

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin İstatistik Öğretimlerinin Değerlendirilmesi: İhtiyaç Analizi Çalışması

An Evaluation of Statistics Courses of Secondary School Mathematics Teachers: A Need Analysis Study

Zeynep Medine ÖZMEN¹, Adnan BAKI², Bülent GÜVEN³, Beyda TOPAN⁴, Esra BUKOVA GÜZEL⁵,
Ramazan GÜRBÜZ⁶

Öz

Bu çalışmada ortaokul matematik derslerindeki istatistik öğretimlerinin incelenmesi ve GAISE-II raporunda yer verilen öğretimsel öneriler kapsamında genel bir resminin ortaya koyulması amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini 6 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada öğretmenlerin istatistik öğretimlerinin değerlendirilmesinde nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması benimsenmiştir. Araştırmanın verileri 6 öğretmenin gözlemleri, gözlemlerden yansımaları içeren alan notları ve derslerde dikkat çeken durumlar üzerine öğretmenlerle yapılan mülakatlardan elde edilmiştir. Gözlemlerden sonra, içerik analizi yapılmıştır. Bununla birlikte derslerde yer verilen öğretimsel uygulamalarda ortaya çıkan temaların istatistik öğretimi için önemli tavsiyeler sunan GAISE raporlarında yer verilen öğretimsel öneriler kapsamında da değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğretmenlerin öğretimsel uygulamalarında istatistik eğitimi için anahtar nitelik gösteren bağlam, değişim ve çıkarım gibi temel fikirlerin ön planda olmadığı görülmüştür. İstatistik öğretimlerinin işlemsel anlayıştan sıyrılması, kavramsal anlamayı merkeze alan, çıkarım, değişim ve temsil gibi anahtar fikirleri temel alan öğrenme ortamlarının tasarlanması ve bu tür öğrenme ortamlarından yansılarda bulunulmasına yönelik çalışmalar yürütülebilir.

Anahtar Kelimeler

İstatistik öğretimi
GAISE raporu
Ortaokul matematik
öğretmenleri
Öğretimsel öneriler

Abstract

In the present study, it was aimed to examine the teaching of statistics in secondary school mathematics courses and to present a general picture within the scope of the instructional recommendations in GAISE-II report. The sample of the study consists of 6 secondary school mathematics teachers. In the study, case study, one of the qualitative research methods, was adopted in the evaluation of teachers' statistics teaching. The data of the study was obtained from the observations of 6 teachers, field notes including the reflections from the observations and interviews with the teachers on the situations that attracted attention in the courses. After the observation content analysis was conducted. Also, themes obtained from practices in statistics courses were evaluated through instructional recommendations in GAISE report. As a result of the study, it was observed that basic ideas such as context, change and inference, which are key for statistics education, were not at the forefront in the instructional practices of the teachers. Studies can be carried out to design learning environments that move away from the procedural understanding of statistics teaching, center conceptual understanding, based on key ideas such as inference, change and representation, and to make reflections from such learning environments.

Keywords

Statistics teaching
GAISE report
Secondary school
mathematics
teachers
Instructional
recommendations

Başvuru Tarihi/Received

12.10.2023

Kabul Tarihi /Accepted

18.12.2023

| Araştırma Makalesi / Research Article |

Suggested APA Citation/Önerilen APA Atıf Biçimi:

Özmen, Z. M., Baki, A., Güven, B., Topan, B., Bukova Güzel, E. & Gürbüz, R. (2023). Ortaokul matematik öğretmenlerinin istatistik öğretimlerinin değerlendirilmesi: İhtiyaç analizi çalışması. *Manisa Celal Bayar University Journal of the Faculty of Education*, 11(2), 261-279, <https://www.doi.org/10.52826/mcbuefd.1373632>.

¹ Sorumlu Yazar, Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Trabzon, TÜRKİYE; <https://orcid.org/0000-0003-0232-9339>

² Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Trabzon, TÜRKİYE; <https://orcid.org/0000-0002-1331-053X>

³ Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Trabzon, TÜRKİYE; <https://orcid.org/0000-0001-8767-6051>

⁴ Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Amasya, TÜRKİYE; <https://orcid.org/0000-0001-6680-2450>

⁵ Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, İzmir, TÜRKİYE; <https://orcid.org/0000-0001-7571-1374>

⁶ Adıyaman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Adıyaman, TÜRKİYE; <https://orcid.org/0000-0002-2412-5882>

GİRİŞ

Verilerin hayatımızda hızla yayılmasıyla birlikte bu verileri yorumlama, düzenleme veriler üzerinden çıkarım yapılabilmesinde rol oynayan istatistik alanına duyulan ihtiyaç ortaya çıkmıştır. Bu ihtiyacın karşılanmasında bireylerin istatistiğe yönelik bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Gal, 2019). GAISE raporları bu gelişimin sağlanmasında K-12 düzeyinde öğretimler için bir rehber niteliği taşımaktadır (Aliaga vd., 2005; Bargagliotti vd., 2020; Carver vd., 2016; Franklin vd., 2007). En son yayınlanan GAISE Raporu II (Bargagliotti vd., 2020), dijital devrimin bir sonucu olarak verilere kolayca erişebilen öğrencilerin bu verileri eleştirel, nesnel ve mantıksal olarak değerlendirip yönetebilmeleri için daha kapsamlı bir istatistik eğitimi almaları gerektiğini önermektedir. Bu bağlamda istatistik öğretimlerinin GAISE raporlarında ön görülen tavsiye ve süreçler temel alınarak inşa edilmesi önemli görülmektedir (Estrella, Olfos ve Mena-Lorca, 2015; Henriques ve Ponte, 2014; Jacobbe, 2007; Rodrigues ve Ponte, 2022).

İstatistik öğretimlerinin çağın gerektirdiği becerileri de kapsayacak yönde olmasında, istatistik eğitimi için önemli fikir ve öğretimsel tavsiyeleri barındırmasının önemi yadsınamaz. Bu anlamda istatistik eğitimi için önemli öğretimsel öneriler sunan, istatistik öğretimleri sonucu öğrencilerde istatistiksel bilgi ve düşüncenin gelişimini hedefleyen uluslararası nitelikte olan ve ASA (American Statistical Association) tarafından desteklenen GAISE raporları yer almaktadır (Aliaga vd., 2005; Bargagliotti vd., 2020; Carver vd., 2016; Franklin vd., 2007). GAISE raporları istatistik eğitimi çalışmaları ve istatistik öğretimine yönelik düzenlemelerde önemli tavsiyeler ve teorik yapılar sunması açısından önemli bir etkiye sahip olduğu belirtilmektedir (Raman, Utts, Cohen ve Hayat, 2023; Wood, Mocko, Everson, Horton ve Velleman, 2018). GAISE raporunda yer verilen öğretimsel öneriler, sınıflarda yürütülen istatistik öğretimlerini iyileştirmeye yönelik önemli fırsatlar sunmaktadır. GAISE raporlarında (Aliaga vd., 2005; Carver vd., 2016) istatistik öğretimine ilişkin tavsiye niteliğinde bazı temel unsurlardan bahsedilmekte, bu öneriler ışığında şekillenen istatistik öğretimlerinin çağın gerektirdiği istatistiksel bilgi ve becerilerin gelişiminin önemine dikkat çekilmektedir (Dahlstrom-Hakki ve Wallace, 2022; Gal, 2019). Bu tavsiyeler aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- İstatistiksel düşünmenin gelişimi,
 - Problem çözmede ve karar vermede istatistiği bir araştırma süreci olarak öğretme,
 - Öğrencilerde çok boyutlu düşünmenin gelişimi,
- Kavramsal anlamaya odaklanma,
- Gerçek verilerin bir bağlam ve amaç doğrultusunda entegre edilmesi,
- Aktif öğrenmenin teşvik edilmesi,
- Veri analizi ve kavramların gelişimine yön vermek için teknoloji kullanımı,
- Öğrenci öğrenmelerini değerlendirmek ve geliştirmek için farklı değerlendirme yöntemlerinin kullanılması (Carver vd., 2016).

GAISE raporları bu anlamda istatistik eğitimi açısından öneriler sunmakta ve öğretmenlere öğrenme ortamlarını tasarlarlarken farklı bir bakış açısı geliştirmede önemli bir perspektif sunmaktadır. Aynı zamanda istatistik eğitimi geliştirmek için girişim niteliğinde ortaya atılan reformlara da öncülük etmektedir. İstatistik eğitimi için yapılan çağrılarda istatistik öğretimlerini zenginleştirecek ve çağın gereklerine ayak uydurabilecek bireyler yetiştirilmesine yönelik yeni yaklaşımların gerekliliği ortaya koyulmaktadır. Nitekim, istatistik eğitimi için ön görülen revizyonlar karşısında istatistik öğretimlerinde ne tür bir yapının izlendiği merak edilmekte bu yönde araştırmalar gerçekleştirilmektedir (Macey ve Rycroft-Smith, 2022; Rodrigues ve Ponte, 2022; Uyanık, 2022; Verbisck vd., 2022). Bununla birlikte istatistik öğretimlerinin iyileştirilmesi gerektiği vurgulanmakta (Batanero ve Diaz, 2010; Carvalho, 2008; Chick ve Pierce, 2008; Garfield ve Ben-Zvi, 2008; Henriques ve Ponte, 2014; Wessels, 2014) ve GAISE (Aliaga vd., 2005; Bargagliotti vd., 2020; Carver vd., 2016; Franklin vd., 2007) raporlarında sunulan tavsiyeler doğrultusunda öğretimler yapılması (Estrella vd., 2015; Henriques ve Ponte, 2014; Jacobbe, 2007; Watson, 2006;

Weiland ve Sundrani, 2022) önemli görülmektedir. Bu önem istatistik öğretimleri üzerine yapılan araştırmaların artması için bir neden haline gelerek bu yöndeki çalışmaların yolunu açmıştır (Bansilal vd., 2022; Flores, Parker-Cappiello ve Quintanilla-Salinas, 2023; Guyod ve White, 2022; Rodrigues ve Ponte, 2022; Uyanık, 2022). Flores vd. (2023) çalışmasında çevrimiçi olarak geliştirdikleri kursların istatistik öğretimlerine katkısını ortaya koymayı amaçlamıştır. Uyanık (2022) öğretmenlerin istatistik öğretimlerinde yer verdikleri grafiklere ilişkin öğretimlerini incelemiştir. Çalışmanın sonuçlarında öğretmenlerin öğretimlerinin farklı içerikler ile zenginleştirilmediği ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda istatistik öğretimlerine yönelik çalışmaların artış göstermesi öğretimlerde yaşanan zorlukların – öğretmenlerin istatistik bilgisi (Engledowl ve Tarr, 2020), pedagojik yetersizliği (Ben-Zvi ve Makar, 2016; Chick ve Pierce, 2008; Makar ve Fielding, 2011); olumsuz tutumları (Saidi ve Siew, 2022); öğretimlerin işlemsel öğrenmeye odaklı gerçekleştirilmesi (Quintas, Ferreira ve Oliveria, 2014); öğrencilerin hazır bulunuşluklarını belirleyememe (Yeniçirak, 2020)- önüne geçme noktasında yeterli olmadığı düşünülmektedir. Dolayısıyla hem öğrenme süreci hem öğretime yönelik planlamalarda yaşanan bu tür zorluklar bu alanda yapılacak çalışmalara ihtiyaç olduğunun bir göstergesi olarak düşünülmektedir. Nitekim her geçen gün çağın gereklerinin farklılaşması da bu ihtiyacı doğrular niteliktedir. Yeni reformlar ve istatistik öğretimi için sunulan tavsiyeler doğrultusunda öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarının nasıl olduğu ve GAISE raporlarında işaret edilen öğretimsel süreçlerin nasıl ele alındığı, istatistik öğretimlerinde hedeflenen bilgi ve beceriler açısından ne tür eksiklikler olduğunun ortaya koyulması önem arz etmektedir. İstatistik öğretimleri için merak uyandıran bu durumları mercek altına almayı amaçlayan bu çalışma, aynı zamanda 220K338 nolu proje uygulamalarının ve içeriklerinin planlanması açısından da ön bir ihtiyaç analizi niteliği göstermektedir. Bu bağlamda, bu çalışmada ortaokul matematik derslerindeki istatistik öğretimlerinin incelenmesi ve GAISE II raporunda yer verilen öğretimsel öneriler kapsamında genel bir resminin ortaya koyulması amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırmada öğretmenlerin istatistik öğretimlerinin değerlendirilmesinde nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması benimsenmiştir. Durum çalışması ele alınan mevcut durumun derinlemesine incelenmesini ve betimlenmesini amaçlamaktadır (Creswell, 2007). Bu çalışmada genelleme ihtiyacı olmaksızın öğretmenlerin istatistik öğretimlerinin resmedilmesi ve GASE raporuna göre incelenmesi amaçlandığından durum çalışması tercih edilmiştir. Çalışmanın veri toplama araçlarını ders gözlemlerine ilişkin kayıtlar, alan notları ve öğretmenlerle gerçekleştirilen mülakatlar oluşturmaktadır.

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcıları, 6 ortaokul matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Öğretmenlerin belirlenmesinde farklı deneyim yıllarına sahip olmaları ve farklı okul seviyelerinde yer almaları etkili olmuştur. Bu nedenle çalışmadan elde edilen bulgularla bir eğitim programının içeriğinin de şekillendirilmesi hedeflendiğinden amaçlı örneklem seçimine başvurulmuştur. Öğretmenler Ö1, Ö2, ..., Ö6 şeklinde kodlanmıştır. Katılımcılara ilişkin bazı demografik bilgiler aşağıda Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Bilgileri

Öğretmen Kodu	Cinsiyet	Okul Başarı Seviyesi	Mesleki Deneyim Yılı	Gözlem Yapılan Sınıf Seviyesi	Gözlem Yapılan Süre (Ders Saati)
Ö1	K	Orta	16+	8	4
Ö2	E	Düşük	0-8	5-7-8	10
Ö3	E	Düşük	8-16	5-6	9
Ö4	K	İyi	16+	6-7	4
Ö5	K	İyi	16+	7	1
Ö6	K	Orta	8-16	7	2

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri 6 öğretmenin ders gözlemleri, gözlemlerden yansımaları içeren alan notları ve derslerde dikkat çeken durumlar üzerine öğretmenlerle yapılan mülakatlardan elde edilmiştir. Çalışmanın veri toplama sürecinde her sınıf seviyesinde istatistik öğretimine ilişkin derslerde gözlemler yapılmasına da dikkat edilmiştir. 6 öğretmenin toplamda 30 saat ders gözlemleri yapılmıştır. Sınıf ortamında doğrudan bir gözlem formu kullanılmamıştır. Bununla birlikte gözlemlerin hem içerik analizine tabi tutulması hem de istatistik öğretimi için temel fikirler ve öğretimsel öneriler ışığında da ele alınması amaçlandığından gözlemler yarı yapılandırılmış niteliktedir. Gözlemler bir araştırmacı tarafından sınıf ortamının doğal akışı bozulmadan ses kayıt cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Tahta kullanımı çekilen resimlerle veri olarak kaydedilmiştir. Araştırmacı aynı zamanda sınıf ortamında alan notları da tutmuştur. Alan notları gözlem verilerinin transkript ve analizi sürecinde verilerin anlaşılabilirliğini artırmak ve dikkat çeken durumları ön plana çıkarmak amacıyla tercih edilmiştir. Sınıf ortamında dikkat çeken durumlar, öğrencilerin farklı yorumları, öğretmenlerin öğrenci düşüncülerine ilişkin açıklamaları ve konuyu anlatırken kullandığı örnekler ve öğretimsel açıklamaların odağında ortaya koyulmuştur. Bu anlamda araştırmacı derslerin kaydedilmesi ve derslerde dikkat çeken durumlara ilişkin alan notlarının alınması sürecinde rol oynamıştır. Gözlemi yapılan derslerin sınıf seviyeleri ve kazanımlara göre dağılımı aşağıda Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Gözlemi Yapılan Derslere İlişkin Bilgiler

Sınıf Seviyesi	Saat	Kazanımlar
5. sınıf	6 Saat	M.5.3.1.1. Veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturur. M.5.3.1.2. Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar, sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir M.5.3.1.3. Sıklık tablosu veya sütun grafiği ile gösterilmiş verileri yorumlamaya yönelik problemleri çözer.
6. Sınıf	8 Saat	M.6.4.1.1. İki veri grubunu karşılaştırmayı gerektiren araştırma soruları oluşturur ve uygun verileri elde eder. M.6.4.2.1. Bir veri grubuna ait açıklığı hesaplar ve yorumlar. M.6.4.2.2. Bir veri grubuna ait aritmetik ortalamayı hesaplar ve yorumlar. M.6.4.2.3. İki gruba ait verileri karşılaştırmada ve yorumlamada aritmetik ortalama ve açıklığı kullanır.
7. Sınıf	8 Saat	M.7.4.1.1. Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar. M.7.4.1.2. Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri bulur ve yorumlar. M.7.4.1.3. Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar.
8. Sınıf	8 Saat	M.8.4.1.1. En fazla üç veri grubuna ait çizgi ve sütun grafiklerini yorumlar. M.8.4.1.2. Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar

Tablo incelendiğinde ortaokul matematik öğretim programında veri işleme öğrenme alanında yer alan tüm kazanımlara ilişkin gözlemler yapılmıştır. Bununla birlikte, 8.sınıf kazanımları 7. sınıf seviyesinde yer alan “M.7.4.1.4. Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar.” kazanımı da içerdiğinden bu kazanıma ilişkin ek gözlem yapılmamıştır. Gözlemler yapıldıktan sonra araştırmacının alan notlarında yer alan durumlara ilişkin altı öğretmen ile mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Mülakatlarda öğretmenlere derste yer verilen durumların nedeni sorulmuş ve açıklamaları istenmiştir. Mülakat verilerine bulgular bölümünde yer alan gözlem verilerini desteklemek ve öğretmenin izlediği öğretimsel yol üzerine görüşlerini almak amacıyla başvurulmuştur.

Veri Analizi

Gözlemlere ilişkin kayıtlar ilk olarak transkript edilmiştir. Daha sonra istatistik öğretiminde dikkat çeken durumlara ilişkin içerik analizi yapılmıştır. Bununla birlikte ihtiyaç analizi kapsamında gözlemi yapılan derslerde yer verilen öğretimsel uygulamalarda ortaya çıkan temaların istatistik öğretimi için önemli tavsiyeler sunan GAISE raporlarında yer verilen öğretimsel öneriler kapsamında da değerlendirmesi yapılmıştır. Diğer bir ifade ile sadece GAISE raporu odaklı bir ihtiyaç analizi öğretmenlerin bu rapordaki önerileri ne oranda karşılamakta olduklarını ortaya koyabilirken öğretmenlerin GAISE raporunda olmayan hususları resmetmesi bakımından eksik kalacağını ön görülmüştür. İhtiyaç analizi kapsamında öğretmenlerin öğretirken yer verdikleri uygulamaların genel bir resminin belirlenmesi amaçlandığı için ilk olarak gözlemlerde elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Daha sonra içerik analizi sonucu ortaya çıkan temaların GAISE raporlarında (Aliaga vd., 2005; Carver vd., 2016)-yer verilen öğretimsel önerileri (bkz. giriş bölümü) karşılaması bağlamında genel bir değerlendirme yapılmıştır. İçerik analizi sonucu ortaya çıkan temalar GAISE raporlarında yer verilen öğretimsel önerileri karşılama durumlarına göre incelenmiş ve bu doğrultuda da bulgular oluşturulmuştur. Örneğin ders içeriğinde günlük yaşam teması ön plana çıkan bir öğretmenin uygulamalarında gerçek verinin elde edilmesi şeklinde yer alan öğretimsel öneriye yönelik çalışma yapıp yapılmadığına göre de inceleme yapılmıştır. Bu doğrultuda günlük yaşam teması sadece verilen örneklerle mi sınırlı yoksa sınıf içerisinde gerçek yaşama ilişkin durumların verilerinin toplanması, düzenlenmesi ve analiz edilmesine ilişkin bir uygulamaya yer verilip verilmediği de incelenmiştir. Çalışmada gözlemi yapılan dersler belirlenirken veri işleme öğrenme alanına ilişkin ortaokul matematik öğretim programında bulunan tüm kazanımları temsil edecek ölçüde olmasına dikkat edilmiş kapsam geçerliği sağlanmıştır. Kodlamalar tamamlandıktan sonra farklı bir araştırmacı da inceleyerek analiz güvenirliliği sağlanmıştır.

Araştırmanın Etik İzinleri

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Trabzon Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırma ve Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 20.01.2021

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: E-81614018-000-73

BULGULAR

Ders gözlemlerinin içerik analizi sonucunda ortaya çıkan temalar “istatistik öğretimi için temel alınan fikirler” ve “matematik öğretimlerinde kavramsal anlamayı sağlamaya yönelik öğretimsel stratejiler” kapsamında iki boyut altında toplanmaktadır. Aşağıda Tablo 3’te içerik analizi ile ortaya çıkan temalar ve bu temaları kapsayan boyutların sınıf seviyelerine göre dağılımı verilmektedir.

Tablo 3. Gözlemlerde Yer Verilen Uygulamalarda İstatistik Öğretimi ile İlişkili Temalar ve Sınıf Seviyesine Göre Dağılımı

Boyutlar	Temalar	5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf	Toplam
İstatistik öğretimine ilişkin temel fikirler	Yaşam Durumları ile İlişkilendirme	16	13	27	8	64
	Veri Toplama	1	-	2	-	3
	Araştırma Süreci	-	1	1	-	2
	Eleştirel Yaklaşım	3	14	28	7	52
Matematik öğretimine ilişkin öğretimsel stratejiler	Çıkarım	5	8	11	8	32
	İşlemsel Yaklaşım	19	46	48	30	143
	Olası Hatalara Dikkat Çekme	11	4	11	8	34
	Kavrama İlişkin İhtiyaç ve Anlam	5	5	11	11	32
	Kavramsal Sorular	-	5	3	4	12

Boyutlar	Temalar	5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf	Toplam
	İlişkilendirme	1	1	3	-	5
Toplam		61	97	145	76	379

Tablo 3 incelendiğinde istatistik konularının anlatıldığı derslerde öğretimsel stratejiler olarak işlemsel yaklaşımı temel alan uygulamaların ağırlıkta olduğu görülmektedir. Buna karşın kavramsal anlamayı merkeze alan sorular, ilişkilendirme gerektiren durumlar, olası hatalara dikkat çekme, kavrama ilişkin ihtiyaç ve anlamına dikkat çekmeye yönelik öğretimsel uygulamaların geri planda kaldığı görülmektedir. Bu bağlamda matematik öğretimleri için temel alınan kavramsal anlamaya yönelik sınırlı uygulamalara yer verilmiştir. Öğretmenlerin istatistik öğretimlerinde ağırlık verdikleri uygulamalar istatistiğe yönelik fikirler kapsamında da incelendiğinde öğretmenler daha çok bağlamı ön plana almakta konu anlatımlarında yaşam durumları ile ilişkilendirmeye dikkat çekmektedir. Buna karşın, çıkarım, eleştirel yaklaşım, araştırma süreci ve veri toplama temalarına ilişkin öğretimsel uygulamaların oldukça sınırlı olduğu ortaya çıkmaktadır. Aşağıda Tablo 4 ile her bir boyut kapsamında yer alan temalara ilişkin gözlemlerden örnek ifadeler yer verilmektedir.

Tablo 4. İhtiyaç Analizi Kapsamında Ortaya Çıkan Temalara İlişkin Örnek Bulgular

Boyutlar	Temalar	Örnek Bulgular
İstatistik öğretimine ilişkin temel fikirler	Yaşam Durumları ile İlişkilendirme	Ö6: "Mod, aklınıza modadan gelir. Moda en çok hani bir şey meşhur oluyor herkesin üstünde o mesela. Bir ayakkabı meşhur oluyor, herkesin ayağında o, yani moda ne yapıyor? Fazlalık olmuş oluyor yani bir toplumda görülen fazlalık bir hareket oluyor. Mod da bir veri grubundaki en fazla olarak atfedilen bir değer oluyor"
	Veri Toplama	Ö4: "Şimdi bir tablo oluşturalım birlikte, bu tablonun daire grafiğini birlikte çizelim. Şimdi grafiği nasıl çizelim? Neyle ilgili bir tablo oluşturalım?" X: "Pasta." Ö4: "Hayır hayır. Bir tablo, bir tablo neyle ilgili olsun? Ne olabilir mesela?" X: "Dondurma çeşidi hocam." Ö4: "Dondurma çeşitleri, olabilir, tamam güzel. Evet, neli olsun? Gökay ilk sen söyle, neyli olsun?"
	Araştırma Süreci	Ö4: "Futbol kulübü sahibiyim. Ne yapıyorum? Futbolcular araştırıyorum. Diyorum ki, acaba bu futbolcular kaç tane gol attı? Kaç tane pas yaptı? Kaç tane maça çıktı? Kaç tanede oynadı? Kaç tane, ne denir başka, asist yaptı? Golden önce bir pas değil mi? Sonra bunları inceliyorum."
	Eleştirel Yaklaşım	Ö6: "Peki bir soru daha sorayım size; aritmetik ortalamadan büyük bir veri eklediğimde veri grubuna, nasıl değişir sonuç?" Ö6: "Şimdi şöyle örnek verebilir miyiz Berat Ali? Diyelim birinin notları, not olarak bakalım ki notları daha iyi anlıyoruz çünkü, birinin notları 70'ten yukarı iki öğrenciden birinin, 70'le 90 arası bir öğrencinin notları, diğerinin notları da şöyle; biri 20 biri 100, bir tanesi 90, bir tanesi 30, ne oldu? Açıklığı daha geniş."
Matematik öğretimine ilişkin	Çıkarım	Ö6: "Şimdi biz burada bu öğrencilerin ikisini de, tekrardan sınav yapacak olsam, hangisinin başarılı olacağını tahmin etmeye çalışsak, hangisini deriz daha başarılı olur?"
	İşlemsel Yaklaşım	Ö3: "{17, 32, 24, 10, 11} veri grubunun açıklığını bulunuz."

Boyutlar	Temalar	Örnek Bulgular
öğretimsel stratejiler	Olası Hatalara Dikkat Çekme	Ö2: "5. sınıflar arasında bir araştırma yapmak istiyorum işte, 5. sınıfların en çok sevdiği ders." X: "Matematik." Ö2: "Ben bu araştırma sorusu kime sormam lazım?" X: "Bana bana bana." Ö2: "Hayır, kime?" X: "Sınıfa." Ö2: "Yani benim örneklemin ne? Örnekleme:" X: "5'inci..." Ö2: "5.sınıflar. Ben bu soruyu gidip 8. sınıflara hangi soru, bu soruyu sorarsam hangi yani en çok hangi çiçeği seviyorsun diye soru sorarsam ne yapmış olurum? Yanlış bir örneklem seçmiş olurum."
		Kavrama İlişkin İhtiyaç ve Anlam
	Kavramsal Sorular	Ö5: "Peki mod nasıl bulunurdu?" X: "Hocam en çok tekrar eden." Ö5: "En çok tekrar eden. Peki bir veri grubunda illaki mod olmak zorunda mı?"
	İlişkilendirme	Ö4: "Aritmetik ortalaması 8 dediği anda ne yapıyorduk? Kafamızda ne canlanıyordu böyle? Söyle Yağız." Yağız: "Hocam hepsi 8'miş..." Ö4: "Sanki hepsi 8'miş gibi. Peki bunlar kaç kişi?" X: "5." Ö4: "5 kişi, bakın 5 tane. Hepsinin 8 olduğunu düşünerek gidelim."

Bu bölümde ihtiyaç analizi kapsamında gözlemi yapılan derslerde yer verilen uygulamalara ilişkin analizlerden ortaya çıkan temalar üzerinden dikkat çeken durumlara yer verilecektir. Derslerde öğretmenlerin öğretimsel uygulamalarının işlemsel yaklaşım ağırlıklı olduğu, GAISE raporunda da tavsiye edilen kavramsal anlamaya ilişkin uygulamaların oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. Öğretmenler, istatistik kavramı ile ilgili ön bilgileri verdikten sonra işlemsel sürecin hâkim olduğu bilgi düzeyinde sorular çözmektedir. Konunun pekişmesi açısından başlangıçta bu tür sorular tercih edilse de ders genelinde bu seviyede sorularla sınırlı kalınması daha ileri düzey sorular çözülmemesine ve kavramsal anlamayı ortaya koymaya yönelik uygulamaların eksik kalmasına sebep olmuştur. Örneğin; 6. sınıfların ders gözleminde Ö3, açıklık ve aritmetik ortalama kavramlarının tanımını ve hesaplanmasına ilişkin adımları anlattıktan sonra tamamen bilgi düzeyinde ve birbirleriyle tekrar niteliğinde işlemsel yaklaşımı temel alan aşağıdaki gibi sorular sormuştur.

"{28, 34, 5, 7} veri grubunun açıklığını bulunuz."

"{14, 2, 7, 5, 21, 16} veri grubunun açıklığını bulunuz."

"{17, 32, 24, 10, 11} veri grubunun açıklığını bulunuz."

"{1, 1, 1, 1, 1} veri grubunun açıklığını bulunuz."

"{3, 7, 1, 5, a} veri grubunun açıklığı 6 ise a yerine hangi sayı gelmelidir?"

Sorular incelendiğinde bilgi düzeyinde kuralların doğrudan uygulanmasına yönelik sorular sorulduğu görülmektedir. Bu tür soruların devamında bir veri grubundaki her değere aynı sayının eklenmesiyle açıklıktaki değişimin yorumlanması, iki veri grubunun açıklık yardımıyla karşılaştırılmasına yönelik açıklığın yorumlanması gibi temel alan uygulamalarına yer verilmediği görülmüştür. Ö3'e bu durumun sebebi sorulduğunda,

A: "Mesela hocam aritmetik ortalama, açıklık 6'larda vardı öğrettiğiniz. Sorular çok başlangıç seviyesinde kaldı, yani aritmetik ortalamasını hesaplayınız, açıklığını bulunuz gibi... Bu durumun sebebi?"

Ö3: "Tamam, nedenini söyleyeyim tabii. Şimdi bu soruları soruyorum çocuklara soru içinde bir daha soru sormak istemiyorum ben. Neden? Ben çocuklarının altyapısını biliyorum ben, çocuk 6. sınıfa gelmiş, 5. sınıfa gelmiş ama okuma yazmasını daha düzgün bilmeyen öğrenciler var. Haliyle ne yapıyorum ben? Net cevap istiyorum, yani."

A: "Doğrudan ilk temel türde sorular mı kullanmak istiyorsunuz yani?"

Ö3: "Doğrudan ilk cevabı almak istiyorum mesela."

A: "Mesela açıklığını bulunuz şeklinde aynı tip sorudan belki de 4-5 tane kullandınız aynı tip sorudan."

Ö3: "Ya okulun ortalaması, ortamı belli hocam."

Ö3 sınıfta benzer türde problemlere ağırlık vermesine gerekçe olarak öğrencilerin seviyesinin düşük olmasına dikkat çekmiştir. Öte yandan, açıklığın anlamına ilişkin yeterli düzeyde kavramsal anlama sağlandığında öğrencilerin sadece bu tür soruları değil aynı zamanda açıklığın yorumlanması, açıklık yardımıyla veri gruplarının karşılaştırılması, veri seti ve örneklemedeki değişimlere bağlı olarak açıklığın nasıl etkileneceğine dair çıkarım yapmalarına yönelik uygulamalara olan ihtiyacı ortaya koymaktadır. Bu tür uygulamalar, işlemsel yaklaşımı merkeze alan istatistik öğretimlerinden kavramsal anlamaya doğru bir geçişe de destek olacaktır. Bu anlamda GAISE raporlarında kavramsal anlamayı geliştirmeyi işaret eden tavsiyeler bağlamında derslerin işlemsel anlayışla sınırlı kaldığı görülmektedir.

İhtiyaç analizi kapsamında gözlemi yapılan derslerde öğretmenlerin işlemsel yaklaşımı daha çok temel aldığı; çıkarım, kavramları ilişkilendirme, daha üst düzey sorulara yer vermeye yönelik uygulamalara oldukça sınırlı yer verdiği görülmüştür. Derslerde ağırlıklı olarak işlemsel yaklaşımın hâkim olması, soruların kural ve formüllerin doğrudan uygulanması yönünde yöneltilmesi bu sonuç üzerinde etkili olmuştur. Örneğin, Ö5 derslerinde daha çok işlemsel yapıda sorulara yer vermiştir. Örnek bir soru aşağıda Şekil 1.'de yer almaktadır.

1 Bir gezi grubundaki kişilerin yaşlarının toplamı 224 ve yaş ortalaması 28'dir. Bu grupta kaç kişi vardır?
Cevap:

2 12, 19, 15, 22, 11, 25, 26, 28, 15 veri grubuna ait ortanca ve tepe değerin toplamı kaçtır?
Cevap:

3 12, 23, 16, 28, 19, 28 verilerine ait ortanca değer kaçtır?
A 19
B 21
C 22
D 28

Şekil 1. Ö5 öğretmenin merkezi eğilim ölçüleri konusuna ilişkin sınıfta yer verdiği sorular

Ö5 aritmetik ortalama, mod ve medyan ile ilgili tekrar niteliğinde işlediği dersinde aritmetik ortalama, ortanca ve modun doğrudan hesaplanmasına yönelik sorulara ağırlık vermiştir. Bu sorular, doğrudan üç kavramın hesaplanmasına yönelik ilgili prosedürlerin uygulanmasını gerektirmekte, işlemsel bir düzey ile sınırlı olmaktadır. Derste gözlemlenen bu duruma paralel olarak yapılan mülakatlarda Ö5 ders içeriğinde yorum kısmının eksikliğine dikkat çeken açıklamalarda bulunmuştur. Dersinde ne tür sorulara yer vermeye çalıştığına yönelik soruda Ö5,

"Kazanımlara uygun, kazanım dışına çıkmamaya çalışıyoruz, kazanımlar zaten şimdi yalınlaştırıldı, hani öyle çok uç sorular yok, eskiden yorumlamayı da katıyorduk istatistikte, hani mod, medyan, aritmetik, merkezi eğilim, merkezi yayılım ölçüleri, şimdi onlardan sadece şunlar merkezi eğilim ölçüsüdür, şunlar yayılım ölçüsüdür, yayılım ne demektir yani onlara girdiğimiz zaman çocuklar için içinden çıkamıyorlar, yorum kısmını çok fazla yaptırıyoruz, yok artık, hani direkt sorularımızda yalın şeyler soruluyor, modu nedir?"

şeklinde bir açıklama yapmıştır. Görüşmelerde Ö5, kazanımları daha yalın bir yapıda ele aldığına dikkat çekmekte ve ayrıca yorum gerektiren uygulamalara çok yer vermediğini desteklemektedir. Bu görüşüne paralel olarak Ö5'in öğrencilerin en çok zorlandıkları konu veya kavramlar ile ilgili soruya ilişkin görüşleri şu şekildedir:

Ö5: "En son yorum kısmı işte, yorum kısmı."

A: "Yorumlamakta zorlanıyorlar mı diyorsunuz?"

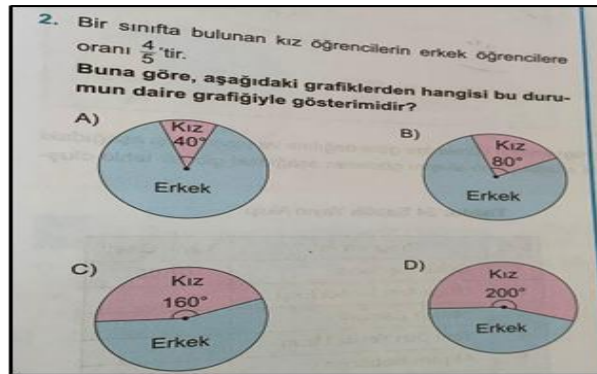
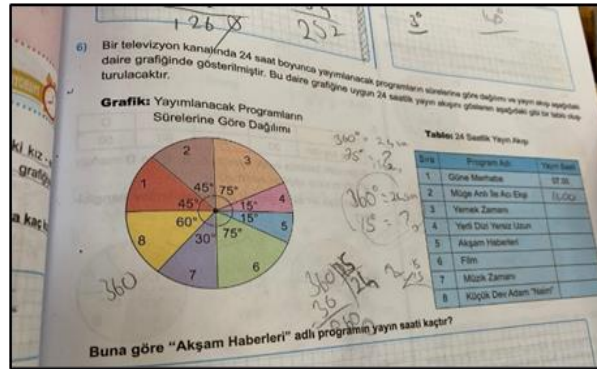
Ö5: "Yorumlama, kesinlikle yorumlama."

Ö5: "Yani öğretim programından ya da benim eksiğim olabilir, hani istatistikle ilgili çok çok değil"

A: "Öğretim programı eğilmediği için siz çok yer vermediğinizi mi düşünüyorsunuz?"

B: "Aynen öyle. Çok çok istatistikle haşır neşir olalım şeklinde yapamıyoruz yani, hani. Ya benim de çok çok hani o yorum kısmı kendimin de çok çok hoşlanarak anlattığım bir kısım değil çok açıkçası."

Ö5 öğrencilerin en son aşama olan yorumlama kısmında daha çok zorlandıklarını belirtmiştir. Bu anlamda derste işlemsel soruların ağırlıkta olmasının derste eleştirel yaklaşım gerektiren kavramsal düzeyde soruların oldukça az yer almasında etkili olduğu ve öğrencilerin yorumlama ile ilgili zorluklarında etkili olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin yorum ve çıkarım yapmalarını gerektiren soruların daha az yer aldığını söyleyebiliriz. 8.sınıfta yapılan gözlemler Ö1 ve Ö2 öğretmeninin derslerinde olmuştur. Ö1 grafikler konusu ile ilgili bilgi, kavrama ve uygulama düzeyinde sorulara yer vermiştir. Bununla birlikte ele alınan soruların işlemsel düzey ile sınırlı kaldığı görülmektedir. Grafiklere ilişkin öğretimlerde yer verilen soruların işlemsel yaklaşım veri okuma ve veri arası okuma düzeyi ekseninde yoğunlaştığı görülmüştür. Örneğin Ö1'in derste kullandığı sorulardan bazı örnekler aşağıda yer almaktadır.



Şekil 2. Ö1 öğretmeninin grafik öğretiminde yer verdiği sorular

Şekil 2'de yer alan sorular incelendiğinde Ö1 öğretmeninin grafiklerle ilgili farklı türde sorulara yer vermekle birlikte bu soruların işlemsel prosedürlerin izlenmesine yönelik bir süreci daha çok ön plana çıkardığı görülmektedir. Bu bağlamda, sınıfta yer verilen bu tür sorularla ağırlıklı olarak grafiklere ilişkin temel bilgilerin işlemsel becerilerle birleştirilmesini gerektiren, yorumlama ve çıkarım yapma becerilerinin daha arka planda kaldığı, kavramsal anlamayı gerektiren sorulardan biraz daha uzak olan bir yapıda ele alındığı görülmektedir. İstatistik öğretimlerinde yer verilen soruların işlemsel anlayışa dayalı uygulamalarla başladıktan sonra kavramsal bir yapıya dönüşmesi ve çıkarım yapılmasını gerektiren daha üst düzey sorulara yer verilmesi ihtiyacı oluşmaktadır. Bu anlamda GAISE raporunda sunulan öğrenci öğrenmelerini ölçmede farklı değerlendirme yöntemini kullanın tavsiyesinin hem

kullanılan soruların işlemsel ve klasik yapıda olması hem de derslerde farklı türde değerlendirmelere (araştırma süreci, proje, performans vb.) yer verilmemesi bu öğretimsel tavsiyenin uygulanmadığını göstermektedir.

İstatistik derslerinde kavramlara ilişkin açıklamaların günlük yaşamdan örnek durumlarla desteklendiği görülmektedir. İstatistik öğretiminde bağlam önemlidir (Özmen, 2015) ve istatistiksel okuryazarlık yeterliğinin gelişimde bağlam önemli bir bileşen olarak sunulmaktadır (Gal, 2002; Watson, 1997, 2006). Bağlama derslerde sadece öğrencilerin kavramı daha iyi anlamalarını sağlamaya yönelik destekleyici örnekler şeklinde yer verilmiştir. Bununla birlikte sınıfta yer verilen eleştirel soruların bir bağlam dahilinde sunularak öğrencilerin kavramlara ilişkin yorum yapmaları da sağlanmaktadır. Örneğin Ö4, 6. sınıfta açıklığın yorumlanmasına ilişkin aşağıdaki gibi bir örnek üzerinden dikkat çekmiştir.

“Futbol kulübü sahibiyim. Ne yapıyorum? Futbolcular araştırıyorum. Diyorum ki, acaba bu futbolcular kaç tane gol attı? Kaç tane pas yaptı? Kaç tane maça çıktı? Kaç tanede oynadı? Kaç tane, ne denir başka, asist yaptı? Golden önce bir pas değil mi? Sonra bunları inceliyorum. Bakıyorum ki, bazı futbolcular böyle her maça mesela, işte her maça 1 gol atmış, işte 10 asist yapmış, hemen hemen 10-11 asist yapmış, her maça. Ama 1 tane de futbolcu var, 1 tane futbolcu var, bir maça 3 gol atıyor, 10 maç hiç gol atmıyor. Bir maça 20 asist yapıyor, 10 maça 3 asist 5 asist yapıyor. Ben futbol kulübü sahibi olsam, hangisini tercih ederim?”

Ö4 açıklığın yorumlanmasına ilişkin konulara bir bağlam dâhilinde dikkat çekmeye çalışmıştır. Öğretmene sınıfta kullandığı bu tür örnekler ile ilgili sebebi sorulduğunda,

Ö4: “Yani hani çocuklar kafalarında bir hikâyeyi canlandırdıkları zaman aynı örüntü üzerinden gitsinler istedim aslında.”

Öğretmen bu tür örnekler kullanmasını, öğrencilerin hikâyeyi (kavramlara ilişkin anlamları) zihinde canlandırmalarına yönelik öğretimleri tercih etmesi şeklinde açıklamaktadır. Bununla birlikte açıklık ile ilgili futbol bağlamında sınıfta ele alınan duruma yönelik Ö4 öğretmeni,

Ö4: “İşte o şeyi anlayabilmeleri için analiz için, nasıl diyeyim verileri doğru analiz edebiliyorlar mı diye. Doğru yorumlayabiliyorlar mı?”

A: “Peşinden istikrar ve tam tersi risk anlamlarına değinmeye çalıştınız. Bu tür bir yaklaşım izleme sebebiniz?”

Ö4: “Öğretim programında özel bir vurgu değil. Benim aklıma gelen hani rastladığım bir şey olduğu için. Yorumlamaları için, yorum yetenekleri artsın diye.”

öğrencilerin becerilerinin artması için bu tür örnekler üzerinden kavramları ilişkilendirmeye çalıştığını belirtmektedir. Kavramların öğretiminde derslerde genellikle kavramın tanımı yapılmakta, günlük yaşamdan örnek durumlara değinilmekte (örneğin aritmetik ortalama için, “Notlarımızın ortalamasını hesaplıyoruz değil mi?” açıklık için “Süper ligde birinci ve son sıradaki puan farkı” gibi yaşamdan örneklere yer verilmekte) daha sonra da kavramı pekiştirmek için alıştırmaya türünden sorulara yer verilmektedir. Bu tür uygulamaların işlemsel anlamayı pekiştirdiği görülmekte ancak istatistik kavramlarının anlamlarına yönelik vurguların geri planda kaldığı ortaya çıkmaktadır. Örneğin derslerde aritmetik ortalama, medyan ve modun aynı zamanda birer ortalama olduğu, eğilim ölçüleri ve ortalamanın aslında aynı anlama geldiği, ortalama fikrinin sadece aritmetik ortalama olarak anlaşılması gerektiğine dikkat çekilmemektedir. Bu anlamda kavramların anlamlarına ilişkin uygulamalara yer verilmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Doğrudan dersinde yer vermemekle birlikte Ö6'nın sınıfta kullandığı bir soruda öğrenciler zorlandığında ortalamanın eşit paylaşım anlamına dikkat çekerek ek açıklama yaptığı gözlemlenmiştir. Öğrencilerin aritmetik ortalama ile ilgili anlamlarını kavramsal düzeyde ölçmeyi amaçladığı bir soruda sınıf ortamında yaşanan diyalog aşağıdaki gibidir:

Ö6: “Peki size şöyle, geçen yılki bilgilerinizi tekrar etmeniz açınızdan sorayım: Bir aritmetik ortalamanın değişmemesi için o veri grubuna hangi sayı eklenmeli ya da çıkartılmalıdır diyelim?”

Öğrenci: “Sıfır.”

Ö6: “Hayır, 0 değil. Söyle Gonca.”

Gonca: "Veri toplamları kadar"

Ö6: "Ne?"

Gonca: "Veri toplamı."

Ö6: "Veri toplamı mıydı acaba? Söyle Yunus."

Yunus: "Aritmetik ortalama."

Ö6: "Aritmetik ortalamaydı değil mi? Çünkü bak, neydi, aritmetik ortalama yani belli bir sayıları, belli bir tam ortada bir demeyelim de yani bütün sayıları birbirine eşitlemeye çalıştığımızda belli sayı. Mesela şunların hepsini birbirine, şuradan alıp buna versek, buradan alıp buna versek, hepsi bunların 5'i de 35'te eşitlenir, aritmetik ortalama aslında bu demek, tam ortalaması yani. O yüzden ne olacaktı? Bir veri grubunda aritmetik, mesela ben 35'i eklesem, bu veri grubuna 35'i eklesem, bu aritmetik ortalama ne yapılmaz? Değişmez."

Burada öğretmen bir veri grubuna aritmetik ortalama değerinde yeni bir veri eklendiğinde aritmetik ortalamanın değişmeyeceğine dair cevap sunmasını beklemektedir. Niçin böyle olduğuna dikkat çekerken ise aritmetik ortalamanın aslında bir eşit paylaşım fikri olduğuna dikkat çekerek açıklamıştır. Ö6 bu süreçte aynı zamanda aritmetik ortalamanın özelliklerini inşa etmeyi de amaçlamıştır. Dersinde bu tür bir örneğe yer verme sebebi sorulduğunda,

A: "Soruyu sınıfta açıklarken şey kullandınız; eşitliyoruz aslında değil mi deyip mesela 20'den alıp birazını şuna veririm gibi açıklama yaptınız mesela. Ona ihtiyaç duyma sebebiniz neydi?"

Ö6: "Şimdi o, onu ben normalde öyle anlatmıyorum aslında, eşitleme olarak hiç anlatmıyorum ama daha önce o konunun anlatırken sınıfta, hocam işte böyle böyle, mesela direkt ben sorduğumda, bunun aritmetik ortalaması nedir diye sorduğumda, çocuk; hocam, şuradan alıp şuraya verdim, şuradan alıp ben bunları eşitledim, bunların ortalaması bu şekilde yorum gelmişti o sınıftan bana. Hani ben de ona istinaden o örnekleri şey yapmak için geliştirdim hani hatırlatma anlamında, onun buradan geldiğini görmeleri açısından hani..."

şeklinde açıklamıştır. Ö6 daha önceki derslerde öğrencilerden gelen aritmetik ortalama değerine göre eşit paylaşım fikrini öğrencilere tekrar hatırlatarak konuyu derinleştirmeye çalıştığına dikkat çekmektedir. Bu anlamda öğrencilerin soru çözümlerinde geliştirdikleri bir strateji şeklinde ortaya çıktığı ve aritmetik ortalamanın anlamına doğrudan vurgu yapılmadığı ortaya çıkmaktadır. Bu anlamda öğrencilerin soru çözümlerinde geliştirdikleri bir strateji şeklinde ortaya çıktığı ve aritmetik ortalamanın anlamına doğrudan vurgu yapılmadığı ortaya çıkmaktadır. İstatistik öğretimlerinde aritmetik ortalama, mod medyan gibi ölçülerin anlamlarına vurgu yapılması ve işlemsel süreçle birlikte bu tür kavramsal anlamalara yönelik uygulamalara yer verilmesi sıklıkla vurgulanmaktadır. Merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri ile ilgili kavramların anlamlarını ortaya çıkaracak uygulamaların oldukça sınırlı ele alınması, bu tür uygulamalara duyulan ihtiyacı ortaya koymuştur.

Yapılan gözlemler GAISE raporundaki öğretimsel öneriler bakımından incelendiğinde derslerde veri analizi ve kavramsal anlama için teknoloji kullanımı önerisine yönelik herhangi bir tema ile karşılaşmamakta bu yönde herhangi bir uygulamaya yer verilmediği görülmüştür. Teknoloji, genellikle sınıfta kullanılacak soruların sunuluşu açısından tercih edilmiştir. Sınıf ortamında gerçek veriler elde edilerek bu veriler üzerinden analiz ve yorum yapılmasına yönelik uygulamalara oldukça sınırlı yer verilmiştir. Bu tür uygulamalar birbirinden bağımsız olarak ilişkilendirilmeyen bir yapıda ele alınmıştır. Kavramsal anlamaya dikkat çeken durumlar olsa da ağırlık olarak işlemsel yaklaşım ön planda kalmıştır. Öğrencilerin öğrenmelerine yönelik değerlendirmelerde genelde doğrudan formül ve kurallara ilişkin bilgilerin kullanılmasına yönelik işlemsel yaklaşıma dayalı sorular (veri okuma türünden sorular) tercih edilmiştir. Bu anlamda öğrenci öğrenmelerini değerlendirmeye yönelik öğretimsel önerilerin uygulamalarda ön planda yer almadığı görülmektedir. Bu anlamda, ölçme-değerlendirmelerde işlemsel yaklaşımın ağırlıklı olduğu, bazı derslerde ise bu tür bir tercihin yanında kavramsal sorulara da yer verildiği gözlenmiştir. Kavramsal anlamaya ilişkin temalara oldukça sınırlı yer verilse de öğretmenlerin derslerinde yer verilen uygulamalarda kavramsal anlamayı vurgulama öğretimsel önerisine ilişkin bazı uygulamalar gözlenmiştir. Ancak işlemsel yaklaşıma dayalı uygulamaların ağırlıkta olması bu öğretimsel önerinin geri planda kaldığını

göstermektedir. Derslerde gerçek yaşam verisi kullanılması ve sınıfta aktif öğrenmeyi ortaya koymaya yönelik uygulamaların geri planda kaldığı görülmüştür. Araştırma süreci ve veri toplamaya ilişkin temalara oldukça sınırlı yer verilmesi bu öğretimsel önerilerin geri planda kalmasına neden olmuştur. Öğrencilerin bir araştırma sürecini deneyimlemeleri, doğrudan araştırma sürecine dahil olmasına yönelik uygulamalara yer verilmemesi her iki öğretimsel önerinin tam anlamıyla karşılanmadığını göstermektedir. İçerik analizinde ortaya çıkan veri toplama teması altında bazı derslerde sınıf içerisinde veriler toplansa da bu tür uygulamaların sevilen renk, spor dalı gibi standart konu bağlamları ile sınırlı olmasının GAISE raporunda yer verilen aktif öğrenme ve gerçek yaşam verisine ilişkin öğretimsel önerileri tam karşılamadığı görülmüştür. Tüm bu durumlar dikkate alındığında öğrencilerde istatistiksel düşünmenin gelişimi, istatistik öğretiminin bir araştırma süreci olarak ele alınması ve öğrencilere çoklu düşünmelerine ilişkin deneyim sunma, öğretimsel önerisinin istatistiksel araştırma sürecine ilişkin deneyimlerin oldukça sınırlı olması ve kavramsal anlamının merkeze alınmaması nedeniyle oldukça geri planda kaldığı ortaya çıkmaktadır.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Çalışmanın sonucunda, öğretmenlerin öğretimsel uygulamalarında istatistik eğitimi için anahtar nitelik gösteren bağlam, değişim ve çıkarım gibi temel fikirlerin ön planda olmadığı görülmüştür. İstatistik öğretiminde sunulan bağlamlar üzerinden yorum yapılmasına yönelik uygulamalar öğrencilerin istatistiksel düşünceleri üzerinde etkili olmaktadır (Bansilal vd., 2022; Flores vd., 2023; Lübke ve Gehrke, 2020; Gal, 2002; Özmen, 2015; Özmen ve Güven, 2023; Watson, 1997, 2006). Cobb (2007) verilerin anlamlandırılması ve veriler arasındaki ilişkilerin ortaya koyulmasının bütünüyle bağlama bağlı olduğuna dikkat çekmekte, bu anlamda istatistikte elde edilen sonuçların bağlam üzerinden yorumlanması önemli görülmektedir (Özmen, 2015). Bununla birlikte istatistik öğretimlerinde değişim kavramına yer verilmesi önemli görülmekte (Burrill ve Biehler, 2011; Özmen, 2015; Pfannkuch ve Ben-Zvi, 2011; Watson, 2006), değişime ilişkin anlamaları ortaya çıkaracak uygulamalar yapılmasına dikkat çekilmektedir. Değişim, karar verme sürecinin önemli bir unsuru olduğundan yayılım ölçülerinin anlaşılması ve veri gruplarının karşılaştırılması sürecine de katkı sunmaktadır. İhtiyaç analizi kapsamında istatistik eğitimi için merkeze alınan bu anahtar fikirlerin ön plana çıkmadığı daha çok işlemsel anlayışla sınırlı öğretimsel yaklaşımların hâkim olduğu görülmüştür. Nitekim alan yazında istatistik öğretimlerinin bir takım işlem ve kurala odaklanma yerine öğrencilerde kavramsal anlamının gelişimini sağlamaya yönelik olması (Ben-Zvi ve Garfield, 2004; Flores vd., 2023; Henriques ve Ponte, 2014; Özmen, 2015, Uyanık, 2022), istatistik eğitiminde son yıllarda gerçekleştirilen reformların temel alınması (Lübke ve Gehrke, 2020; Patel ve Pfannkuch, 2022; Verbisck vd., 2022) ve istatistik öğretimlerine yönelik tavsiyelerle zenginleştirilmiş öğretimler planlanması (Bargagliotti vd., 2020; Carver vd., 2016) ve temel fikirlerin ön plana alınması (Özmen ve Güven, 2023) vurgulanmaktadır. Bu bağlamda öğretmenlerin uygulamalarının GAISE raporlarında ön görülen tavsiyeler ve istatistik eğitimi için anahtar fikirler (bağlam, değişim, ortalama vb. gibi) doğrultusunda şekillenmediği görülmektedir. Bununla birlikte istatistik öğretimlerinde ortalama kavramının genellikle doğrudan aritmetik ortalama ile ilişkilendirildiği görülmekte bu durum ise öğrencilerin medyan, mod vb. gibi ölçümlerin birer ortalama türü olduğu fikrinin aşılmasında engel oluşturabilmektedir. Literatürde de ortalamanın bu yönüne vurgu yapılması gerektiğinden bahsedilmekte (Koparan, 2012; Toluk-Uçar ve Akdoğan, 2009), ortalama denildiğinde öğrencilerin sadece aritmetik ortalama aklına geldiği, medyan ve modun birer ortalama olduğunu düşünemediklerine dikkat çekilmektedir (Mokros ve Russell, 1995; Zawojewski ve Shaughnessy, 2000).

İstatistik öğretiminde istatistiksel süreç ve aşamalarına (istatistiksel araştırma sorusu oluşturma veri toplama/değerlendirme veri analizi ve sonuçları yorumlama) yer verilmesi önemli görülmektedir (Newton, Dietiker ve Horvath, 2011; Özmen, 2015; Güven, Öztürk ve Özmen, 2015; Rumsey, 2002; Topan, 2019; 2023). Öğretmenlerin gözlemlenen derslerinde istatistiksel süreci bütünüyle yansıtan uygulamalara yer vermediği, araştırma sürecine dikkat çeken ve sınıf içerisinde veri toplanarak toplanan veriler üzerine inşa edilen uygulamaların oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. Ö2, sınıftaki öğrencilerin sevdikleri renkleri sorarak elde edilen verilerin sıklık ve çetele tablosu

ile gösterilmesine yönelik bir uygulamaya yer vermiş, daha sonra sütun grafiği oluşturularak grafik üzerinden yapılan yorumlara dikkat çekilmiştir. Bununla birlikte, öğretmenlerin istatistiksel sürece ilişkin uygulamalarında aşamaların birbirinden bağımsız olarak ele alındığı dikkati çekmektedir. Veri toplama ile ilgili kazanımlarda sadece o yönde bilgi edinmeye yönelik uygulamalar sunulurken veri analizi aşamasına gelindiğinde genellikle farklı bağlamlar üzerinden devam edilmektedir. Bu durum ise istatistiksel sürecin bir bütün olarak deneyim edilmesi yönündeki eksikliğe işaret etmektedir. Literatürde bu sürecin bütüncül bir yaklaşımla ele alınmasının önemine dikkat çekilmekte (Newton, Dietiker ve Horvarth, 2011; Özmen, 2015), bu bağlamda okullardaki istatistik öğretimlerinin yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir. İhtiyaç analizi bağlamında ortaya çıkan bu sonuç, eğitim programı içeriğinde istatistiksel sürecin bir bütün olarak ele alınması gerektiğine daha çok dikkat çekilmesi yönünde bir bulgu oluşturmuştur. Araştırma sonucunda öğretmenlerin istatistik öğretimlerinde kavramsal anlamayı geliştirmede teknoloji kullanımına yer vermedikleri, teknolojinin sadece işlemsel boyutta ve sınırlı şekilde derslerde ele alındığı görülmüştür. Bununla birlikte istatistik öğretimlerinde kavramsal anlamayı gerçekleştirmede teknolojinin önemine vurgu yapılmakta (Aliaga vd., 2005; Carver vd., 2016; Kuzle ve Biehler, 2015; Uyanık, 2022; Yaşar, 2023; Yeniçirak, 2023), teknolojinin öğrencilerin değişim fikrini veri grubunun yayılımı ve eğilimi hakkında karar verme süreçlerinin geliştiğini ve kavramsal anlamının gelişimine katkı sunduğu belirtilmektedir (Yaşar, 2023). Nitekim istatistik öğretimlerinde öğretmenlerin teknolojiden gerekli ölçüde faydalanmadığı (Uyanık, 2022) sonucu çalışma ile benzerlik göstermekte, büyük veri gruplarının ön planda olduğu yaşamımızda ise bu durum bir sınırlılık olarak açığa çıkmaktadır.

ÖNERİLER

Tüm bu öğretimsel önerilerin öğrencilerin *istatistik okuryazarı olması ve öğrencilerde istatistiksel düşünmenin gelişimine* katkı sağladığı göz önüne alındığında, öğrencilerde gelişimi hedeflenen bu öğretimsel öneriye ilişkin uygulamaların da oldukça sınırlı olduğu anlaşılmaktadır. İhtiyaç analizleri kapsamında eksik kalan noktalar, öğretimde yaşanan sıkıntılar, yer verilen uygulama çeşitliliği gibi durumlar da göz önüne alındığında öğretmenlerin derslerde uygulamalara sınırlı yer verdiği, daha çok işlemsel anlayışın merkeze alındığı, öğrenmeleri ölçmede değerlendirmelerin bilgi düzeyinde sorularda yoğunlaştığı, gerçek veri üretilmesine yönelik sınırlı deneyimlere yer verildiği görülmüştür. Bu anlamda, GAISE raporunda (Aliaga vd., 2005; Carver vd., 2016) vurgulanan öğretimsel öneriler açısından derslerin geri planda kaldığı söylenebilir. İstatistik öğretimlerinde işlemsel anlayıştan sıyrılarak kavramsal anlamayı merkeze alan, çıkarım, değişim ve temsil gibi anahtar fikirleri temel alan ve GAISE raporlarında ön görülen öğretimsel tavsiyelerle zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının tasarlanması ve yansımaların değerlendirilmesine yönelik çalışmalar yürütülebilir. Bu noktada, eğitim programının içeriğinin üretiminde kavramsal anlamayı merkeze alan, gerçek yaşam verilerini temel alan, farklı türde ve üst düzey değerlendirmelere yer veren içerikler hazırlanması önemli görülmüştür. Öğretmenlerin derslerinde yer verdikleri uygulamaların sınırlı olması göz önüne alınırsa, eğitim programı içeriğinde istatistik konu ve kavramlarına ilişkin çeşitliliğin öğretmenlerin öğretim deneyimlerini zenginleştirmelerine katkı sunacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda ihtiyaç analizi çalışmaları sonucunda eğitim programı içeriğine ilişkin,

- Gerçek yaşam verilerine ilişkin deneyimlerin ortaya koyulması
- Kavramsal anlamının merkeze alınması
- İşlemsel yaklaşımdan kavramsal yaklaşıma doğru geçişte öğretimsel fikirler
- İstatistiksel sürecin bütüncül yaklaşımla deneyim edilmesi
- Eleştirel yaklaşımın temel alınması
- Bağlamın merkeze alınması
- Teknolojinin kullanılması
- Farklı türde soruların deneyim edilmesi

gibi yansımaların yapılması bu tür durumların daha çok ön plana alınması önemli görülmüştür. Eğitim programında temel alınan kuramsal fikirler proje önerisinde literatür yardımıyla açıklanan gerekçelerle oluşturulmuştur. Her ne kadar ihtiyaç analizi çalışmaları eğitim programı içeriğinin geliştirilmesi için bulgular sunması açısından önemli görülmesine de ihtiyaç analizinin eğitim programı içeriğinin geliştirilmesinde; kuramsal temelleri proje önerisi ile belirlenen eğitim programında yer verilecek kavram, etkinlik, sorular, ölçütler şeklinde konuların yapısının şekillendirilmesi açısından bir rol üstlenmiştir. Bu anlamda ihtiyaç analizi çalışmaları sonrası öğretimlerde eksik görülen, dikkat çeken önemli durumların değerlendirilmesi proje sürecinde geliştirilen eğitim programındaki içeriklere yansıtılması açısından önem arz etmektedir.

Hazırlanan eğitim programı içeriğinin kuramsal ve öğretimsel fikirlerinin bu görüşleri içeren yapıda olması, içeriğin öğretmenlerin bu tür beklentilerini de karşılayacak doğrultuda olmasına dikkat edilmesi planlanmıştır. Bu anlamda öğretmenlerin hem öğretimsel uygulamaları esnasında tespit edilen durumlar hem de eğitim programına ilişkin beklentilerine sundukları cevaplar eğitim programının içeriğinin geliştirilmesi ve sürecin şekillendirilmesinde dikkate alınmıştır. İhtiyaç analizi sürecinde öğretmenlerin güçlü ve zayıf yönlerinin tespiti eğitim programının içeriğini doğrudan değiştirmemiş olup program sürecinde hangi hususlara daha fazla ağırlık verilmesi gibi konularda yol gösterici olmuştur. Örneğin, programda hipotetik olarak yer alan “istatistiksel süreç” konusu yine korunmuş ancak öğretmenlerin bu sürecin hangi aşamalarında daha yetersiz olduklarının tespiti eğitim programında bu konunun ele alınışının şekillenmesine katkı sunmuştur. Benzer şekilde istatistiksel süreci öğretmenlerin parça parça ele almış olduklarının gözlenmesi programda bu sürecin bütüncül olarak ele alınmasına yönelik bir ders planının içeriğe eklenmesine sebep olmuştur. Öğretmenlerin tablo ve grafikler konusunu daha çok işlemsel ve sınırlı bağlamlar perspektifinde ele almaları bu konudaki eksikliklerini göstermiş olup bu konular ele alınırken “veriler arası okuma” ve “veri ötesi okuma” gibi daha kapsamlı uygulamaların içeriğe eklenmesine katkı sunmuştur.

KAYNAKÇA

- Aliaga, M., Cuff, C., Garfield, J., Lock, R., Utts, J. & Witmer, J. (2005). Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE): College report. *American Statistical Association*. Erişim Adresi: <http://www.amstat.org/education/gaise/>.
- Bansilal, S. & Fielding, J., Geiger V., North, D., Porciuncula, M., Schreiber, K., Gal, I. (2022). A multi-country study of teachers' beliefs about implications of COVID-19 for changing the teaching of statistics and mathematics. *Paper presented at the Eleventh International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-11)*, Rosario, Argentina.
- Bargagliotti, A., Franklin, C., Arnold, P., Gould, R., Johnson, S., Perez, L. & Spangler, D. (2020). Pre-K-12 guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report II. American Statistical Association and National Council of Teachers of Mathematics. Erişim Adresi: https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GAISEIIPreK-12_Full.pdf
- Batanero, C. & Díaz, C. (2010). Training teachers to teach statistics: What can we learn from research? *Statistique et Enseignement*, 1(1), 5-20.
- 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 (pp. 1-10). New York: Springer
- Burrill, G. & Biehler, R. (2011). Fundamental statistical ideas in the school curriculum and in training teachers. C. Batanero, G. Burrill & C. Reading (Ed.), *Teaching statistics in school mathematics-challenges for teaching and teacher education: A Joint ICMI/IASE Study* içinde (pp. 57-69). Dordrecht: Springer.
- Carvalho, C. (2008, July). Collaborative work in statistics classes: Why do it? *Paper presented the ICMI Study 18 Conference and IASE 2008 Round Table Conference* (Joint ICMI/IASE Study Statistics in School Mathematics. Challenges for Teaching and Teacher Education), Mexico.
- Carver, R., Everson, M., Gabrosek, J., Horton, N., Lock, R., Mocko, M., Rossman, A., Roswell, G. H. velleman, P., Witmer, J. & Wood, B. (2016). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) college report 2016*. Erişim Adresi: https://www.amstat.org/docs/default-source/amstat-documents/gaisecollege_full.pdf
- Chick, H. L. & Pierce, R. U. (2008). Teaching statistics at the primary school level: Beliefs, affordances, and pedagogical content knowledge. *Paper presented at the ICMI Study 18 Conference and IASE 2008 Round Table Conference* (Joint ICMI/IASE Study) *Statistics in School Mathematics. Challenges for Teaching and Teacher Education*, Mexico.
- Cobb, G. (2007). One possible frame for thinking about experiential learning. *International Statistical Review*, 75(3), 336-347.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative research and survey design: Choosing among five approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage
- Curcio, F. R. (1987). Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18, 382-393.
- 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.
- Engledowl, C. & Tarr, J. E. (2020). Secondary teachers' knowledge structure for measures of center, spread & shape of distribution supporting their statistical reasoning. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST)*, 8(2), 146-167.
- Estrella, S., Olfos, R. & Mena-Lorca, A. (2015). Pedagogical content knowledge of statistics among primary school teachers. *Educação e Pesquisa*, 41(2), 478-492.
- Flores, A., Parker-Cappiello, L. & Quintanilla-Salinas, I., (2023). Challenges and successes of emergency online teaching in statistics courses. *Journal of Statistics and Data Science Education*, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.01476>
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D. S., Moreno, J., Peck, R., Perry, M. & Scheaffer, R. (2007). Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: A pre-K-12 curriculum framework. Alexandria, VA: American Statistical Association. Erişim Adresi: http://www.amstat.org/education/gaise/GAISEPreK12_Intro.pdf.

- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-51.
- 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. www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html adresinden 5 Mart 2022 tarihinde erişilmiştir.
- Garfield, J. & Ben-Zvi, D. (2008). Preparing school teachers to develop students' statistical reasoning. C. Batanero, G. Burrill & C. Reading & A. Rossman (Ed.) *Teaching statistics in school mathematics-challenges for teaching and teacher education, A Joint ICMI/IASE study* içinde (pp.187-198). Springer.
- Güven, B., Öztürk, T. & Özmen, Z. M. (2015). Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin istatistiksel süreçteki deneyimlerinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 343-363.
- Henriques, A. & Ponte, J. P. (2014). Preparing teachers to teach statistics: Developing professional knowledge and practice. *Paper presented at the Ninth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-9)*, Arizona, USA.
- Jacobbe, T. (2007). *Elementary school teachers' understanding of essential topics in statistics and the influence of assessment instruments and a reform curriculum upon their understanding* (Unpublished doctoral dissertation). Graduate School of Clemson University, USA.
- Koparan, T. (2012). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerine ve istatistiğe yönelik tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kuzle, A. & Biehler, R. (2015). Examining mathematics mentor teachers' practices in professional development courses on teaching data analysis: Implications for mentor teachers' programs. *ZDM Mathematics Education*, 47(1), 39-51.
- Lübke, K. & Gehrke, M. (July, 2020). Now is the time for causal inference in introductory statistics. *IASE Roundtable Conference, Online*.
- Macey, D. & Rycroft-Smith L. (2022). The keys to the kingdom: why we can't ignore assessment if we care about real improvement in the teaching and learning of statistics. *Paper presented at the Eleventh International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-11)*, Rosario, Argentina.
- Makar, K. & Fielding-Wells, J. (2011). Teaching teachers to teach statistical investigations. C. Batanero, G. Burrill & C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics: Challenges for teaching and teacher education. A joint ICMI/IASE study: The 18th ICMI study* içinde (pp. 347-358). The Netherlands: Springer.
- Mokros, J. & Russell, S. J. (1995). Children's concepts of average and representativeness. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(1), 20-39.
- Newton, J., Dietiker, L. & Horvath, A. (2011). Statistics education in the United States: Statistical reasoning and the statistical process. C. Batanero, G. Burrill & C. Reading (Ed.), *Teaching statistics in school mathematics- Challenges for teaching and teacher education* içinde (pp. 5-8). 18. ICMI / IASE.
- Özmen, Z. M. (2015). *Farklı lisans programlarında okuyan öğrencilerin istatistik okuryazarlığının incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Özmen, Z. M. & Güven, B. (2023). İstatistiğin doğası ve öğretimi. B. Güven, Özmen, Z. M., Gürbüz, R. & Akkan, Y. (Ed.), *Teoriden pratiğe olasılık ve istatistik öğretimi* içinde (s. 1-16). Ankara: Vizetek.
- Patel, A. & Pfannkuch, M. (2022). A framework for capturing the development of statistical concepts. *Paper presented at the Eleventh International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-11)*, Rosario, Argentina.
- Pfannkuch, M. & Ben-Zvi, D. (2011). Developing teachers' statistical thinking. C. Batanero, G. Burrill & C. Reading (Ed.), *Teaching statistics in school mathematics-challenges for teaching and teacher education: A Joint ICMI/IASE Study* içinde (pp. 323-333). Dordrecht: Springer.
- Quintas, S., Tomás Ferreira, R. & Oliveira, H. (2014). Attending to students' thinking on bivariate statistical data at secondary level: Two teachers' pedagogical content knowledge. In K. Makar, B de Sousa & R. Gould (Ed.), *Sustainability in statistics education. Proceedings of the 9th International Conference on Teaching Statistics (ICOTS9)*. Flagstaff, Arizona, USA: Voorbung, The Netherlands: International Statistics Institute.
- Raman, R., Utts, J., Cohen, A. I. & Hayat, M. J. (2023) Integrating ethics into the guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE), *The American Statistician*, 77(3), 323-330.

- Rodrigues, B. M. B. & Ponte, J. P. M. (2022). Teacher education and didactics knowledge to teach statistics: A case study. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 10(2), 225-242.
- Rumsey, D. J. (2002). Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. *Journal of Statistics Education*, 10(3). <https://doi.org/10.1080/10691898.2002.11910678>
- Saidi, S. S. & Siew, N. M. (2022). Assessing secondary school students' statistical reasoning, attitude towards statistics, and statistics anxiety. *Statistics Education Research Journal*, 21(1). <https://doi.org/10.52041/serj.v21i1.67>.
- Toluk-Uçar, Z. & Akdoğan, E. N. (2009). 6-8. sınıf öğrencilerinin ortalama kavramına yüklediği anlamlar. *İlköğretim Online*, 8(2), 391-400.
- Topan, B. (2019). *Ters-yüz sınıf modeline göre tasarlanan öğrenme ortamının ortaokul öğrencilerinin istatistik okuryazarlık seviyelerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Topan, B. (2023). İstatistiksel araştırma süreci. B. Güven, Özmen, Z. M., Gürbüz, R. & Akkan, Y. (Ed.), *Teoriden pratiğe olasılık ve istatistik öğretimi içinde* (s. 47-62). Ankara: Vizetek.
- Uyanık, S. (2022). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin grafikler konusuna ilişkin öğretimlerinin grafik okuryazarlığı bağlamında değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Watson, J. M. (1997). Assessing statistical literacy using the media. I. Gal & J. B. Garfield (Ed.), *The assessment challenge in statistics education içinde* (pp. 107-121). Amsterdam: IOS Press, The International Statistical Institute.
- Watson, J. M. (2006). *Statistical literacy at school: Growth and goals*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Weiland, T. & Sundani A. (2022). Towards a framework for developing a critical statistical literacy. *Paper presented at the Eleventh International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-11)*, Rosario, Argentina.
- Wessels, H. (2014). Developing statistical knowledge for teaching of variability through professional development. *Paper presented the Ninth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-9)*, Arizona, USA.
- Wood, B. L., Mocko, M., Everson, M., Horton, N. J. & Velleman, P. (2018). Updated guidelines, updated curriculum: The GAISE college report and introductory statistics for the modern student. *Chance*, 31(2), 53-59.
- Verbisck, J., Bittar M., Bosch, M., Barquero, B. & Benito, R., (2022). Study and research paths for statistics teacher education at secondary school level: An exploratory study. *Paper presented at the Eleventh International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-11)*, Rosario, Argentina.
- Yaşar, H. (2023). *Büyük ölçekli veri görselleştirmelerinin kullanıldığı ortamda öğrenci davranışlarının incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Yeniçirak, Ö. (2020). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına ilişkin öğretim pratikleri: Merkezi eğilim ölçüleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Zawojewski, J. S. & Shaughnessy, J. M. (2000). Mean and median: Are they really so easy? *Mathematics Teaching in the Middle School*, 5(7), 436-440.

Extended Abstract

Introduction

The importance of having important ideas and instructional recommendations for statistics education cannot be denied in the direction of statistics teaching to cover the skills required by the age. In this sense, there are GAISE reports that provide important instructional recommendations for statistics teaching and aim to develop statistical knowledge and thinking in students as a result of statistics teaching (Aliaga et al., 2005; Bargagliotti et al., 2020; Carver et al., 2016; Franklin et al., 2007).

In the calls for statistics education, the necessity of new approaches to enrich statistics teaching and to educate individuals who can keep up with the requirements of the age is revealed. In addition, the need to improve statistics teaching is emphasized (Batanero and Diaz, 2010; Carvalho, 2008; Chick & Pierce, 2008; Garfield & Ben-Zvi, 2008; Henriques & Ponte, 2014; Wessels, 2014) and GAISE (Aliaga et al., 2005; Bargagliotti et al., 2020; Carver et al., 2016; Franklin et al., 2007) reports (Estrella, Olfos & Mena-Lorca, 2015; Henriques & Ponte, 2014; Jacobbe, 2007; Watson, 2006; Weiland & Sundrani, 2022). It is important to reveal how teachers' classroom practices are, how the instructional processes pointed out in GAISE reports are handled, and what kind of deficiencies there are in terms of knowledge and skills targeted in statistics teaching. This study, which aims to analyze these situations that arouse curiosity for statistics teaching, is also a preliminary needs analysis in terms of planning the applications and contents of the project numbered 220K338. In this context, this study aims to examine the teaching of statistics in secondary school mathematics courses and to present a general picture within the scope of the instructional recommendations in the GAISE II report.

Method

The case study which is one of the qualitative research methods was used in this research to evaluate statistics courses. The participants of the study consisted of 6 secondary school mathematics teachers. The teachers were selected because they had different years of experience and were at different school levels.

The data of the study were obtained from lesson observations, field notes including reflections from observations, and interviews with teachers on situations that attracted attention in the courses. In the data collection process of the study, attention was also paid to observations in the courses related to statistics teaching at each grade level. Then, content analyses were made on the situations that attracted attention in statistics teaching. In addition, the themes that emerged in the instructional practices in the observed courses were also evaluated within the scope of the instructional recommendations in the GAISE reports that provide important recommendations for statistics teaching.

Findings

The themes that emerged as a result of the content analysis of the lesson observations are grouped under two dimensions within the scope of "ideas taken as a basis for teaching statistics" and "instructional strategies to ensure conceptual understanding in mathematics teaching". In the courses where statistics topics are taught, it is seen that practices based on the procedural approach as instructional strategies are predominant. On the other hand, it is seen that instructional practices such as questions centered on conceptual understanding, situations requiring association, drawing attention to possible errors, drawing attention to the need, and meaning of the concept are in the background. Within the scope of this dimension, teachers mainly emphasize the context and draw attention to associations with life situations in their lectures. On the other hand, instructional practices related to inference, critical approach, research process and data collection themes are limited.

When the observations were analyzed in terms of the instructional suggestions in the GAISE report, it was observed that there was no theme for the suggestion of using technology for data analysis and conceptual understanding in the courses, and there were no practices in this direction. Although there were situations that drew attention to conceptual understanding, the procedural approach remained in the foreground. In the evaluations of students' learning, questions based on the procedural approach (data reading type questions) were generally

preferred for the use of information directly related to formulas and rules. In this sense, it is seen that instructional suggestions for evaluating student learning are not at the forefront in the applications.

Result and Discussion

As a result of the study, it was seen that the basic ideas such as context, change and inference, which are key for statistics education, were not at the forefront in the instructional practices of the teachers. Within the scope of the needs analysis, it was seen that these key ideas, which are centered for statistics teaching, were not at the forefront and that instructional approaches limited to procedural understanding were dominant. As a matter of fact, in the literature, it is emphasized that statistics teaching should be focused an effort to help students develop conceptual understanding rather than a set of procedure and formulas (Ben-Zvi & Garfield, 2004; Flores et al., 2023; Henriques & Ponte, 2014; Özmen, 2015, Uyanık, 2022), planning enriched teaching with recommendations for statistics teaching (Bargagliotti et al., 2020; Carver et al., 2016) and bringing the basic ideas to the forefront (Özmen & Güven, 2023). In this context, it is seen that teachers' practices are not shaped in line with the recommendations proposed in GAISE reports and key ideas for statistics teaching.

It is noteworthy that the stages are handled independently of each other in teachers' practices related to the statistical process. In the acquisitions related to data collection, only practices aimed at gaining knowledge in that direction are presented, on the other hand, data analysis stage is generally continued through different contexts. This situation points to the lack of experiencing the statistical process as a whole. This result, which emerged in the context of needs analysis, suggests that more attention should be drawn to the need to address the statistical process as a whole in the content of the training program.

Araştırmanın Etik İzni

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Trabzon Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırma ve Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 20.01.2021

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: E-81614018-000-73