

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Veri İşleme Öğrenme Alanında Kullandıkları Soruların İstatistik Okuryazarlığı Bağlamında Değerlendirilmesi*

Evaluation of Questions Used by Middle School Mathematics Teachers in the Data Processing Learning Field in the Context of Statistical Literacy

Sefa Uyanık, Hatice Yağmur Demircioğlu, Zehra Yurtsever, Zeynep Medine Özmen


Yazar Bilgileri

Sefa Uyanık 


Arş. Gör., Trabzon Üniversitesi, Matematik Eğitimi,
sefauyanik@trabzon.edu.tr

Hatice Yağmur Demircioğlu 

Lisansüstü Öğrenci, Trabzon Üniversitesi, Matematik Eğitimi,
haticeyagmur_demircioglu21@trabzon.edu.tr

Zehra Yurtsever 

Lisansüstü Öğrenci, Trabzon Üniversitesi, Matematik Eğitimi,
zehra_yurtsever19@trabzon.edu.tr

Zeynep Medine Özmen 

Doç. Dr., Trabzon Üniversitesi, Matematik Eğitimi,
zmozmen@trabzon.edu.tr

ÖZ

İstatistik okuryazarlığına yönelik çeşitli çalışmalar incelendiğinde büyük çoğunluğu, öğrencilerin istatistik okuryazarlık düzeylerini belirleme ve istatistik okuryazarlık modeli geliştirme üzerine odaklanmıştır. Bu çalışmada, ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme alanında derslerde kullandıkları soruların istatistiksel okuryazarlık bağlamında değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda öğretmenlerin sınıfta kullandığı soruların öğrenci öğrenme çıktıları açısından kritik niteliği göz önünde bulundurulduğunda bu soruların istatistik okuryazarlığını ne ölçüde temsil ettiğinin araştırılmasının önemli olacağı düşünülmektedir. Nitel araştırma yaklaşımının benimsendiği bu çalışmada, ortaokul 5 ve 7. sınıf düzeylerinde ders veren dört öğretmenin ders gözlemleri yapılmış ve ders anlatımları kayıt altına alınmıştır. Ders gözlemleri, ses kayıtları ve ders sırasında alınan alan notlarından elde edilen sorular, "temel kavramların bilinmesi, istatistiksel süreç, muhakeme ve bağlam" bileşenlerine göre analiz edilmesiyle değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda, öğretmenlerin daha çok temel kavramlara odaklandığını, muhakeme bileşenine yönelik uygulamaların ise sınırlı kaldığını göstermektedir. Bu durum, öğretmenlerin bu alandaki eksikliklerini gidermeye yönelik mesleki gelişim programlarının önemini ortaya koymaktadır.

Makale Bilgileri

Anahtar Kelimeler

Ders içi sorular
İstatistik okuryazarlığı
Ortaokul matematik öğretmenleri
Veri işleme öğrenme alanı

Keywords

In-class questions
Statistical literacy
Middle school mathematics teachers
Data processing learning field

Makale Geçmişi

Geliş: 01.08.2025
Kabul: 20.02.2026

ABSTRACT

Many studies on statistical literacy mainly focus on assessing students' literacy levels or developing models of statistical literacy. In contrast, this study aims to examine the questions that middle school mathematics teachers use in data processing field in the lessons in the context of statistical literacy. When considered in-class questions are crucial for student learning outcomes, exploring how well they reflect statistical literacy is considered important. In this research using a qualitative approach, four teachers who taught 5th and 7th-grade mathematics were observed during their lessons, and their teaching was recorded. The in-class questions collected through observations, audio recordings, and field notes were evaluated with an analysis based on four components: knowledge of basic concepts, statistical process, reasoning, and context. The results showed that teachers mostly focused on basic concepts, while there were fewer questions about reasoning. This suggests a need for professional development programs to help teachers improve their skills in this field.

*Bu çalışma, 28-30 Ekim 2023 tarihlerinde Ankara'da gerçekleştirilen 6. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde özet sözel bildiri olarak sunulmuştur.

Makale Türü

Araştırma

Önerilen Atf

Uyanık, S., Demircioğlu, H. Y., Yurtsever, Z., & Özmen, Z. M. (2026). Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanında kullandıkları soruların istatistik okuryazarlığı bağlamında değerlendirilmesi. *TEBD*, 24(1), 491-520. <https://doi.org/10.37217/tebd.1755756>

Giriş

İstatistiğin günlük yaşamdaki önemi, bilimsel araştırmalar ve televizyon programları da dahil olmak üzere çeşitli bağlamlarda nicel verilerin yaygın biçimde yer almasıyla daha da belirgin hale gelmektedir (Wild vd., 2018). Bireylerin bilinçli karar verme için gerekli olan verileri anlama ve veriler üzerinden çıkarım yapma becerilerini geliştirmeleri gerekmektedir (Dahlstrom-Hakki ve Wallace, 2022; Gal, 2019; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Ayrıca hayatımızı etkileyen kararlar alırken duygusal odaklı tepkiler yerine istatistiksel akıl yürütmeye öncelik vermek çok önemlidir (Rodrigues ve Ponte, 2020; Tishkovskaya ve Lancaster, 2012). Buna rağmen, araştırmalar birçok bireyin hayatlarını etkileyen önemli konularda istatistiksel düşünme yeterliğine sahip olmadığını göstermektedir (Ben-Zvi ve Garfield, 2004; Lovett ve Lee, 2018).

İstatistik yaşamımızda ekonomi, eğitim, siyaset, sağlık ve hukuk gibi birçok alanda sıklıkla karşımıza çıkmaktadır (Ben-Zvi ve Garfield, 2004; Ben-Zvi ve Makar, 2016). İstatistiğin bu önemi eğitim seviyesi fark etmeksizin bireylerin istatistiksel bilgilerin iyi bir okuyucusu olma beklentisini de beraberinde getirmektedir (Büscher, 2022; Özmen, 2015; Sharma, 2017; Utomo, 2021). Bu beklenti doğrultusunda ülkeler matematik öğretim programlarında istatistik öğrenme alanına yönelik kazanımları arttırma hedefiyle öğretim programında değişiklik çalışmaları yürütmüştür (Burril, 2011; Callingham ve Watson, 2017). Bu çalışmalar ile Avustralya, İngiltere, Yeni Zelanda gibi ülkelerin öğretim programlarının istatistiği kavramsal açıdan anlamayı hedefleyen kazanımlarla zenginleştirildiği görülmüştür (Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority [ACARA], 2013; Ministry of Education New Zealand [MENZ], 2007). Ülkemiz Matematik Öğretim Programı incelendiğinde istatistiğe ilişkin konu ve kavramların öğretimi veri işleme öğrenme alanında yürütölmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). MEB (2018) Matematik Öğretim Programı'nda, istatistik konu ve kavramlarına ilişkin kazanımlar ilkokul birinci sınıftan sekizinci sınıfa kadar bütün sınıf seviyelerinde yer almaktadır. Bu kazanımlar kapsamında öğrencilerden araştırma sorusu oluşturma, verileri tablo ve grafiklerde gösterme, verileri düzenleyerek analiz etme ve belirli merkezi eğilim ölçülerine ilişkin becerileri kazanmaları önemli olmaktadır (MEB, 2018). Ayrıca Maarif Modeli kapsamında ortaya koyulan yenilenen Matematik Öğretim Programı'nda da istatistiksel araştırma süreci (problem belirleme, veri toplama, verileri analiz etme, elde edilen sonuçları yorumlama) farklı bir tema altında yer alarak istatistiğe yönelik vurgu ve yer verilen istatistiksel kavramlar arttırılmıştır (MEB, 2024).

Çağdaş bilgi toplumlarında, istatistik okuryazarlığının önemi, bireylerin çeşitli bilgi türlerini etkili bir şekilde değerlendirmeleri ve yorumlamaları için kritik bir yetkinlik olarak vurgulanmaktadır (Park vd., 2016). Mevcut alanyazın incelendiğinde birçok bireyin temel istatistiksel becerilere yönelik davranışlar sergilemede zorluklarla karşılaştığı görölmektedir. Özellikle tablo ve grafikleri yorumlama,

problem durumlarını belirleme, ilgili verileri toplama, bu verileri düzenleme ve analiz etme ve sonuçlardan geçerli çıkarımlar yapmaya yönelik zorluklardan bahsedilmektedir (Aliaga vd., 2005; Aoyama, 2007; Batur, 2021; Cobb ve Moore, 1997; Özmen, 2015; Uyanık vd., 2023; Watson, 2006; Watson ve Callingham, 2003). İstatistik okuryazarlığına yapılan vurgunun artmasına paralel olarak öğretmenler; öğrencilerde bu temel becerilerin geliştirilmesini kolaylaştıran önemli figürler olarak konumlandırılmaktadır (Henriques ve Ponte, 2014; Sorto, 2004). Bununla birlikte istatistik eğitime odaklanan araştırmalar ağırlıklı olarak ortaokul düzeyindeki öğretim uygulamalarının öğrencilerin istatistik okuryazarlığını geliştirmede etkili olduğunu vurgulamaktadır (Akoğlu, 2018; Carvalho, 2008). Bu durum, belirlenen zorlukların etkili bir şekilde giderilebilmesi ve bu kritik eğitim sürecinde öğrencilerin istatistiksel yeterliliklerinin geliştirilebilmesi için hedefe yönelik pedagojik stratejilere duyulan ihtiyacı ortaya koymaktadır.

Alanyazın incelendiğinde istatistik okuryazarlığına yönelik çeşitli çalışmaların yürütüldüğü görülmektedir. Bu çalışmaların büyük çoğunluğu, öğrencilerin istatistik okuryazarlık düzeylerini belirleme ve istatistik okuryazarlık modeli geliştirme üzerine odaklanmıştır (Batur ve Baki, 2022; Engledowl ve Weiland, 2021; Koparan, 2012; Mooney, 2002; Özmen, 2015; Phadke, 2023; Pierce ve Chick, 2011; Reston, 2005; Sproesser vd., 2014; Watson ve Callingham, 2003). Özmen (2015), farklı lisans programlarında öğrenim gören öğrencilerin istatistik okuryazarlığı düzeylerini belirlemeyi amaçladığı çalışmada, *istatistiksel süreç, muhakeme, temel kavramların bilinmesi ve bağlam* olmak üzere dört bileşenden oluşan istatistik okuryazarlığı bilgi ve becerilerini ortaya koymayı amaçlayan bir yapı ortaya koymuştur. Ancak öğretim ortamları ve sınıf içi uygulamalar bağlamında yapılan çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Yeniçirak (2020), istatistik okuryazarlığı becerilerinin geliştirilmesinde etkili öğretimin temel bir unsur olduğunu vurgulamaktadır. Öğretmenlerin rolü, sınıfta kullanılan kaynaklar ve pedagojik yöntemler bu sürecin kritik bileşenleri arasında yer almaktadır. Özellikle iyi yapılandırılmış öğrenme ortamlarının, öğrencilerin istatistik okuryazarlığına yönelik derin bir kavramsal anlayış geliştirmeleri için önemli olduğu belirtilmektedir (Uyanık, 2022). Bu kavramsal anlayış için Liu ve Gillies (2021) ile Zapata-Cardona ve Rocha-Salamanca (2016), sınıf içinde etkili soru sormanın bilişsel talepleri artırabileceğini, böylece öğrencilerin öğrenme sürecine derinlemesine katılım sağlayabileceğini ifade etmektedir. Mevcut alanyazın incelendiğinde soru analizine odaklanan çalışmaların genellikle ders kitapları, çeşitli bağlamlar (PISA yeterlikleri, Bloom taksonomisi vb.) ve farklı matematik alanları (cebir, sayı teorisi, geometri) çerçevesinde ele alındığı görülmektedir (Bal ve Yılmaz, 2022; İskenderoğlu ve Baki, 2011; Uyanık vd., 2022; Üredi ve Ulum, 2020). Bu bağlamda öğretmenlerin sınıfta kullandığı soruların öğrenci öğrenme çıktıları açısından kritik niteliği göz önünde bulundurulduğunda bu soruların istatistik okuryazarlığını ne ölçüde temsil ettiğinin araştırılmasının önemli olacağı düşünülmektedir. Diğer taraftan öğretmenlerin bu alandaki soru sorma stratejilerindeki

eksikliklerin belirlenmesi, öğretim uygulamalarını iyileştirmeyi amaçlayan hizmet içi eğitim programlarının geliştirilmesi için bir temel oluşturabilir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanında kullandıkları soruların istatistik okuryazarlığı bağlamında değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda bu amaç kapsamında aşağıda verilen araştırma problemine cevap aranacaktır:

Ortaokul matematik öğretmenleri, veri işleme konu alanına ilişkin öğretimlerinde istatistik okuryazarlığı bileşenleri açısından ne tür sorulara yer vermektedir?

Kuramsal Çerçeve

Bireylerin istatistik okuryazarlığı becerilerini ortaya koymak amacıyla araştırmacılar tarafından çeşitli model ve yapılar ortaya konulmuştur (Gal, 2002; Kaplan ve Thorpe, 2010; Özmen, 2015; Watson, 1997, 2006; Watson ve Callingham, 2003). Çalışma kapsamında Watson (2006) modelinin yeniden düzenlenmesi ile oluşturulan Özmen ve Baki (2019) tarafından belirlenen dört başlıktan oluşan istatistik okuryazarlığı göstergeleri kullanılacaktır. Bu göstergelerin istatistik okuryazarlığı becerilerini daha geniş bir yelpazede ele aldığı düşünülmektedir. Bu kapsamda ortaokul öğrencilerinin istatistik okuryazarlığında sahip olması beklenen becerilere ilişkin göstergeler Şekil 1’de sunulmuştur:



Şekil 1. İstatistik okuryazarlığı göstergeleri. 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. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.603569> kaynağından alınmıştır.

Şekil 1, Özmen ve Baki (2019) tarafından belirlenen istatistik okuryazarlığını değerlendirmek için kullanılan göstergeleri belirtmektedir. Bu göstergeler istatistiksel süreç, muhakeme, temel kavramların bilinmesi ve bağlam olmak üzere dört bileşenden oluşmaktadır.

Yöntem

Bu çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanı öğretimleri esnasında istatistik okuryazarlığı bağlamında ne tür sorulara yer verdiklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç için nitel araştırma yönteminin durum çalışması deseninden yararlanılacaktır. Nitel araştırmalar genellikle gözlem, görüşme, doküman analizi gibi veri toplama tekniklerinin kullanılmasının yanında araştırılan durum, algı ve olayları doğal ortamında derinlemesine inceler ve farklı disiplinleri bütüncül olarak ele alır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Çalışma Grubu

Çalışma, 2023-2024 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Trabzon ve Gümüşhane illerindeki devlet ortaokullarında görev yapan dört ortaokul matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Çalışma grubuna dair bilgiler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışma Grubu Özellikleri

Öğretmen Kodu	Cinsiyet	Eğitim Durumu	Çalışma Süresi
Ö1	Kadın	Yüksek lisans	10-15 yıl
Ö2	Kadın	Lisans	0-5 yıl
Ö3	Kadın	Lisans	0-5 yıl
Ö4	Kadın	Yüksek Lisans	5-10 yıl

Tablo 1 incelendiğinde 0-5 yıl çalışma süresine sahip öğretmenlerin lisans, 5-15 yıl deneyime sahip olanların ise yüksek lisans mezunu olduğu görülmektedir.

Verilerin Toplanması

Veri işleme öğrenme alanına ait kazanımlar doğrultusunda 5. sınıf düzeyinde 4 ders saati, 7. sınıf düzeyinde 10 ders saati boyunca ders gözlemi yapılmıştır. Toplamda araştırma kapsamında 14 saat ders gözlemi yapılmıştır. Bu gözlemler Ö1-5, Ö2-5, Ö3-2, Ö4-2 ders saati olmak üzere yürütülmüştür. Araştırmanın 5 ve 7. sınıf öğretmenleri ile yürütülmesinde araştırma uygulamaları sürecinde bu sınıf seviyelerinde veri işleme öğrenme alanı kapsamındaki konuların işlenmesi etkili olmuştur. Araştırmada yer alacak öğretmenler gönüllülük esası ile seçilmiştir. Öğretmenler, gizlilik amacıyla Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö4 olarak kodlanmıştır. Bu çalışmanın veri toplama araçlarını ders gözlemlerden elde edilen alan notları oluşturmaktadır. Sınıf içi öğretimsel açıklamalar da bulguları desteklemek amacıyla kullanılmıştır. Ders gözlemlerine ait kazanımlar Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Ders Gözlemlerine Ait Kazanımlar

Kod	Kazanımlar
Ö1	Veri toplamayı gerektiren araştırma sorusu oluşturur.
Ö2	Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar, sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir.
Ö3	Sıklık tablosu veya sütun grafiği ile gösterilmiş verileri yorumlamaya yönelik problemleri çözer. Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar. Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri bulur ve yorumlar.
Ö4	Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar. Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar.

Tablo 2’de 5 ve 7. sınıf derslerinde gözlemlenen kazanımlara ait bilgiler sunulmuştur. Ders gözlemlerinde dört öğretmenin yedi kazanıma ait gözlemleri yapılmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

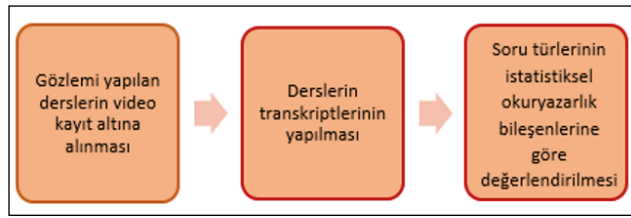
Araştırmada çalışma grubu belirlenirken gönüllülük esas alınmıştır. Nitel çalışmalarda güvenirliliğin sağlanması için çalışmada bir teorik yapının temel alınması, verilerin toplanması ve analizi aşamalarının detaylandırılması ve tutarlı bir şekilde araştırmanın yürütülmesi gibi durumların gerçekleştirilmiş olması öne çıkmaktadır. Bu doğrultuda yürütölen çalışmada güvenirliliğin sağlanması amacıyla araştırmacılar verileri öncelikle birbirlerinden bağımsız olarak kodlamıştır. Daha sonra farklılaşan durumlar tüm araştırmacılar tarafından yeniden incelenmiş ve veri analizlerinin nihai hâli belirlenmiştir. Ders gözlemleri ses kaydına alınarak veri kaybı engellenmiştir. Bunlara ek olarak araştırmanın katılımcılarını oluşturan öğretmenler çalışma ile ilgili bilgilendirilmiştir.

Bu çalışma için T.C. Trabzon Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu tarafından 05.05.2023 tarihinde E-81614018-000-2300026025 sayılı etik kurul izni alınmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırma verileri Özmen ve Baki (2019) tarafından geliştirilen istatistik okuryazarlığına dair bileşenlere ve göstergelere göre analiz edilmiştir. Bu bağlamda verilerin analizi iki şekilde gerçekleştirilmiştir. İlk olarak gözlemi yapılan dersler ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Ders gözlemlerinden elde edilen veriler, öğretmenlerin derslerde kullandığı soru türleri bağlamında Özmen ve Baki (2019) tarafından önerilen istatistiksel okuryazarlık bileşenleri doğrultusunda analiz edilmiştir. Bu doğrultuda, ders gözlemleri ve derste kullanılan sorulardan elde edilen veriler, söz konusu yapının “temel kavramların bilinmesi”, “istatistiksel süreç”, “muhakeme” ve “bağlam” bileşenleri ile bu bileşenlere ait göstergeler çerçevesinde nitel olarak incelenmiştir. Verileri kodlama aşamasında birbirinden bağımsız çalışan üç araştırmacıdan biri ders transkriptlerini, biri öğretmenlerin veri işleme öğrenme alanındaki kazanımları anlatırken derslerinde kullandıkları örnek soruları istatistik okuryazarlığı bileşenleri ve göstergelerine göre kodlamıştır. Diğer araştırmacı ise ders transkriptlerinde yer alan öğretimsel açıklamaları ve derste tercih edilen soruları istatistik okuryazarlığı bileşenleri ve göstergeleri dahilinde yeniden kodlama yapmıştır. Daha sonra yapılan tüm kodlamalar karşılaştırılmıştır. Bu şekilde araştırmacılar arasında kodlama güvenirliliği de sağlanmaya çalışılmıştır. Örneğin öğretmenin derste sorduğu: “Bu sütun grafiğine baktığınızda en fazla tercih edilen spor dalı hangisidir?” sorusu araştırmacılar tarafından bağımsız olarak kodlanmıştır. Araştırmacılarından biri bu soruyu İstatistiksel süreç bileşeni altında yer alan 1f (tablo ve grafiklere ilişkin yorumlama) göstergesi kapsamında değerlendirmiştir. Diğer araştırmacı ise sorunun yalnızca grafikten doğrudan bilgi okuma gerektirdiğini belirterek aynı bileşen altında ancak 1c (verilerin düzenlenmesine olanak sağlama) göstergesiyle ilişkilendirmiştir. Kodlamalar karşılaştırıldıktan sonra göstergelerin tanımları

yeniden incelenmiştir. Sorunun öğrencilerden grafikte yer alan en yüksek sütunu belirlemelerini istediği, verilerin yeniden düzenlenmesini ya da farklı bir temsil oluşturulmasını gerektirmediği tespit edilmiştir. Bu doğrultuda sorunun 1f (tablo ve grafiklere ilişkin yorumlama) göstergesi kapsamında değerlendirilmesine uzlaşılı yoluyla karar verilmiştir. Kodlayıcılar arası güvenilirlik Miles ve Huberman (1994) formülü kullanılarak güvenilirlik katsayısı 0,88 olarak hesaplanmıştır. Kullanılan soruların bazıları birden fazla gösterge bağlamında uygunluk durumuna göre değerlendirildiği durumlar mevcuttur. Elde edilen verilerin istatistiksel okuryazarlık kapsamında değerlendirilmesine yönelik izlenen adımlar Şekil 2’de verilmiştir:

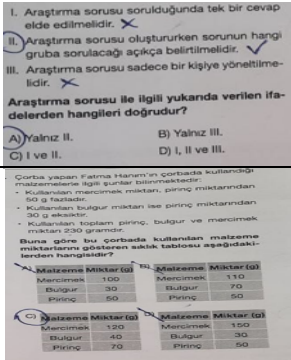
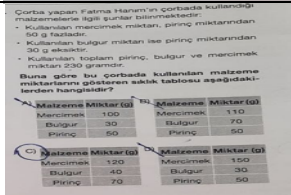


Şekil 2. Ders gözlemlerinde elde edilen verilerin analizi

Öğretmenlerin veri işleme öğrenme alanına ait kazanımların anlatım sürecinde yapılan uygulamalardan elde edilen veriler Özmen ve Bakı'nın (2019) geliştirdiği istatistiksel okuryazarlık bileşenlerinin bazı göstergelerine göre analizine ilişkin örnek durumlar Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3. Özmen ve Bakı (2019) İstatistiksel Okuryazarlık Modeli’nde Yer Alan Bileşenlere Yönelik Örnek Analizler

Bileşen	Gösterge	Örnek Durum*	Açıklama
İstatistiksel Süreç	Örneklem seçimine vurgu yapma	Aşağıda verilen araştırma sorularına alt örneklemeleri belirleyelim. <ul style="list-style-type: none"> İlimizde yaşanan trafik sorunları nelerdir? Yaya geçit sayıları yeterli mi? Doktorlarımızdan memnun musunuz? Yardımcı personellerimizden memnun musunuz? 	Öğretmenin dersinde kullandığı soru örneklem seçimini problem durumuyla ilişkili olmasını gerektirdiğinden istatistiksel süreç bileşeninin örneklem seçimine vurgu yapma göstergesi seçilmiştir.
İstatistiksel Süreç	Problem durumu belirleme	Bir temizlik şirketi bir mahalledeki ev hanımlarını temizlik durumları ile ilgili anket yapacaktır. Aşağıdaki sorulardan hangisi bu anketin amacına uygun değildir? <input type="checkbox"/> A) Günde kaç litre su tüketirsiniz? <input checked="" type="checkbox"/> B) Buluşık deterjanı kullanır mısınız? <input checked="" type="checkbox"/> C) Hangi marka temizlik seti kullanıyorsunuz? <input checked="" type="checkbox"/> D) Toz deterjan kullanıyor musunuz?	Soruda bir anket için seçeneklerde verilenlere göre uygun araştırma sorusu seçimi istendiğinden bu soru istatistiksel süreç bileşeninin problem durumu belirleme göstergesiyle eşleştirilmiştir.
Muhakeme	Veri setine uygun temsil biçimi için tartışma	Aşağıda verilen durumun temeli edeceğinizi düşündüğünüz en uygun grafik türünü karşılarına sebebleriyle yazınız (sütun, histogram, poligon, çizgi, pasta, kutu grafiği, sepişme grafiği vb. ...) A)1 gün içerisindeki borsa hareketlemeleri B)Dört büyüklerin (TS, GS, BAK, Fİ) deplasmanında atıkları göl sayıları C)Köken madenine bilgilere göre dağılımı D)Bir ay boyunca iki mağazanın günlük satışlarının karşılaştırılması E)Bir ay boyunca yaz ayında hava sıcaklığına (°C) bağlı olarak ortamın tahmini ışıması Özmen (2015)	Alanyazında yer alan bu örnek soruda verilen durumları temsil edecek en uygun grafik türünün seçimi nedenleriyle birlikte seçilmesi istenmiştir. Bu nedenle soru muhakeme bileşeni altında yer alan veri setine uygun temsil biçimi için tartışma göstergesi kapsamında değerlendirilmiştir.
Temel Kavramların Bilinmesi	İstatistiksel kavramların anlamı üzerine tartışma	Aşağıdaki sorulardan hangisi bir araştırma sorusudur? <input checked="" type="checkbox"/> A) Ömer'in en sevdiği oyuncak hangisidir? <input checked="" type="checkbox"/> B) Selim'in en sevdiği yemek nedir? <input checked="" type="checkbox"/> C) İki basamaklı en küçük sayı kaçtır? <input checked="" type="checkbox"/> D) Şişirimizdeki öğrencilerin ilgilendikleri spor dalları hangileridir?	Soruda bir sorunun araştırma sorusu olabilmesi için hangi özelliklere sahip olması gerektiği bilgisi ölçülmüştür. Bu nedenle temel kavramların bilinmesi bileşeninin istatistiksel kavramların anlamı üzerine tartışma göstergesi ile soru eşleştirilmiştir.

Temel Kavramların Bilinmesi	İstatistiksel ifadelerden ne anlaşıldığına ilişkin tartışma		Soruda araştırma sorusuyla ilgili verilen ifadelerden araştırma sorusu için doğru olan özelliğin seçimi istenmiştir. Bu nedenle soru temel kavramların bilinmesi bileşeninin istatistiksel ifadelerden ne anlaşıldığına ilişkin tartışma göstergesi olarak belirtilmiştir.
Bağlam	Günlük yaşam ile ilgili örnekler kullanma		Soruda sıklık tablosu oluşturmak için sunulan veriler günlük yaşam ile ilişkilendirildiğinden bu soru için bağlam bileşeninin günlük yaşam ile ilgili örnekler kullanma göstergesi seçilmiştir.

*Uygulamalarda örnek duruma rastlanmaması durumunda alanyazından örnekler verilmiştir.

Bulgular

Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına ilişkin kazanımları işlerken derste yönelttikleri sorular ile ders sırasında yaptıkları öğretimsel açıklamaları desteklemek amacıyla kullandıkları örnekler, Özmen ve Baki (2019) tarafından geliştirilen istatistik okuryazarlığı bileşenleri çerçevesinde analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, bileşenler ve bu bileşenlere ait göstergeler doğrultusunda sınıflandırılarak tablolar hâlinde bu bölümde sunulmuştur.

Tablo 4. Derslerde Kullanılan Soruların İstatistik Okuryazarlığı Bileşenlerine Göre Dağılımı

Bileşenler	İstatistiksel Süreç		Muhakeme		Temel Kavramların Bilinmesi		Bağlam		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Ö1	52	38,23	0	0	57	41,91	27	19,85	136	59,13
Ö2	14	31,81	9	20,45	17	38,63	4	9,09	44	19,13
Ö3	5	27,78	0	0	11	61,11	2	11,11	18	7,82
Ö4	5	15,62	11	34,38	13	40,62	3	9,38	32	13,91
Toplam	76	33,04	20	8,69	98	42,6	36	15,65	230	100

Tablo 4'e bakıldığında öğretmenlerin toplamda 230 istatistik okuryazarlığı göstergesine yer verdiği görülmektedir. Bu bileşenlerin derslerde kullanımının çoktan aza doğru sıralanışı: Temel kavramların bilinmesi %42,6, istatistiksel süreç %33,04, bağlam %15,65, muhakeme %8,69 şeklindedir. Tablo 4 öğretim sürecinde matematik öğretmenlerinin derslerinde işlemsel bilgilerin ön plana çıktığı temel kavramların bilinmesi bileşenine yer verdiğini göstermektedir. Ayrıca Tablo 4, Ö1 ve Ö3'ün öğretim sürecinde muhakeme bileşenine uygun sorulara yer vermediğini göstermektedir. Tüm bileşenlere bakıldığında öğretmenler arasında istatistik okuryazarlığı bileşenlerine yönelik en çok Ö1 kodlu öğretmenin uygulamalar gerçekleştirdiği ortaya çıkmıştır. Bu durumu sırasıyla Ö2, Ö4, Ö3 kodlu öğretmenler takip etmektedir.

Veri işleme öğrenme alanında 5. ve 7. sınıfta araştırma soruları üretme, veri toplama, düzenleme ve gösterme, veri analizi ve yorumlama alt öğrenme alanları yer almaktadır. Bu kapsamda matematik öğretmenlerinin derslerinde kullandıkları sorular "ortaokul seviyesinde istatistik öğretimine yönelik istatistik okuryazarlığı göstergeleri" açısından ilişkili olan göstergeler Tablo 5'te sunulmuştur.

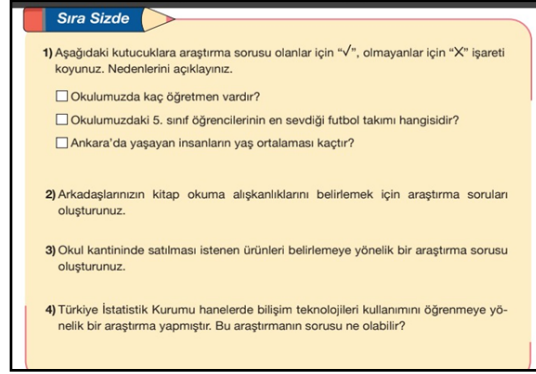
Tablo 5. Derslerde Yer Verilen Soruların İstatistik Okuryazarlığı Göstergeleri Açısından Dağılımı

Kodlar	Göstergeler	Öğretmen							
		Ö1		Ö2		Ö3		Ö4	
		f	%	f	%	f	%	f	%
1. İstatiksel Süreç									
1a	Problem durumu belirleme	10	13,16	0	0	0	0	0	0
1b	Verileri sınıf içerisinde toplama	8	10,53	0	0	0	0	0	0
1c	Verilerin düzenlenmesine olanak sağlama	7	9,21	0	0	0	0	0	0
1d	Örneklem seçimine vurgu yapma	6	7,89	0	0	0	0	0	0
1e	Çoklu temsil biçimlerinden faydalanma	11	14,47	3	3,95	0	0	0	0
1f	Tablo ve grafiklere ilişkin yorumlama	10	13,16	8	10,53	5	6,58	5	6,58
1g	Sonuçları bağlam kapsamında yorumlama	0	0	3	3,95	0	0	0	0
2. Muhakeme									
2a	Veri setine uygun temsil biçimi için tartışma	0	0	0	0	0	0	3	15
2b	Farklı görüşler hakkında tartışma	0	0	1	5	0	0	1	5
2c	Ders içerisinde eleştirel sorulara yer verme	0	0	5	25	0	0	6	30
2d	Veriler hakkında çıkarım yapma, değerlendirmelerde bulunma	0	0	0	0	0	0	0	0
2e	Kullanılan yönteme ilişkin gerekçe sunma	0	0	3	15	0	0	1	5
3. Temel Kavramların Bilinmesi									
3a	İstatistiksel ifadelerden ne anlaşıldığına ilişkin tartışma	16	16,33	10	10,2	7	7,14	11	11,22
3b	İstatistiksel kavramların anlamı üzerine tartışma	39	39,8	7	7,14	4	4,08	1	1,02
3c	Kavramlar arası ilişkilere dikkat çekme	2	2,04	0	0	0	0	0	0
3d	İstatistiksel dilin kullanılmasına dikkat çekme	0	0	0	0	0	0	1	1,02
4. Bağlam									
4a	Problem durumlarını bağlam ile birlikte sunma	0	0	4	11,11	0	0	0	0
4b	Günlük yaşam ile ilgili örnekler kullanma	22	61,11	0	0	0	0	1	2,7
4c	Öğrencilerden gerçek hayat örnekleri vermesine imkân sunma	2	5,6	0	0	1	2,7	0	0
4d	TV, reklam veya haberlerde yer alan verileri yorumlama	0	0	0	0	0	0	1	2,7
4e	Verilerde yapılan değişiklikler sonucunda yorum yapma	0	0	0	0	0	0	1	2,7
4f	Olası hata durumlarını yorumlama	3	8,3	0	0	1	2,7	0	0

Tablo 5 incelendiğinde öğretmenler veri işleme öğrenme alanına yönelik derslerinde kullanmış olduğu sorularda toplamda Ö1 136, Ö2 44, Ö3 18 ve Ö4 32 göstergeye derslerinde yer vermiştir. Göstergeler ve ders saati arasında ilişki kurulduğunda ise Ö1'in ders saati başına ortalama 34, Ö2'nin 11, Ö3'ün 9 ve Ö4'ün 8 göstergeye yer verdiği ortaya çıkmıştır. Her ne kadar Ö1'in ders başına düşen ortalama gösterge sayısı fazla olsa da Ö1 genel olarak temel düzeyde anlamalar gerektiren belirli göstergeler bağlamında derslerini yürütmüştür.

Tablo 5'e genel olarak bakıldığında istatistiksel süreç bileşeninin göstergelerinden en çok "tablo ve grafiklere ilişkin yorumlama" göstergesi kullanılırken en az "örneklem seçiminin önemine dikkat çekme" göstergesi kullanılmıştır. Aynı şekilde muhakeme bileşeninin "eleştirel sorulara yer verme" göstergesine daha çok yer verilirken en az "farklı görüşler hakkında tartışma" göstergesine yer verilmiştir. Muhakeme bileşeninin "veriler hakkında çıkarım yapma, değerlendirmelerde bulunma" göstergesine hiçbir öğretmen derslerinde yer vermemiştir. Temel kavramların bilinmesi bileşeninde ise en çok tercih edilen gösterge "istatistiksel ifadelerin anlamı üzerine tartışma" iken en az tercih edilen "istatistiksel dilin kullanılmasına dikkat çekme" göstergesi şeklindedir. Son olarak bağlam bileşeninde öğretmenler en çok "günlük yaşam ile ilgili örnekler kullanma" ve en az "TV, reklam veya haberlerde yer alan verileri kullanma" ile "verilerde yapılan değişiklikler sonucunda yorum yapma" göstergelerine ilişkin soruları tercih etmiştir.

İstatistiksel süreç bileşenine ilişkin ders gözlemlerinden toplam 76 soru tespit edilmiştir. Ö1'in bu bileşenin problem durumu belirleme (1a) göstergesine yönelik tercih ettiği soru örneği Şekil 3'te yer verilmiştir.



Sıra Sizde

1) Aşağıdaki kutucuklara araştırma sorusu olanlar için "√", olmayanlar için "X" işareti koyunuz. Nedenlerini açıklayınız.

Okulumuzda kaç öğretmen vardır?

Okulumuzdaki 5. sınıf öğrencilerinin en sevdiği futbol takımı hangisidir?

Ankara'da yaşayan insanların yaş ortalaması kaçtır?

2) Arkadaşlarınızın kitap okuma alışkanlıklarını belirlemek için araştırma soruları oluşturunuz.

3) Okul kantininde satılması istenen ürünleri belirlemeye yönelik bir araştırma sorusu oluşturunuz.

4) Türkiye İstatistik Kurumu hanelerde bilişim teknolojileri kullanımını öğrenmeye yönelik bir araştırma yapmıştır. Bu araştırmanın sorusu ne olabilir?

Şekil 3. Ö1 kodlu öğretmenin problem durumu belirleme göstergesine (1a) yönelik kullandığı soru

Şekil 3'te istatistiksel süreç bileşenine yönelik kullanılan soru incelendiğinde soruda öğrencilerden problem durumuna yönelik araştırma sorusu oluşturmaları istenmiştir. Bu soru istatistiksel süreç bileşeninde problem durumu belirleme (1a) göstergesi kapsamına girmektedir. Ayrıca öğretmenin soru üzerinden yaptığı açıklamalar ve yönlendirmeler öğrencilerin araştırma sorusu kavramına yönelik öğrenme hatalarını gidererek öğrencilerin tartışmasını sağlamıştır. Ö1 ve öğrenciler arasında geçen diyaloga aşağıda yer verilmiştir:

Ö1... "Aşağıdaki kutucuklara araştırma sorusu olanlar için tik olmayanlar için çarpı işareti koyunuz nedenlerini açıklayınız... herkes söylediğinin nedenini açıklayacak neden araştırma sorusudur neden değildir bir önceki ders yaptığımız gibi. Okulumuzda kaç öğretmen vardır sorusu araştırma sorusu mudur?"

Öğrenci: "Değildir."

Ö1: "Neden?"

Öğrenci: "Hocam, çünkü öğretmen sayılarını biliriz."

Ö1: "Direkt biliriz değil mi öğretmen sayısını sayarak buluruz. Diğer soru okulumuzdaki 5. sınıf öğrencilerinin en sevdiği futbol takımı hangisidir?"

Öğrenci: "Hocam buna tik koyuyoruz."

Ö1: "Neden?"

Öğrenci: "Çünkü herkesin farklıdır."

Ö1: "Evet herkesin farklıdır güzel. Ankara'da yaşayan insanların yaş ortalaması kaçtır araştırma sorusu mudur?"

Öğrenci: "Araştırma sorusudur."

Ö1: "Araştırma sorusu mudur bu bir sorudur ama araştırma sorusu mudur?"

Öğrenci: "Hayır."

Ö1: "Herkesin yaşı farklı ama yaş ortalaması hesaplanabilir."

Yukarıda öğretmenin soru üzerindeki açıklamaları 1(a) göstergesini destekler niteliktedir. İstatistiksel süreç bileşeninin göstergelerinden bir diğeri de verileri sınıf içerisinde toplama (1b) göstergesidir. Verilerin sınıf içerisinde toplanması göstergesini hem dersin işlenişi hem de öğrencilerin dersi daha iyi anlaması ve aktif katılımı açısından önemli bir gösterge olduğu düşünülmektedir. Ö1'in ders sürecine bakıldığında verileri sınıf içerisinde toplayarak öğrencileri ders işleyişine aktif olarak kattığı görülmektedir. Ö1'in sınıf içerisinde veri toplamaya yönelik gerçekleştirdiği bu süreçte çetele tablosu öğretiminde yer verdiği örneğe ve açıklamalara aşağıda yer verilmiştir. Ayrıca öğretmenin sınıfta çözülen Şekil 3'te verilen soru ile sınırlı kalmayıp verileri sınıftan da topladığı farklı bir soruya da yer verdiği görülmüştür.

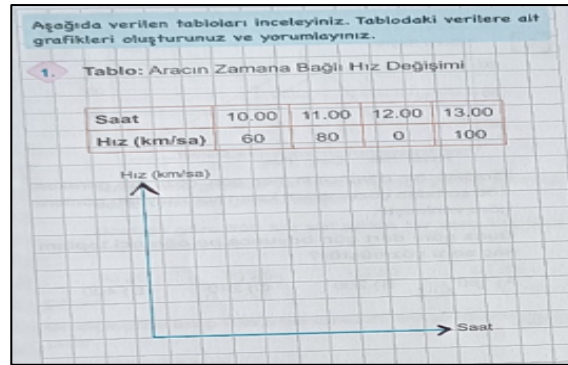
Ö1: "Oluşturalım mı sizle çetele tablosu. Bu çetele tablosunun konusu 5-A sınıfındaki öğrencilerin en çok sevdiği ders hangisidir bunu yazdım ya çocuklar şimdi dersleri yazıyorum. Hangi dersleriniz var sizin?"

Öğrenciler: "Türkçe, matematik, beden eğitimi, fen bilimleri, sosyal bilgiler, din kültürü, İngilizce..."

Ö1: "Şimdi Türkçe dersini sevenler kimler? Parmaklarınızı kaldırın. 17 kişi. Matematik dersini sevenler? 16 kişi. Fen bilimlerini sevenler? 18 kişi. Sosyal bilgiler dersini sevenler? 10 kişi. Din kültürünü sevenler? Herkes seviyor 19 kişi. Beden eğitimi sevenler? Bu dersi de herkes seviyor 19 kişi. İngilizceyi sevenler? 17 kişi. Kur'anı Kerimi sevenler? Herkes. Bilişimi sevenler 12 kişi. Peygamber efendimizin hayatı dersini sevenler herkes 19 kişi. Bunları yazdım şimdi çetele tablosu oluşturacağım."

Öğretmen, öğretim sürecinde bir araştırma durumu belirledikten sonra verileri doğrudan sınıftaki öğrencilerden toplamıştır. Bu uygulama, istatistiksel süreç bileşeni kapsamında "verileri sınıf içerisinde toplama" göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

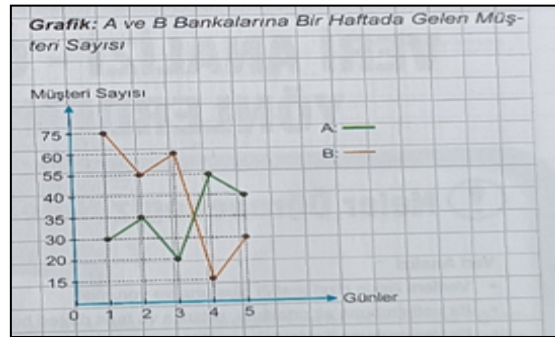
İstatistiksel süreç bileşenlerin 1e kodlu çoklu temsil biçimlerinden faydalanma göstergesinde öğrencilerden verileri farklı grafiklerle, tablolarla düzenlemesi ve göstermesi beklenmektedir. Ö2 bu göstergeyi içeren üç soruya yer vermiştir. Ö2'nin öğrencilere yönelttiği sorulardan bir örnek Şekil 4 ve öğretmenin soruya ilişkin açıklamalarına aşağıda yer verilmiştir.



Şekil 4. Ö2 kodlu öğretmenin çoklu temsil biçimlerinden faydalanma göstergesine (1e) yönelik kullandığı soru

Soru içeriğine bakıldığında öğrencilerden veriler doğrultusunda uygun grafiğini çizmeleri ve bu doğrultuda yer alan soruları cevaplamaları beklenmektedir. Soruda verilerin anlaşılmasında kullanılan çoklu temsil biçimlerinden grafik çizimi beklenildiği için bu soru çoklu temsil biçimlerinden faydalanma göstergesi kapsamında değerlendirilmiştir.

Öğretmenler sadece 20 kez muhakeme bileşeni ile ilişki göstergelere yer vermiştir. Bu anlamda derste yer verilen sorular muhakeme bileşenini temsil etmede daha çok geri planda kalmıştır. Ö2'nin öğretim sürecinde kullandığı Şekil 5 ile verilen soruda A ve B bankalarına ait bir haftada gelen müşteri sayısı verilmiştir. Ö2 öğrencilerden grafiğin incelenerek değerlerin neden tek bir grafikte verildiği ve bir müşteri verilen değerler arasında kıyaslama yapacak olsa hangi bankayı tercih eder gibi soruları yanıtlamalarını istemiştir. Ö2 dersinde Şekil 5 ile yer verilen örneğe ve çizgi grafiğine ait yorumlamalara yer vermiştir.



Şekil 5. Ö2 Kodlu öğretmenin ders içerisinde eleştirel sorulara yer verme (2c) göstergesine yönelik kullandığı soru

Ö2: "Birbirleri arasındaki ilişkiyi kurarak yorumlamak isteyen var mı? A ve B bankası arasında ilişki kurarak, kıyas yaparak... Biraz da burada amacımız kıyas yapmak değil mi çocuklar. Bu çizgi grafiğini niye ayrı ayrı vermemiş tek bir grafikte vermiş iki bankayı neden böyle bir şey yapmış? Bizim bu iki bankayı kıyaslamamızı mı istiyor tabii ki. Belki bir tanesini tercih edecek bir müşteri buna bakarak bir tanesini tercih edecek. Kim kıyas yapmak istiyor? Başka Poyraz'dan başka evet Elif."

Öğrenci: "Hocam B bankası yüksekten aşağı doğru yani müşteri sayısı daha çok azalırken A bankasının da yavaş yavaş yükseliyor."

Ö2: "Peki Elif sen olsan hangi bankaya gitmeyi tercih edersin bu grafiğe göre?"

Ö2: "A"

Ö2: "Yeşil olanı A'yı tercih edersin. Peki siz hangi bankayı tercih edersiniz çocuklar?"

Öğrenci: "B'yi."

Ö2: "Neden?"

Öğrenci: "Hocam çünkü daha yüksek müşteri sayısı var."

Öğrenci: "Sonra düşüyor ama."

Ö2: "Daha yüksek var diyorsun ama arkadaşların düşüyor dedi. Hızlı bir şekilde düşüyor değil mi? Çocuklar düşse bile yine hangisinde fazla müşteri var sizce tahminen?"

Öğrenci: "B bankası."

Ö2: "Çocuklar sizden şöyle bir şey istiyorum bu bankadaki müşteri sayılarını toplar mısınız beş gün boyunca A'ya ve B'ye gelenleri hesap etmenizi istiyorum. A bankasından yani yeşil çizgide toplam müşteri sayısı kaçtır?"

Öğrenci: "Hocam 180."

Ö2: "A bankası 180 B bankasında toplam kaç kişi var?"

Öğrenci: "235"

Ö2: "Peki bu grafikte bir yanlıcılık durumu da olmuş olabilir azalıyor ama yine de yüksekte başladığı için B bankasına çok fazla müşteri gitmiş oluyor. Şimdi hangi bankayı tercih edersin Berk değişti mi fikrin?"

Öğrenci: "B bankası daha çok müşteri alıyor."

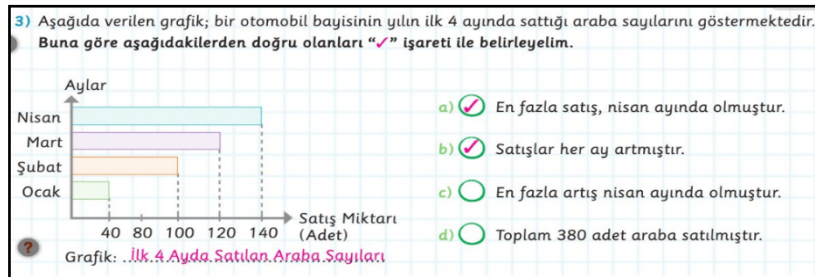
Ö2: "Yine B bankasını mı tercih edersin."

Öğrenci: "Daha çok müşteri aldığı için evet."

Ö2: "Evet aynen her ne kadar düşüyor gibi gözükse de aslında çok fazla müşterisi olan bir banka yine fikrin aynı değişmedi doğru alçalma durumuna sen dikkat etmedin çok fazla yani alçalma yükselme çok fazla önemli olmadı demek ki burada sayısı daha önemli oldu diyorsunuz."

Ö2 öğretmenin bu göstergeye ilişkin uygulamaları incelendiğinde öğretmenin sınıf içerisinde eleştirel bir tartışma ortamı oluşturarak bir soruya yer verdiği görülmektedir. Bu nedenle öğretmenin bu soru ve ifadeleri 2(c) göstergesi kapsamında değerlendirilmiştir.

Öğretim süreçlerinde temel kavramların bilinmesi bileşenine yönelik toplamda 98 soru tespit edilmiştir. Ö1'in temel kavramların bilinmesi bileşeninin istatistiksel ifadelerden ne anlaşıldığı göstergesine ilişkin tartışmaya vurgu yapan 3(a) göstergesine ilişkin kullandığı bir soru Şekil 6'da verilmiştir:



Şekil 6. Ö1 kodlu öğretmenin istatistiksel ifadelerden ne anlaşıldığına ilişkin tartışma göstergesine 3(a) yönelik kullandığı soru

Şekil 6 incelendiğinde öğrencilerden grafik okuma becerisinin yanında doğruluğunu belirleme amaçlı verilen cümleleri okuyup anladıklarına göre cevaplandırma beklenmektedir. Bu doğrultuda soru istatistiksel ifadelerden ne anlaşıldığına ilişkin söylemler 3(a) göstergesi ile eşleştirilmiştir. Ayrıca öğretim sürecinde bu göstergeye ait öğretmen ile öğrenciler arasındaki konuşmalara yönelik sınıf ortamından örnek durumlara aşağıda yer verilmiştir.

Ö1: "Sınıfımızdaki öğrencilerin en çok sevdiği renkler nelerdir?"

Öğrenci: "Araştırma sorusudur."

Ö1: "Araştırma souse çünkü her bir kişiye sorduğumuzda farklı cevaplar alabiliriz."

Ö1: "Ankara'da yaşayan insanların yaş ortalaması kaçtır araştırma sorusu mudur?"

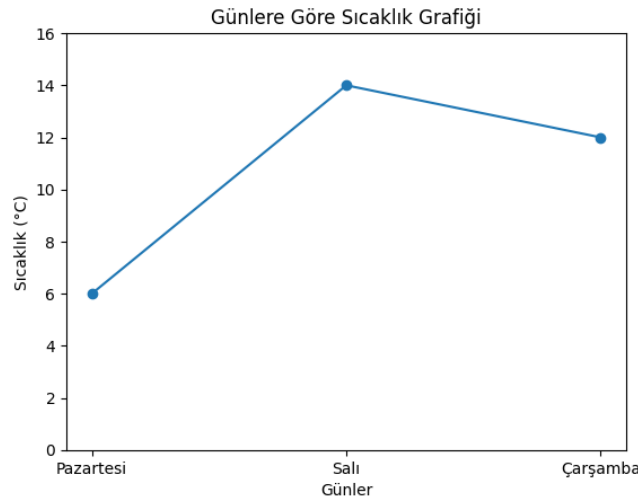
Öğrenci: "Araştırma sorusudur."

Ö1: "Araştırma sorusu mudur bu bir sorudur ama araştırma sorusu mudur?"

Öğrenci: "Hayır."

Ö1: "Herkesin yaşı farklı ama yaş ortalaması hesaplanabilir."

Ö1'in açıklamaları incelendiğinde istatistiksel bir kavram olan araştırma sorusu ile ilgili yorum yapılması beklenmektedir. Bu nedenle bu açıklamalar istatistiksel ifadelerden ne anlaşıldığına ilişkin söylemler göstergesi bağlamında değerlendirilmiştir. Aşağıda Ö3 öğretmenin 3(a) göstergesine ilişkin uygulamalarından kesitler Şekil 7 ve açıklamalar ile sunulmuştur:



Şekil 7. Ö3 kodlu öğretmenin istatistiksel ifadelerden ne anlaşıldığına ilişkin tartışma göstergesine 3(a) yönelik kullandığı soru

Ö3: "Evet. Şimdi grafik nasıl okunuyor, bir bakın bakalım grafikten nasıl çıkarımlar yapıyoruz? Bu grafik ne grafiği?"

Öğrenciler: "Sıcaklık."

Ö3: "Evet günlerin sıcaklığı. Peki grafiğe baktığımız zaman ne söyleyebiliriz?"

Öğrenci: "Hocam pazartesi salıya 8 derece artış var."

Ö3: "Evet, pazartesi kaç derece?"

Öğrenci: "6."

Ö3: "Salı?"

Öğrenci: "14. 8 derece artış var. Çarşambaya geçerken de 2 derece düşmüş."

Ö3: "Evet."

Öğrenci: "Salı en sıcak gün."

Ö3: "En sıcak gün salı günü. Peki en soğuk gün?"

Öğrenci: "Hocam, en soğuk gün pazartesi günü."

Ö3: "Pazartesi günü çünkü en düşük derecemiz pazartesinde."

Ö3'ün açıklamaları incelendiğinde istatistiksel bir kavram olan araştırma sorusu ile ilgili yorum yapılması beklenmektedir. Bu nedenle bu açıklamalar istatistiksel ifadelerden ne anlaşıldığına ilişkin söylemler göstergesi bağlamında değerlendirilmiştir.

Ö4'ün istatistiksel ifadelerden ne anlaşıldığına ilişkin söylemler 3(a) göstergesi ile ilgili öğrencilerle olan sınıf ortamında diyaloguna aşağıda yer verilmiştir.

Ö4: "Sütun grafiği hangi durumlarda kullandığımız bir grafik türüdür?"

(Sessizlik)

Ö4: "Sütun grafiğini çizerken kullandığımız geometrik şekil nedir?"

Öğrenci: "Dikdörtgen."

Ö4: "Dikdörtgenlerin boyları nasıl olabilir?"

Öğrenci: "Uzun, kısa."

Ö4: "Uzun veya kısaysa biz bu sütun grafiğın hangi durumda kullanabilir?"

Öğrenci: "Farklılık, büyük, küçük."

Ö4: "Büyük, küçük derken ben aslında bu iki grubu ne yapmış oluyorum?"

Öğrenci: "Yorumluyorum."

Ö4: "Evet yorumlamış oluyorum ama karşınıza daha özel bir kelime olarak çıkıyor. Şöyle bir ipucu vereyim daha rahat bulabilirsiniz o kelimeyi."

"Genellikle büyük kardeş ile küçük kardeş ne yapılır?"

Öğrenci: "Karşılaştırılır."

Ö4: "Demek ki Sütun grafiğini ne yaparken kullanabiliriz?"

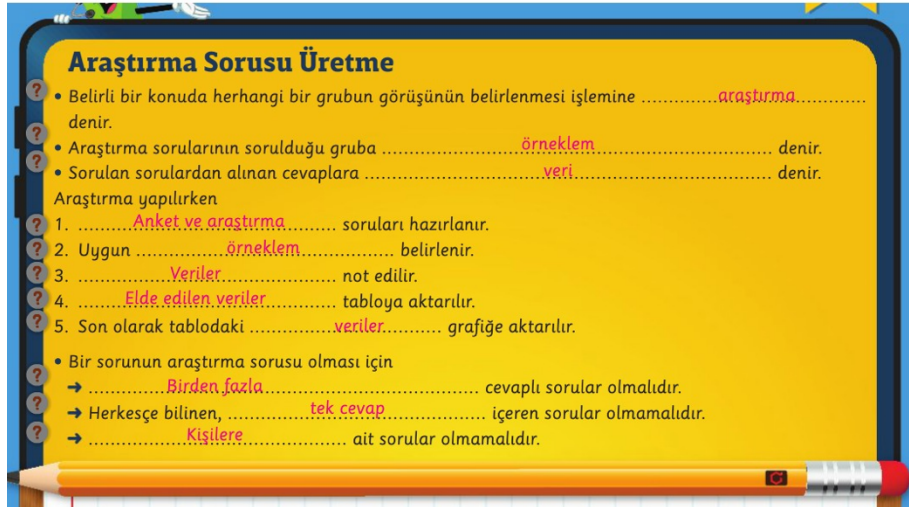
Öğrenci: "Karşılaştırma."

Ö4: "Sütun grafiği karşılaştırma yapılırken kullanılır. Peki, Çizgi grafiğini hangi durumlarda kullanılır?"

Öğrenci: "Artış azalış."

Yer verilen diyalog incelendiğinde Ö4 ile öğrenciler arasında grafiklerin hangi durumlarda kullanıldığına yönelik var olan bilgilerini ölçmeye yönelik sorular sorulduğu görülmektedir. Bu nedenle öğretmenin bu soruları 3a göstergesi bağlamında ele alınmıştır.

Temel kavramların bilinmesi bileşeninde yer alan istatistiksel kavramların anlamı üzerine tartışma (3b) göstergesi Ö1'in sorularında en fazla yer verilen göstergedir. Bu gösterge kapsamında öğrencilerden istatistiksel kavramların ne anlama geldiği, neyi ifade ettiğini ifade etmeleri beklenmektedir. Ö1 tarafından gösterge kapsamında öğrencilere sorulan sorulara Şekil 8'de yer verilmiştir.



Şekil 8. Ö1 kodlu öğretmenin istatistiksel kavramların anlamı üzerine tartışma göstergesine (3b) yönelik kullandığı soru

Şekil 8 incelendiğinde araştırma sorusunun anlamına ilişkin soruya yer verilmiştir. Öğretmen bu örnekten sonra sınıf içerisinde kavramlar üzerine tartışmalar yürütmüştür. Bu nedenle bu soru istatistiksel kavramların anlamı üzerine tartışma göstergesi kapsamında ele alınmıştır. Öğrenciye sorulan sorular kapsamında Ö1 ve öğrenciler arasında geçen diyaloga aşağıda yer verilmiştir:

Ö1: "Veri kelimesini daha önce duydunuz mu? Veri ne demek? Veri kelimesi size ne çağrıştırıyor?"

Öğrenci: "Bilgisayardaki işlemler, çıkan bir sonuç."

Ö1: "Araştırma nedir? Biz neyi araştırırız? Araştırma kelimesi size neyi çağrıştırıyor?"

Öğrenci: "Aramak ve bulmaktır."

Öğrenci: "Mesela ödevleri araştırırız."

Ö1: "Başka neyi araştırırız?"

Öğrenci: "...Projeyi nasıl yapacağımızı araştırıyoruz."

Ö1: "Başka fikri olan var mı? ..."

Ö1: "Bir de araştırma sorusu ne demek?"

Öğrenci: "Merak etme sorusu, arama ve bulma sorusu."

Ö1: "Peki araştırma sorusu neler olabilir sizce?"

Öğrenci: "Mesela matematikte bir soruyu yazarak araştırıyoruz ve o sonucu buluyoruz."

Ö1: "Başka?"

Öğrenci: "Hocam bir soru var ve onu araştırarak buluyoruz."

Öğrenci: "Siz bir soru sorarsınız biz de o soruyu araştırırız."

Ö1: "Peki her soru araştırma sorusu mudur?"

Öğrenciler: "Hayır."

Ö1: ... "Bir sorunun araştırma sorusu olabilmesi için hangi özelliklere sahip olması gerekir?"

Öğrenci: "Mesela hocam bir şeyi bilmeyiz onu araştırırız."

Ö1: "Başka?"

Öğrenci: "Hocam zor olması gerekir."

Ö1: "Başka?"

Öğrenci: "Hocam bilmediğimiz bir şey olması gerekir."

Ö1: "Peki bakalım neymiş? Belirli bir konuda bir grubun görüşünün belirlenmesine ne diyormuşuz?"

Öğrenciler: "Araştırma."

Ö1: "Araştırmanın sorulduğu gruba ne diyormuşuz?"

Öğrenciler: "Örnekleme."

Ö1: "Sorulan sorulardan alınan cevaplara da ne diyoruz?"

Öğrenciler: "Veri."

Yukarıda verilen öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog incelendiğinde öğretmenin istatistiksel bir kavram olan veri kavramı üzerinde tartışma ortamı oluşturulduğu görülmektedir. Bu nedenle öğretmenin bu açıklamaları istatistiksel kavramların anlamı üzerine tartışma göstergesi bağlamında ele alınmıştır.

Öğretim sürecinde kullanılan sorulardan bağlam bileşenine ait öğretmenler tarafından 36 defa bu göstergeye uygun uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda Ö1'in bağlam bileşeninin göstergelerinden tespit edilen örnek durumlara aşağıda yer verilmiştir.

Ö1: "... Okulumuzdaki öğrencilerin en sevdiği öğretmen kimdir ya da öğrencilerin en sevdiği ders hangisidir?"

Öğrenciler: "Matematik, Fen, Müzik, İngilizce, Türkçe, Beden."

Ö1: "Bakın hepiniz farklı şeyler söylüyorsunuz değil mi? Hepinizden farklı farklı cevaplar alıyorum."

Ö1: "O yüzden bu bir araştırma sorusu değildir. Hangi sıklıkla gazete alırsınız?"

Öğrenci: "Araştırma sorusu."

Ö1: "Evet. Biri der ki her gün alıyorum biri hiç almam ya da bazen alıyorum diyebilir. Türkiye'nin başkenti hangi ildir?"

Öğrenci: "Hocam araştırma sorusu değildir."

Ö1: "Değildir çünkü neden?"

Öğrenci: "Çünkü bir tane cevap var."

Ö1: "Akşam yemeğinde tükettiğiniz gıda türleri nelerdir?"

Öğrenci: "Araştırma sorusudur."

Ö1: "Neden?"

Öğrenci: "Çünkü öğretmenim herkese soruluyor."

Yukarıda verilen öğretmen ile öğrenci arasında geçen diyaloglar ders gözlem sürecinden seçilmiştir. Öğretmenin araştırma sorusu oluşturmaya yönelik yaptığı konu anlatım sürecinde öğrencilere yönelttiği, "okulumuzdaki öğrencilerin en sevdiği öğretmen kimdir ya da öğrencilerin en sevdiği

ders hangisidir, hangi sıklıkla gazete alırsınız, Türkiye'nin başkenti hangi ildir, akşam yemeğinde tükettiğiniz gıda türleri nedir?" sorularının günlük yaşam ile ilişkilendirilerek sunulduğu görülmektedir. Bu nedenle öğretmenin bu açıklamaları günlük yaşamla ilgili örnekler kullanma (4b) göstergesiyle eşleştirilmiştir. Ö2 öğretmeni ise şu şekilde bir ifadeye yer vermiştir:

Ö2: "İstatistik çalışmaları sonucu elde ettiğimiz verileri tablolar, şekil grafikleri, sütun grafikleri, çizgi grafikleri ile sunabildiğimizi hatırlayalım. Grafikler yardımıyla veriler özetlenir, veriler arasındaki ilişkiler görünür hale gelir ve verileri daha hızlı bir şekilde anlarız. Nüfus sayımlarında, para piyasalarında, öğrenci başarı durumlarında, seçim sonuçlarının partilere göre değerlendirilmesinde sık sık grafiklerle karşılaşırız..."

Ö2: "Grafiklerde birden fazla bilgiyi aynı anda gösterebiliriz. Örneğin gazete, dergi ve internet sitelerinde Euro ve Doların Türk lirası cinsinden karşılığı aynı grafikte gösterilebilmektedir. Bu tarz grafiklerde Euro ve Dolara ait yükseliş ya da düşüşleri aynı anda görebiliriz."

Ö2 grafiklerin günlük yaşamda kullanım alanlarına yönelik bazı örnekler sunmuştur. Bu yüzden Ö2'nin verdiği bu örnekler günlük yaşamla ilgili örnekler kullanma (4b) göstergesiyle eşleştirilmiştir.

Ö3'ün öğrencilerden gerçek hayat örnekleri vermesine imkân sunma 4(c) göstergesine yönelik bir soruya yer verdiği ortaya çıkmıştır. Öğretmenin bu göstergeye ilişkin açıklamaları aşağıda verilmiştir.

Ö3: "...Çizgi grafiğini gördünüz mü daha önce?"

Öğrenci: "Gördük."

Ö3: "Gördünüz, işlediniz. Günlük hayatta gördünüz mü?"

Öğrenci: "Gördük."

Ö3: "Nerede gördün?"

Öğrenci: "Hocam haberlerde."

Öğrenci: "Oylarda ."

Ö3: "Peki çizgi grafiği veriler arasındaki artış azalışı en belirgin göstermek için kullandığımız grafik ...Grafiğe baktığımız zaman artış azalışı rahatça görebiliyorsunuz."

Öğrenci: "Hocam bitcoin gibi."

Ö3: "Evet, Bitcoin gibi."

Öğrenci: "Hocam sosyalde de görmüştük, nüfusun artış azalışı."

Ö1'in öğrencilerden gerçek hayat örnekleri vermesine imkân sunma 4(c) göstergesine yönelik iki soruya yer verdiği ortaya çıkmıştır. Öğretmenin bu göstergeye ilişkin açıklamaları aşağıda verilmiştir.

Öğrenci: "Mesela Türkiye'de kaç il vardır?"

Ö1: "Bu bir araştırma sorusu mu?"

Öğrenci: "Hayır."

Ö1: "Bu direkt bir bilgidir."

Öğrenci: "Mesela hocam Türkiye'de kaç kişi vardır deseydik."

Ö1: "O da bir araştırma sorusu değildir. Onu hesaplayıp bulabilirsin. Vereceğiniz cevapların kişiden kişiye değişmesi gerekiyor."

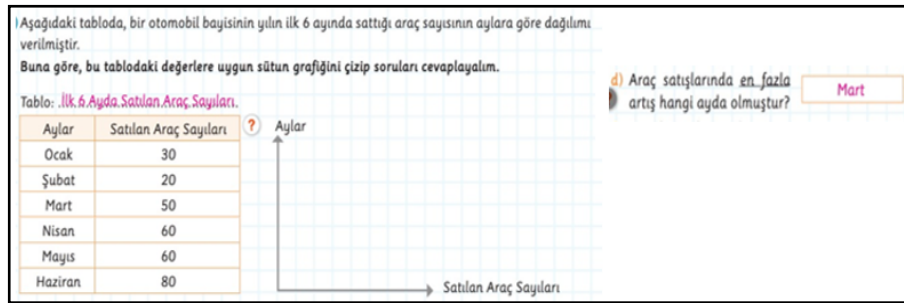
Öğrenci: "Mesela en sevdiğiniz kitabın adı?"

Ö1: "Evet."

Öğrenci: "En sevdiğin arkadaşın?"

Sınıf ortamından alınan yukarıdaki öğretmen öğrenci konuşmalarında öğretmen öğrencilerden araştırma sorusuna örnekler vermelerini istemektedir. Öğrenciler hem doğru hem de yanlış yanıtlar vermiştir. Öğrencilerden gelen en sevdiğiniz kitabın adı ne gibi sorular araştırma sorusuna uygundur. Bu soruların oluşturulmasına öğretmen sorduğu sorular ile fırsat vermiştir. Bu nedenle bu açıklamalar öğrencilerin gerçek hayat örnekleri vermesine imkân sunma (4c) göstergesi olarak ele alınmıştır.

Öğretmenlerin ders içinde yer verdikleri sorular bağlam bileşeni bağlamında değerlendirildiğinde olası hata durumlarını yorumlama 4(f) göstergesine ilişkin Ö1 ve Ö3 öğretmeninin uygulamalar gerçekleştirdiği görülmüştür. Bu göstergede öğretmenin sınıf içerisinde sunduğu örnek bir durum üzerinden çeşitli yorumlar yapılması beklenmektedir. Aşağıda bu duruma ilişkin öğretmenin sunduğu örnek Şekil 9 ile ve sınıfta geçen diyalog sunulmuştur:



Şekil 9. Ö1 kodlu öğretmenin olası hata durumlarını yorumlama göstergesine yönelik (4f) kullandığı soru

Şekil 9 incelendiğinde aylık satılan araç sayısı ile ilgili tablo ve grafik görülmektedir. Öğrencilerin bu soruda en fazla satış ve artış olan ay ile ilgili bir yanılgıya düştükleri görülmüştür. Yukarıdaki sorunun d seçeneğinin doğruluğuna karar verirken sınıf ortamında geçen konuşmalar aşağıdaki gibidir:

Ö1: "Evet. Araç satışlarında en fazla artış hangi ay da olmuştur?"

Öğrenci: "Haziran."

Ö1: "Bakalım Haziran mı? "

Öğrenci: "Mart."

Ö1: *“Neden Mart? En fazla satılan demiyor en fazla satılan hangisi Haziran ama artış diyor. Artış derken aradaki miktara bakacağız. Ocak’tan Şubat’a 10 azalmış zaten, Şubat’tan Mart’a kaç artmış?”*

Öğrenci: *“30”*

Ö1: *“Mart’tan Nisan’a.”*

Öğrenci: *“10”*

Ö1: *“Nisan’dan Mayıs’a değişim var mı?”*

Öğrenci: *“Yok.”*

Ö1: *“Mayıs’tan Haziran’a”*

Öğrenci: *“20”*

Ö1: *“En çok nerede artmış?”*

Öğrenci: *“Mart’ta.”*

Ö1: *“Artış ile en fazla satılan aynı değildir. Artış derken aradaki değişime bakacağız.”*

Öğretmen ve öğrenciler arasında geçen yukardaki konuşmalardan öğrencilerin en fazla satışın hangi ay olduğu sorusu ile en fazla artışın hangi ay olduğu sorusunda aynı durumdan bahsedildiğine dair bir yanılığa oldukları anlaşılmaktadır. Öğretmen ise bu süreçte artış kavramının anlamına dikkat çekerek iki sorunun birbirinden farklı olduğunu grafikteki verilerden yola çıkarak anlatmaktadır. Böylece soru içinde öğrencilerin yaşadıkları zorluk durumu bağlam bileşeninin olası hata durumlarını yorumlama (4f) göstergesi kapsamında ele alınmıştır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada dört ortaokul matematik öğretmenin veri işleme öğretimi esnasında kullandığı soruların istatistik okuryazarlığı bağlamında değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Derslerde yer verilen sorularda çoktan aza doğru sırasıyla temel kavramların bilinmesi (%42), istatistiksel süreç (%33), bağlam (%16), muhakeme (%9) bileşenlerine ağırlık verilmektedir. Öğrencilerden veri işleme öğrenme alanı kapsamında problem durumu belirlemeleri, problem durumuna yönelik veri toplanması, analiz edilmesi, farklı temsil biçimi ile gösterilmesi ve çeşitli yorumda bulunmaları beklenmektedir (MEB, 2018, 2024). Bu beklentiler doğrultusunda öğrencilerin istatistiksel süreç becerilerine sahip olmaları önem taşımakta, sınıf içi uygulamalarda da bu bileşene ağırlık verilmesi önemli bir girişim niteliği göstermektedir. Öte yandan, bu bileşen kapsamında ağırlıklı olarak çoklu temsil biçimlerinden faydalanma, problem durumunu belirleme ve tablo ve grafiklere ilişkin yorumlama göstergelerine yönelik örnekler kullanılırken örneklem seçimine dikkat etme ve sonuçları bağlam kapsamında yorumlama göstergelerine yönelik sınırlı sayıda uygulamalara yer verilmiştir. Bu bağlamda istatistiksel süreç öğretim programının bir gerekliliği olarak sorularda belirgin olsa da bu bileşene ilişkin uygulamaların çeşitlilik göstermemesi sınırlılık olarak görülmektedir. Bununla birlikte yapılan çalışmalarda ortaya çıkan sonuçların bağlam kapsamında yorumlanmasının önemine dikkat

çekilmektedir (Hovermill vd., 2014; Özmen, 2015; Watson, 2006). Ayrıca öğretmenler örneklem seçiminin önemine dikkat çekme ve örneklem seçimini vurgulama göstergelerine yönelik sorulara hiç yer vermemektedir. Benzer şekilde Özmen ve Baki (2019) 5-8. sınıf Matematik Öğretim Programı'nı istatistik okuryazarlığı bağlamında incelendikleri çalışmalarında, kazanımlarda doğrudan örneklem seçiminin önemini ortaya koyan ifadelerin yer almadığını belirtmiştir. Dolayısıyla öğretmenlerin sınıfta örneklem seçimi ile ilgili sınırlı sayıda çalışma yapması bu durum ile de ilişkilendirilebilir. Nitekim öğretmenler derslerini öğretim programına paralel olarak yürütmektedir.

Çalışma sonuçlarında öğretmenlerin dersinde en çok temel kavramların bilinmesi bileşeninden istatistiksel kavramların anlamı üzerine söylemler göstergesine yer verdiği ortaya çıkmıştır. Ancak bu tartışma süreci temel düzeyde kalarak sınıfta öğrencileri ileri düzey düşünelere taşıyacak eleştirel sorulara yer verilmemiştir. Öte yandan öğrencilerin istatistik okuryazarlığını geliştirmede bu yönde sorulara yer verilmesi önem taşımaktadır (Gal, 2002). Benzer şekilde Özmen ve Baki (2019) öğretim programında da öğrencilere eleştirel sorular sorulmasına yönelik bir hedefe yer verilmediğini belirtmiştir. Bununla birlikte Uyanık vd. (2023), ortaokul matematik öğretmenlerinin grafiklere ilişkin eleştirel soruları cevaplama noktasında yetersiz olduklarını ifade etmiştir. Öğretmenlerin eleştirel sorulara derslerinde yer vermemeleri üzerinde öğretmenlerin bu tür ileri düzey beceriler içeren sorulara aşina olmamaları ve öğretimlerinde kullanmaya hazır hissetmemeleri etkili olabilir. Nitekim alanyazında istatistik öğretimlerinde işlemsel ağırlıklı bir yapının hakim olduğu, farklı türde ve eleştirel yaklaşıma yönelik uygulamalara yer verilmediği belirtilmektedir (Uyanık vd., 2023).

Öğretmenlerin veri işleme öğretimlerinde muhakeme bileşenine ve bağlam bileşenine yönelik sorularasınırlı sayıda yer verdiği ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde Uyanık (2022) yürüttüğü çalışmasında öğretmenlerin üst düzey düşünelere gerektiren veri ötesi okuma düzeyi sorularına çok sınırlı yer verdiklerini ifade etmiştir. Nitekim öğrencilerin istatistik okuryazarlığı gelişimleri için bu yönde gerçekleştirilecek etkinliklerin niteliği ile yakından ilişkili olduğu ifade edilmektedir (Moore, 2007; Özmen vd., 2020; Özmen ve Baki, 2019; Yanık vd., 2017). Bu noktada sınıf içerisinde yer verilen soruların temel kavramların bilinmesi ve istatistiksel süreç bileşenleri etrafında yoğunlaşması öğrencilerin istatistik okuryazarlığı becerilerinin geniş bir yelpazede ele alınmasını sınırlandırdığı düşünülmektedir.

Öğretmenlerin bağlam bileşeninin göstergelerinden olan verilerde yapılan değişiklikler sonucunda yorum yapma ve TV, reklam veya haberlerde yer alan verileri yorumlama göstergesi için sınırlı sayıda yer verdiği görülmektedir. Ancak öğrencilerin verilerde yapılan değişikliklerin sonuçlarına ilişkin yorum yapmaları istatistik kavramları arasında ilişki kurma açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Benzer şekilde Moyer ve Milewicz (2002) üst düzey düşünelere gerektiren soruların öğrencilerin öğretim süreci hakkında bilgi vereceğini ifade etmiştir. Öte yandan Zapata-Cardona ve Rocha-Salamanca (2016) öğretmenlerin sınıf içerisinde işlemsel becerileri gerektiren

sorulara odaklandığı, kavramsal anlamayı vurgulayan sorulara ise sınırlı yer verdiğini vurgulamıştır. Benzer şekilde mevcut çalışmanın sonuçları da bu yönde bir eğilim göstermiştir.

Çalışmanın sonuçlarında öğretmenlerin veri setine uygun temsil biçimi için tartışma göstergesine sadece bir öğretmenin sınırlı sayıda yer verdiği ortaya çıkmıştır. Nitekim sınıfta bu yönde bir çalışma yapması farklı temsil biçimleri arasında muhakeme yaparak uygun temsil biçimine karar vermesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte Ijeh (2012) öğrencilerin veri setine uygun temsil biçimi belirleme noktasında öğrencilerin başarısız olduklarını belirtmiştir. Benzer şekilde Yılmaz (2019) da öğretmen adaylarının bu yöndeki başarısızlıklarına dikkat çekmiştir. Bu noktada öğretmenlerin sınıf içerisinde veri setine uygun temsil biçimi için tartışmaya yönelik çalışmalar yapmasının öğrencilerinin bu tür zorluklarının önüne geçmesinde etkin rol oynayacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak öğretmenlerin sınıf içerisinde kullandıkları soruların öğrencileri istatistik okuryazarlığı becerilerini ileri taşıma noktasında belirli bileşenlere odaklandığı ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde Zapata-Cardona ve Rocha-Salamanca (2016) öğretmenlerin bu yöndeki gelişimleri için çalışmalar yürütülüyor olsa da öğretmenlerin istatistik öğretimleri için sınıf içerisinde temel düzey sorularla sınırlı kaldıklarını ifade ederek istatistik okuryazarlığının gelişimi için kullanılan soruların önemine vurgu yapmaktadır. Bu kapsamda öğretmenlerin istatistik okuryazarlığı bileşenlerinin her birine karşılık gelecek farklı soru türlerini kullanmasının istatistik öğretimi açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Çalışmanın sonuçları bağlamında öğretmenlere gerçekleştirilecek hizmet içi eğitimlerde teknoloji kullanımını gerektiren, öğrencilerin kavram üzerinde tartışmalarına destek olabilecek çeşitli soru türlerine yönelik örnekler gösterilmesi önerilmektedir. Bununla birlikte öğretmenler öğretim programı kapsamında derslerini yürüttükleri için öğretim programının istatistik okuryazarlığı bileşenleri bağlamında yeniden düzenlenmesinin de önemli olacağı düşünülmektedir. Öğretmenlere bağlam ve muhakeme bileşenleri kapsamında eğitimler verilerek derslerini bu yönde planlamaları için de çalışmalar yürütülebilir. Öğretmenlerin öğretim süreçlerini öğretim programları doğrultusunda şekillendirdiği göz önünde bulundurulursa, yeni öğretim program kapsamında öğretmenlerin öğretim süreçleri istatistik okuryazarlığı bileşenleri tarafından yeniden değerlendirilebilir. Bu çalışmada ortaya çıkan analizler ile birlikte Maarif Modeli Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2024) öğretmenlerin uygulamaları yeniden gözlemlenerek karşılaştırmalı bir çalışma yürütülebilir.

Kaynaklar

ACARA. (2013). *The Shape of the Australian Curriculum*. http://docs.acara.edu.au/resources/The_Shape_of_the_Australian_Curriculum_v4.pdf sayfasından erişilmiştir.

- Akoğlu, K. (2018). *Blending online coursework and small learning communities to examine professional growth in teaching statistics: A phenomenological case study*. (Doktora Tezi). <https://www.proquest.com/sayfasından-erişilmiştir>.
- Aliaga, M., Cobb, G., Cuff, C., Garfield, J., Gould, R., Lock, R., ..., & Witmer, J. (2005). Gaise College Report. https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/2005GaiseCollege_Full.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Aoyama, K. (2007). Investigating a hierarchy of students' interpretations of graphs. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 2(3), 298-318. <https://doi.org/10.29333/iejme/214>
- Bal, A. P. & Yılmaz, R. (2022). Yenilenmiş Bloom taksonomisine göre ortaokul ders kitaplarındaki soruların incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 94-107.
- Batur, A. (2021). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin istatistiği öğretme bilgilerinin karakterizasyonu*. (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Batur, A. & Baki, A. (2022). Lise öğrencilerinin istatistik okuryazarlık düzeyleri ile istatistik okuryazarlık öz yeterlik algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 47(209), 171-205. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2022.9970>
- Ben-Zvi, D. & Garfield, J. (2004). Statistical literacy, reasoning and thinking: Goals, definitions and challenges. D. Ben-Zvi & J. B. Garfield (Ed.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* içinde (s.3-16). Kluwer Academic. <https://doi.org/10.1007/1-4020-2278-6>
- Ben-Zvi, D. & Makar, K. (2016). International perspectives on the teaching and learning of statistics. D. Ben-Zvi & K. Makar (Ed.), *The teaching and learning of statistics* içinde (s. 1-10). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-23470-0>
- Burrill, G. (2011). The role of statistics in improving education. *Proceedings of the IASE Satellite Conference 2011: International Association of Statistical Education* içinde (s. 1-4).
- Büscher, C. (2022). Design principles for developing statistical literacy in middle schools. *Statistics Education Research Journal*, 21(1), 1-16. <https://doi.org/10.52041/serj.v21i1.80>
- Callingham, R. & Watson, J. M. (2017). The development of statistical literacy at school. *Statistics Education Research Journal*, 17(1), 181-201. <https://doi.org/10.52041/serj.v16i1.223>
- Carvalho, C. (2008). *Collaborative work in statistics classes: Why do it?* ICMI Study 18 Conference and IASE 2008 Round Table Conference'da sunulmuş bildiri, Temmuz, Joint ICMI/IASE Study Statistics in School Mathematics, Challenges for Teaching and Teacher Education.
- Cobb, G. W. & Moore, D. S. (1997). Mathematics, statistics, and teaching. *American Mathematical Monthly*, 104, 801-823. <https://doi.org/10.1080/00029890.1997.11990723>

- Dahlstrom-Hakki, I. & Wallace, M. L. (2022). Teaching statistics to struggling students: Lessons learned from students with LD, ADHD, and Autism. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 30(2), 127-137. <https://doi.org/10.1080/26939169.2022.2082601>
- Engledowl, C. & Weiland, T. (2021). Data (Mis) representation and Covid-19: Leveraging misleading data visualizations for developing statistical literacy across grades 6–16. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 29(2), 160-164.
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-51. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x>
- Gal, I. (2019). Understanding statistical literacy: About knowledge of contexts and models. J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín, & E. Molina-Portillo (Ed.), *Actas del tercer congreso internacional virtual de educación estadística* içinde (s. 1-15). www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html sayfasından erişilmiştir.
- Henriques, A. & Ponte, J. P. (2014). *Preparing teachers to teach statistics: Developing professional knowledge and practice*. Ninth International Conference on Teaching Statistics'da (ICOTS-9) sunulmuş bildiri, Temmuz, Arizona, USA.
- Hovermill, J., Beaudrie, B., & Boschmans, B. (2014). Statistical literacy requirements for teachers. K. Makar, B. de Sousa, & R. Gould (Ed.), *Sustainability in Statistics Education: Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS9)* içinde (s. 1-6). Flagstaff.
- Ijeh, S. B. (2012). *How competent mathematics teachers develop pedagogical content knowledge in statistics teaching*. (Doktora Tezi). <https://repository.up.ac.za/items/fca28f19-5d62-473d-b740-4839222829f3> sayfasından erişilmiştir.
- İskenderoğlu, T. & Baki, A. (2011). Classification of the questions in an 8th grade mathematics textbook with respect to the competency levels of PISA. *Education and Science*, 36(161), 287-301.
- Kaplan, J. J. & Thorpe, J. (2010). *Post secondary and adult statistical literacy: Assessing beyond the classroom*. Eighth International Conference on Teaching Statistics'te (ICOTS-8) sunulmuş bildiri, Temmuz, Ljubljana, Slovenia.
- Koparan, T. (2012). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerine ve istatistiğe yönelik tutumlarına etkisi*. (Doktora Tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Liu, H. & Gillies, R. (2021). Teacher questions: mediated-learning behaviors involved in teacher-student interaction during whole-class instruction in chinese english classrooms. *Frontiers in Education*, 6, 674876. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.674876>

- Lovett, J. & Lee, H. (2018). Preservice secondary mathematics teachers' statistical knowledge: a snapshot of strengths and weaknesses. *Journal of Statistics Education*, 26(3), 214-222. <https://doi.org/10.1080/10691898.2018.1496806>
- MEB. (2018). *Matematik Dersi (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329> sayfasından erişilmiştir.
- MEB. (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı (5-8. Sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. <https://mufredat.meb.gov.tr/> sayfasından erişilmiştir.
- MENZ. (2007). *The New Zealand curriculum*. Wellington, New Zealand: Learning Media Limited. <https://nzcurriculum.tki.org.nz/The-New-Zealand-Curriculum> sayfasından erişilmiştir.
- Mooney, E. S. (2002). A framework for characterizing middle school students' statistical thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 4(1), 23-63. https://doi.org/10.1207/S15327833MTL0401_2
- Moore, D. (2007). *The basic practice of statistics* (4. b.). W. H. Freeman.
- Moyer, P. S. & Milewicz, E. (2002). Learning to question: Categories of questioning used by preservice teachers during diagnostic mathematics interviews. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5(4), 293-315. <https://doi.org/10.1023/A:1021251912775>
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Author. <https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/> sayfasından erişilmiştir.
- Ozmen, Z. M., Guven, B., & Kurak, Y. (2020). Determining the graphical literacy levels of the 8th grade students. *Eurasian Journal of Educational Research*, 20(86), 269-292.
- Özmen, Z. M. (2015). *Farklı lisans programlarında okuyan öğrencilerin istatistik okuryazarlığının incelenmesi*. (Doktora Tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- 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. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.603569>
- Park, M. S., Park, M., Lee, E. J., & Lee, K. H. (2016). Preservice teachers' difficulties with statistical writing. D. Ben-Zvi & K. Makar (Ed.), *The teaching and learning of statistics: International perspectives* içinde (s. 261-270). Springer.
- Phadke, S. (2023). *Measurement, assessment, and improvement of statistical literacy in relevant contexts*. (Doktora Tezi). <https://www.proquest.com/> sayfasından erişilmiştir.
- Pierce, R. & Chick, H. (2011). Teachers' beliefs about statistics education. C. Batanero, G. Burrill, C. Reading (Ed.), *Teaching statistics in school mathematics-challenges for teaching and teacher education*. *New ICMI study series* (c. 14) içinde (s. 151-162). Springer.

- Reston, E. D. (2005). *Assessing statistical literacy in graduate level statistics education*. 55. Session of the International Statistical Institute'ta sunulmuş bildiri, Nisan, Sydney, Australia.
- Rodrigues, B. M. B. & Ponte, J. P. M. (2020). Development of didactical knowledge of teachers in statistics: A teacher education experience. *Zetetike*, 28, 1-19.
- Sharma, S. (2017). Definitions and models of statistical literacy: A literature review. *Open Review of Educational Research*, 4(1), 118-133. <https://doi.org/10.1080/23265507.2017.1354313>
- Sorto, M. A. (2004). *Prospective middle school teachers' knowledge about data analysis and its application to teaching*. (Doktora Tezi). <https://www.proquest.com/> sayfasından erişilmiştir.
- Sproesser, U., Kuntze, S., & Engel, J. (2014). *A multilevel perspective on factors influencing students' statistical literacy*. Ninth International Conference on Teaching Statistics'te (ICOTS-9) sunulmuş bildiri, Temmuz, Arizona, USA.
- Tishkovskaya, S. & Lancaster, G. (2012). Statistical education in the 21st century: A review of challenges, teaching innovations and strategies for reform. *Journal of Statistics Education*, 20(2), 1-24. <https://doi.org/10.1080/10691898.2012.11889641>
- Utomo, D. P. (2021). An analysis of the statistical literacy of middle school students in solving TIMSS problems. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST)*, 9(2), 181-197.
- Uyanık, S. (2022). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin grafikler konusuna ilişkin öğretimlerinin grafik okuryazarlığı bağlamında değerlendirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Uyanık, S. Elbir, D., & Özmen, Z. M. (2023). Determining the graphical literacy levels of the middle school mathematics teachers. *Pedagogical Research*, 8(2), em0158. <https://doi.org/10.29333/pr/13003>
- Üredi, L. & Ulum, H. (2020). İlkokul matematik ders kitaplarında bulunan ünite değerlendirme sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 432-447.
- Watson, J. (1997). The theory of human caring: Retrospective and prospective. *Nursing Science Quarterly*, 10(1), 49-52. <https://doi.org/10.1177/089431849701000114>
- Watson, J. M. (2006). *Statistical literacy at school: Growth and goals*. Lawrence Erlbaum.
- Watson, J. & Callingham, R. (2003). Statistical literacy: A complex hierarchical construct. *Statistics Education Research Journal*, 2(2), 3-46. <https://doi.org/10.52041/serj.v2i2.553>
- Wild, C., Utts, J., & Horton, N. (2018) What is statistics? D. Ben-Zvi, K. Makar, & J. Garfield (Ed.), *International handbook of research in statistics education* içinde (s. 5-36). Springer.

- Yanık, H. B., Özdemir, G., & Çevirgen, A. E. (2017). Investigating data processing related tasks in middle school mathematics textbooks. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 18(2), 45-61. <https://doi.org/10.17679/inuefd.323407>
- Yeniçrak, Ö. (2020). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına ilişkin öğretim pratikleri: Merkezi eğilim ölçüleri*. (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. b.). Seçkin.
- Yılmaz, N. (2019). *Öğretmen adaylarının istatistiği öğretim bilgilerinin öğretmenlik uygulaması temelli ders araştırmaları bağlamında incelenmesi*. (Doktora Tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Zapata-Cardona, L. & Rocha-Salamanca, P. (2016). Teachers' questions in the statistics class. D. Ben-Zvi, & K. Makar (Ed.), *The teaching and learning of statistic* içinde (s. 271-278). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-23470-0_32

Extended Summary

In information societies, statistical literacy has become an essential competency, enabling individuals to evaluate the usefulness of information and to interpret it effectively. As people increasingly encounter data in various forms—such as graphs, tables, and percentages—through news outlets, social media, and education, the ability to understand and critically engage with the statistical information becomes fundamental. Consequently, the development of statistical literacy has emerged as a significant focus within mathematics education. When the existing literature is examined, it becomes apparent that the majority of research has centered on assessing students' statistical literacy levels or developing theoretical models to define its structure. These studies frequently report that individuals encounter difficulties, particularly with foundational skills. Although valuable, such student-focused studies represent only a portion of the broader landscape. There is a noticeable gap in research addressing how statistical literacy is shaped by classroom practices, especially about the types of questions posed by teachers during instruction.

In light of the increasing emphasis on statistical literacy, teachers are recognized as playing a critical role in educating statistically literate individuals. Their instructional choices—particularly the questions they ask—directly influence students' opportunities to think statistically. Despite this, current studies in statistics education predominantly focus on secondary school teaching and rarely investigate how instructional practices at earlier grade levels contribute to students' conceptual understanding. It is widely acknowledged that effective classroom instruction is a prerequisite for nurturing individuals with strong statistical reasoning. In particular, well-structured learning environments that feature purposeful and well-timed questioning strategies are key to deepening students' engagement with statistical ideas. Research has shown that effective questioning not only increases cognitive demand but also opens space for multiple perspectives and reasoning paths, thereby encouraging students to

actively construct meaning. However, a review of existing literature indicates that analyses of in-class questions often focus on textbook content or broader educational frameworks such as PISA competencies or Bloom's taxonomy. Moreover, research on in-class questioning practices tends to emphasize topics like algebra, number theory, or geometry, leaving the statistical domain underrepresented. Given the influential role of teacher questioning on student learning outcomes, it is important to investigate how in-class questions reflect the core components of statistical literacy.

In this context, the present study aims to evaluate the questions posed by mathematics teachers in the data processing strand of the curriculum through the lens of statistical literacy. It is assumed that examining in-class questions from this perspective may contribute to improving questioning practices and offer insights into professional development needs. This study was conducted using a qualitative research design, which enabled in-depth exploration of instructional processes. It was carried out during the spring semester of the 2023–2024 academic year with four mathematics teachers working at public middle schools in Trabzon and Gümüşhane, Türkiye. The participants taught at the 5th and 7th grade levels, with a total of 14 lesson hours observed—4 hours in 5th grade classes and 10 hours in 7th grade classes. Teachers participated in the study voluntarily and were coded as T1, T2, T3, and T4 to ensure confidentiality. The primary data collection method was classroom observation, supported by audio recordings and detailed field notes. The data were analyzed using a model that included the components and indicators of statistical literacy, a framework widely cited in the literature.

The analysis followed a two-phase process. First, the types of questions teachers posed during data processing lessons were examined based on the statistical literacy framework developed by Özmen and Baki. This model includes four interrelated components: knowledge of basic concepts, statistical process, reasoning, and context. The knowledge of basic concepts refers to an understanding of statistical terms and representations, such as mean, median, and graph types. The statistical process component involves the collection, organization, analysis, and representation of data. Reasoning relates to students' ability to draw inferences, make predictions, and evaluate arguments based on data. The context component focuses on interpreting data in relation to real-life situations. In the second phase of analysis, audio recordings were transcribed, and the questions used by teachers were examined qualitatively according to these components and their associated indicators. This allowed for a systematic examination of how teacher questioning practices aligned with the multifaceted structure of statistical literacy.

The results revealed that most of the teachers' questions were concentrated in the basic concepts component, often requiring students to recall definitions, identify parts of graphs, or perform straightforward calculations. Although such questions are important for establishing foundational knowledge, they do not necessarily encourage students to reason about data or apply statistical thinking

in complex or authentic situations. Questions related to the reasoning component were infrequent. Teachers rarely asked students to interpret data patterns, justify their conclusions, or critically evaluate results. These types of questions are essential for developing higher-order thinking skills and fostering a deeper understanding of statistical ideas. The study also found that questions addressing the statistical process component were limited. Teachers seldom encouraged students to reflect on how data were collected or how representation choices affected interpretation. Additionally, questions associated with the context component—those that invite students to relate data to real-world situations or to consider the implications of data—were notably scarce. This indicates that opportunities for students to connect statistical knowledge to everyday experiences were largely overlooked.

These findings are consistent with prior research emphasizing that, despite the recognized importance of statistical reasoning, classroom practice often remains confined to procedural and factual knowledge. For instance, Zapata-Cardona and Rocha-Salamanca (2016) have pointed out that teachers tend to rely on basic-level questions in statistics teaching, even though various training programs aim to enhance their instructional practices. Several factors may contribute to this pattern. Teachers may lack sufficient confidence or training in the more complex dimensions of statistical literacy, or they may feel constrained by curriculum demands and time limitations. Additionally, standardized assessments and textbook materials may reinforce an overemphasis on basic concepts at the expense of reasoning and contextual understanding.

The results of this study suggest that teacher questioning strategies need to be re-evaluated and enhanced to better support the development of statistical literacy. Professional development programs should be designed to help teachers understand and incorporate the different components of statistical literacy into their classroom discourse. These programs should provide practical guidance on how to pose open-ended questions, facilitate reasoning, and engage students in discussions that link statistical concepts to meaningful contexts. Furthermore, teacher education curricula should include explicit training in questioning techniques that support deeper statistical thinking, and instructional resources should be structured to promote diverse forms of inquiry within data handling topics.

In conclusion, while much of the existing research on statistical literacy has focused on assessing student competencies or designing literacy models, this study shifts the focus to the instructional practices of teachers. By analyzing the questions posed by mathematics teachers during data processing lessons, the study reveals an overemphasis on basic knowledge and a neglect of reasoning and contextual interpretation. Addressing these gaps through informed professional development and curricular support may enhance the quality of classroom instruction and contribute to the cultivation of statistically literate individuals who are better equipped to navigate the demands of a data-rich society.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Bu araştırmaya 1. yazar %40, 2. yazar %25, 3. yazar %25 4. yazar %10 oranda katkı sağlamıştır.

Destek ve Teşekkür Beyanı

Bu araştırmada herhangi bir kurum, kuruluş ya da kişiden destek alınmamıştır.

Çatışma Beyanı

Araştırmacıların araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması yoktur.

Etik Kurul Beyanı

Bu araştırma, T.C. Trabzon Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulunun 05.05.2023 tarih ve E-81614018-000-2300026025 sayılı onayı ile yürütölmüştür.