amaç, içerik ve kazanımlar. *İlköğretim Online*, 5(1).





- Forehand, M. (2010). Bloom's taxonomy. Emerging perspectives on learning, teaching, and technology, 41, 47.
- Friendly, M., & Denis, D. J. (2001). Milestones in the history of thematic cartography, statistical graphics, and data visualization. URL <http://www.datavis.ca/milestones>, 32, 13.
- Gainsburg, J. (2008). "Real-World Connections in Secondary Mathematics Teaching." *Journal of Mathematics Teacher Education* 11 (3): 199–219. Doi: 10.1007/s10857-007-9070-8.
- Gal, I. (2004). Adult's statistical literacy: meaning, components, responsibilities. In Ben-Zvi, D. ve Garfield, J. (Eds.), *The Challenge of Developing Statistical Literacy* (pp. 47-48). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Glass, B. (2002). Students connecting mathematical ideas: possibilities in a liberal arts mathematics class. *The Journal of Mathematical Behavior*, 21(1), 75-85.
- Güder, Y., & Gürbüz, R. (2018). STEM eğitimine geçişte bir araç olarak disiplinler arası matematiksel modelleme oluşturma etkinlikleri: öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 8(2), 170-198.
- Hunkins, F. P., & Ornstein, A. C. (2016). *Curriculum: Foundations, principles, and issues*. Pearson Education.
- Hurst, C., & Huntley, R. (2017). Explicitly Connecting Mathematical Ideas: How Well Is It Done?. *Mathematics Education Research Group of Australasia*.
- Karadeniz, M. H. (2016). Beşinci sınıf öğrencilerinin veri işleme konusundaki kazanımlara ulaşabilme durumlarının belirlenmesi. *Mediterranean Journal of Humanities*, 6(1), 221-236.
- Karakuş, M., Türkkın, B. T., & Karakuş, F. (2017). Fen Bilgisi ve İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Disiplinlerarası Yaklaşımına Yönelik Görüşlerinin Belirlenmesi. *Ilkogretim Online*, 16(2).
- Kasar, N. (2013). Matematik Derslerinde Alternatif Çözüm Yollarına ve Farklı Soru Türlerine Ne Ölçüde Yer Verilmektedir?: Sınıf İçi Uygulamalardan Örnekler. (*Gaziantep ili örneği*). Yayınlanmamış doktora tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kaput, J. J. (1995). *A research base supporting long term algebra reform?* In D. T. Owens, M. K. Reed, & G. M. Millsaps (Eds.), *Proceedings of the 17th Annual Meeting of PME-NA* (Vol. 1, pp. 71-94). Columbus, OH: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.
- Keiler, L. S. (2007). Students' explanations of their data handling: Implications for transfer of learning. *International Journal of Science Education*, 29(2), 151-172.
- Bozkurt, A., Kırçalı, P. K., & Özmantar, M. F. (2017). Ortaokul Matematik Sınıflarında Öğretime Yönelik İletişimde Kullanılan Soru Türlerinin İncelenmesi. *Yıldız Journal of Educational Research*, 2(1), 1-29.
- Konukoğlu, L., Ağaç, G. & Özmantar, M. F. (2019). Cumhuriyet Dönemi İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının Matematik Okuryazarlık Perspektifinden İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10 (2), 79-99. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/baebd/issue/50912/645939>
- Köğçe, D., & Baki, A. (2009). Matematik öğretmenlerinin yazılı sınav soruları ile ÖSS sınavlarında sorulan matematik sorularının Bloom taksonomisine göre karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(26), 70-80.
- Kul, Ü., Sevimli, E., & Aksu, Z. (2018). A comparison of mathematics questions in Turkish and Canadian school textbooks in terms of synthesized taxonomy. *Turkish Journal of Education*, 7(3), 136-155.
- Landwehr, J. M., & Watkins, A. E. (1986). *Exploring data the quantitative literacy series*. California: Dale Seymour Publications
- Larina, G. (2016). "Analysis of Real-World Math Problems: Theoretical Model and Classroom Applications." *Educational Studies Moscow* 3: 151–168.
- Leavy, A. (2015). Looking at practice: revealing the knowledge demands of teaching data handling in the primary classroom. *Mathematics education research journal*, 27(3), 283-309.
- Leikin, R., & Levav-Waynberg, A. (2007). Exploring mathematics teacher knowledge to explain the gap between theory-based recommendations and school practice in the use of connecting tasks. *Educational Studies in mathematics*, 66(3), 349-371.
- Lowrie, T., Diezmann, C. M., & Logan, T. (2012). A framework for mathematics graphical tasks: the influence of the graphic element on student sense making. *Mathematics Education Research Journal*, 24(2), 169–187. doi:10.1007/s13394-012-0036-5
- MEB (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- MEB (2018). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- MEB (2019). *PISA 2018 Türkiye ön raporu*, Eğitimde Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi No: 10, Ankara: MEB yayınları.





- Moss, C. (2013). Research on classroom summative assessment. *SAGE handbook of research on classroom assessment*, 235-256.
- Naidoo, J., & Mkhabela, N. (2017). Teaching data handling in foundation phase: Teachers' experiences. *Research in Education*, 97(1), 95-111.
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Va. NCTM.
- Nicholson, J. R., & Darnton, C. (2003). Mathematics teachers teaching statistics: What are the challenges for the classroom teacher. In *proceedings of the 54th Session of the International Statistical Institute* (pp. 1-4). Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.
- Niss, M., & Blum, W. (2020). *The learning and teaching of mathematical modelling*. Routledge.
- Özmen Z., Baki A. (2019). 5-8. sınıf matematik öğretim programının istatistik okuryazarlığı bağlamında incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(2), 1063-1082.
- Özçelik, C., & Semerci, N. (2016). Disiplinler Arası Öğretim Yaklaşımına Dayalı Hazırlanan Öğretim Etkinliklerinin, Öğrencilerin Geometrik Cisimlerin Hacimleri Konusundaki Akademik Başarılarına Etkisi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26(2), 141-150.
- Rakoczy, K., Pinger, P., Hochweber, J., Klieme, E., Schütze, B., & Besser, M. (2019). Formative assessment in mathematics: Mediated by feedback's perceived usefulness and students' self-efficacy. *Learning and Instruction*, 60, 154-165.
- Resmi Gazete, (2014). *Millî Eğitim Bakanlığı Okul Öncesi Eğitim ve İlköğretim Kurumları Yönetmeliği*. T. C. Resmi Gazete, 29072, 26 Temmuz 2014.
- Seaman, M. (2011). BLOOM'S TAXONOMY. *Curriculum & Teaching Dialogue*, 13.
- Selçuk, Z., Kayık, H., Okut, L., (2004), *Çoklu Zeka Uygulamaları*, Nobel Yayınları, 4.Baskı, Ankara
- Sevim, K. (2019). *Veri işleme öğrenme alanının Ortaokul Matematik Ders kitaplarında işlenişinin öğretim programı açısından değerlendirilmesi* (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- Shiakalli, M., & Gagatsis, A. (2006). Compartmentalization of representation in tasks related to addition and subtraction using the number line. In *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 5, pp. 105-112).
- Şahin, O., & Akgün, İ. H. (2010) ilköğretim sosyal bilgiler 7. Sınıf öğrencilerinin grafik okuma becerisini kazanma düzeyleri. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 1, 51-58.
- Valverde, G. A., Bianchi, L. J., & Wolfe, R. G., Shmidt, W. H., & Houang, R. T. (2002). *According to the book: Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks*. Kluwer Academic Publishers.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2013). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally*.(8.Ed.). New Jersey: Pearson Education.
- Watson, A. (2004). Red herrings: Post-14 'best' mathematics teaching and curricula. *British Journal of Educational Studies*,52(4), 359-376.
- Watson, J. M. (2006). *Statistical literacy at school: Growth and goals*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Watson, J., & Callingham, R. (1997). Data handling: An introduction to higher order processes. *Teaching Statistics*, 19, 12-16.
- Wessels, H., & Nieuwoudt, H. (2011). Teachers' professional development needs in data handling and probability. *Pythagoras*, 32(1), 1-9.
- Uymaz, M., & Çalışkan, H. (2019). Öğretmen yapımı sosyal bilgiler dersi sınav sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(1), 331-346.
- Yanık, H. B., Özdemir, G., & Eryılmaz Çevirgen, A. (2017). Investigating data processing related tasks in middle school mathematics textbooks, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 18(2), 45-61. DOI: 10.17679/inuefd.323407
- Yetkiner Özel Z. E. (2015) *Veri ve Değişken Sınıflandırmaları ve Sunum Yöntemleri*. Zembat, İ. Ö., Özmantar, M. F., Bingölbali, E., Şandır, H., & Delice, A. (ed.). İçinde Tanımları ve tarihsel gelişimleriyle matematiksel kavramlar, ss. (681-697) Ankara: Pegem Akademi.
- Yılmaz, N. (2022). Veri işleme öğrenme alanına ilişkin kazanımların ve ders kitaplarının bilişsel seviyelerinin incelenmesi. *Trakya eğitim dergisi*, 12(1), 1-20.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık

