

5. ve 9. Sınıf Matematik Öğretmenleriyle Maarif Modeline Bir Bakış: İstatistik Öğretimine Hazır Mıyız?

Dilara Elbir*, Zeynep Medine Özmen**

Makale Geliş Tarihi:01/07/2025

Makale Kabul Tarihi:22/11/2025

DOI: 10.35675/befdergi.1731873

Öz

Bu çalışmada, 5. ve 9. sınıf matematik öğretmenlerinin Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinde yer alan istatistiksel araştırma süreci temasına yönelik görüşlerinin ve istatistik öğretimine ilişkin bilgilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada çoklu durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Form hazırlanırken, Maarif Modeli'ne yönelik görüşleri belirlemeye özgü yedi ortak soru ile temel istatistiksel kavramlar kapsamında iki gruba ayrı beş soru yapılandırılmıştır. Veriler, bu formda yer alan sorular aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen veriler tematik olarak analiz edilmiştir. Öğretmenlerin 2024 öğretim programındaki değişikliklerin farkında oldukları ancak özellikle grafik yorumlamada öğrencilerin yaşadığı zorlukları ön plana çıkardıkları görülmüştür. 5.sınıf dersine giren öğretmen yanıtları ağırlıklı olarak Yetkin düzeyinde, 9. sınıf dersine giren öğretmenlerin ise genellikle Gelişen düzeyinde yer almıştır. Bu doğrultuda, öğretmenlerin yeni öğretim programına yönelik istatistiksel kavramlara dair bilgi düzeylerini artırmaya yönelik hedefe dönük mesleki gelişim etkinliklerinin düzenlenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: İstatistik öğretimi, istatistiksel pedagojik alan bilgisi, maarif modeli, matematik öğretmeni

A Perspective on the Maarif Model with 5th and 9th Grade Mathematics Teachers: Are We Ready to Teach Statistics?

Abstract

This study examines the views and knowledge of 5th and 9th grade mathematics teachers regarding the statistical investigation process within the Türkiye Century Maarif Model. A multiple case study design was employed. The data were collected using a structured interview form with seven general and five content-specific questions focused on fundamental statistical concepts. Descriptive analysis was used to evaluate the data. Findings indicate that although teachers were aware of the changes in the 2024 curriculum, they mostly highlighted students' difficulties in graph interpretation. Responses from 5th grade teachers largely corresponded to the Competent level, whereas 9th grade teachers generally fell under the Emerging level. Based

* Milli Eğitim Bakanlığı, Trabzon, Türkiye, dilara_elbir19@trabzon.edu.tr, ORCID: [0000-0003-1304-0258](https://orcid.org/0000-0003-1304-0258) 

** Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Trabzon, Türkiye, zmozmen@trabzon.edu.tr, ORCID: [0000-0003-0232-9339](https://orcid.org/0000-0003-0232-9339) 

Kaynak Gösterme: Elbir, D. & Özmen, Z. M. (2026). 5. ve 9. sınıf matematik öğretmenleriyle maarif modeline bir Bakış: İstatistik öğretimine hazır mıyız?. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(49), 289-325.

on these findings, targeted professional development programs are recommended to strengthen teachers' understanding of statistical concepts in line with the new curriculum.

Keywords: *Mathematics teachers, statistical pedagogical content knowledge, teaching statistics, Türkiye education model*

Giriş

Toplunun her kesimi, çeşitli kaynaklardan gelen yoğun bir veri akışıyla karşı karşıya kalmaktadır. Bu verileri doğru okuyabilme, yorumlayabilme ve kullanabilme becerisi ise istatistiksel bilgiye sahip olmayı gerektirmektedir (Bargagliotti vd., 2020; Ben-Zvi & Garfield, 2004). İstatistiksel okuryazarlık düzeyinin artırılması, bireylerin veriye dayalı bilgiyi anlayıp yorumlayabilme becerileri kazanmaları açısından giderek daha fazla önem kazanmaktadır (Budiharso & Tarman, 2020; Güven vd., 2021; Yeniçirak, 2020). Bu nedenle, istatistiksel okuryazarlığın erken yaşlardan başlayarak eğitim süreci boyunca geliştirilmesi büyük önem taşımakta, bu durum ise istatistik öğretimlerinin niteliği temasını ön plana çıkarmaktadır. İstatistiksel okuryazarlığı geliştirmek amacıyla okul temelli istatistik öğretiminin güçlendirilmesi gerektiği yapılan çalışmalarda vurgulanmaktadır (Bargagliotti vd., 2020; Callingham & Watson, 2017; Topan, 2019). Koparan (2012) ve Sevimli (2020), öğrencilerde istatistiksel düşünme becerilerinin ve istatistiksel okuryazarlığın gelişiminin, büyük ölçüde uygulanan öğretimin niteliğine bağlı olduğunu belirtmektedir. Bu doğrultuda, öğretmenlerin sınıf içinde anlamlı ve etkili öğrenme ortamları oluşturabilmeleri, istatistiksel kavramları öğrencilere doğru ve anlaşılır bir şekilde aktarabilmeleri için güçlü bir istatistiksel bilgi temeline ve kavramsal anlayışa sahip olmaları gerekmektedir (Green vd., 2018). Bu bağlamda, istatistiksel araştırma süreçlerinin öğrenciler tarafından deneyimlenmesi, temel kavramların öğrenilmesi, istatistiksel terminolojinin doğru şekilde kullanılabilmesi, verilerin farklı bağlamlarda ele alınıp yorumlanabilmesi ve analiz sonuçlarıyla geleceğe dair tahminlerde bulunabilme becerilerinin öğretim sürecine dâhil edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Özmen & Güven, 2023). Literatür incelendiğinde, etkili bir istatistik eğitimi için öncelikle öğretim programlarının bu doğrultuda yeniden yapılandırılması, ardından bu programların sınıf içi uygulamalara yansıtılarak pratiğe dökülmesinin önemine dikkat çeken çalışmalar (Callingham & Watson, 2017; Özmen & Baki, 2019; Topan, 2019) bulunmaktadır. Bu vurgulara paralel olarak uluslararası alanda ülkeler matematik öğretim programları istatistik öğretimini geniş bir yelpazede ele almakta (Örneğin Yeni Zelanda) ve istatistik öğretimi için sunulan öğretimsel fikirler ve önerilere yer vermektedir. Bu ülkelerle kıyaslandığında ülkemizde 2018 yılından itibaren yürürlükte olan öğretim programının istatistik konu alanı özelinde oldukça sınırlı kaldığı söylenebilir. Öte yandan, 2024 yılında Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli çalışmaları kapsamında tüm kademelerde matematik öğretim programlarında yenileme çalışmaları yapılmış ve istatistik öğrenme alanı, konu ve kapsamı yeniden şekillendirilmiştir.

2024 Yılı Matematik Öğretim Programlarında İstatistik

2018 programında istatistik öğretimi daha çok işlemsel boyutta ele alınmış, veri toplama, sıklık ve sütun grafiği gibi kavramlar temel uygulamalarla ön plana çıkmıştır. Bu bağlamda istatistiksel okuryazarlıkta bağlam ve muhakeme bileşenlerine yönelik göstergeler arka planda kalmıştır (Özmen & Baki, 2019). 2024 yılında Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında ise matematik öğretim programında kavramsal ve alana özgü beceriler ön plana çıkarılarak (Kuzu vd., 2024) değişiklikler yapılmıştır. Programda, “İstatistiksel Araştırma Süreci” teması altında kavramsal düzeyi yüksek içeriklere yer verilmiş; değişebilirlik, dağılım, veri temsilleri ve istatistiksel sorgulama süreci gibi kavramlar hem ortaokul hem lise düzeyinde programa dâhil edilmiştir (Kıryak vd., 2024; Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2024). 2024 programında kategorik-nicel veriler, planlama ve anket hazırlama süreci, daire nokta, kutu ve serpilme grafiği gibi temsillerin yer aldığı görülmektedir (Kıryak vd., 2024). Dağılım ve değişebilirlik kavramının da öğretim programına eklendiği görülmüştür (Kıryak vd., 2024). Literatürde de değişim kavramı istatistik öğretiminde anahtar bir fikir olarak belirtilmekte (Bargagliotti vd., 2020; Koklu & Kaplan, 2023; Özmen & Güven, 2023), öğretimlerde veriler üzerindeki değişikliklere vurgu (Aydın, 2024; Özmen & Güven, 2023) yapılarak öğretimi vurgulanmaktadır.

2024 yılında uygulamaya giren öğretim programıyla birlikte kavramsal öğrenmeye daha fazla ağırlık veren bir sürece geçiş yapılmış, istatistik öğretimine ilişkin konu ve öğrenim çıktıları yeniden yapılandırılmış; istatistiksel araştırma süreci teması altında ortaokul ve lise düzeyinde birçok yeni kavrama yer verilmiştir. Bu kavramlar hem öğretmen hem de öğrenciler için yeni bir öğrenme süreci oluşturmaktadır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli matematik öğretim programı, istatistik öğretimine yaklaşımı bakımından uluslararası öğretim programlarıyla karşılaştırıldığında önemli benzerlikler göstermektedir. Yeni Zelanda (Ministry of Education, 2007, 2023), ABD (NGA & CCSSO, 2010), İngiltere (Department for Education, 2014) ve Avustralya (ACARA, 2023) gibi ülkelerin programlarında olduğu gibi, ülkemizde de öğrencilerin veriler üzerinde birtakım hesaplamalar yapmaları yanı sıra veri üzerinden yorum yapma ve çıkarımda bulunma süreçlerinin geliştirilmesine vurgu yapılmıştır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, uygulama sürecinde yeni kavramlara ve süreç odaklı yaklaşıma uyum sağlamaları açısından öğretmenlerin desteklenmesi gereken bir geçiş dönemi niteliği taşımaktadır.

İstatistiği Öğretme Bilgisi

Maarif modeli kapsamında yenilenen öğretim programının ve istatistik öğretiminin etkili bir şekilde öğretilmesinde öğretmenlerin katkısı son derece önemlidir. (Engledowl & Tarr, 2020; Lovett & Lee, 2017). Batur (2021), literatürde istatistiği öğretme bilgisine odaklanan çalışmaların sayısının arttığını ve öğretmenlerin istatistik öğretimi için sahip olmaları gereken bilgi türlerinin farklılaştığını vurgulamaktadır. Kuzle ve Biehler (2015), öğretmenlerin çoğunun istatistik öğretiminde yeterli eğitim ve hazırlığa sahip olmadığını, bu nedenle profesyonel

gelişim çalışmalarının istatistiği öğretme bilgisi ve teknolojik pedagojik bilgi alanlarını güçlendirmeye odaklanması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca yapılan araştırmalar öğretmenlerin istatistik öğretimi konusunda öğretmenlerin kendilerini yeterli hissetmediklerini ve bu alanda gerekli bilgi ve becerilere sahip olmadıklarını göstermektedir (Yeniçırak, 2020). Nitekim Yılmaz (2019) çalışmasında öğretmen adaylarının lisans eğitimlerinde istatistikle ilgili dersler almalarına rağmen bu bilgileri öğretime aktarmakta zorlandıklarını, özellikle merkezi eğilim ve yayılım ölçülerini kavramsal olarak anlamada, veri yorumlama ve grafik oluşturma süreçlerinde hatalar yaptıklarını ve istatistiği öğretme bilgileri açısından eksiklikler yaşadıklarını ortaya koymuştur. Ulusal araştırmalar (Koparan, 2015; Özmen & Güven, 2023; Yeniçırak, 2020; Yılmaz, 2019) ve uluslararası araştırmalar (Callingham & Watson, 2017) hem öğrenci hem de öğretmenlerin istatistik alanında bilgi ve becerilerinin geliştirilmesinin gerekli olduğunu vurgulamaktadır. İstatistiksel araştırma sürecinin yenilenen öğretim programında ön plana çıkarılmasının yanı sıra istatistiksel araştırma süreci ile ilgili yapılan çalışmaların ağırlıklı olarak öğrencilerin süreci deneyimlemelerini kapsadığı (Güven vd., 2015; Topan, 2019), öğretmenlerle ve gerçekleştirdikleri eğitimlerle ilgili çalışmaların ise sınırlı sayıda (Aydın, 2024; Uyanık, 2022) yer aldığı belirlenmiştir. Yapılan araştırmalarda öğretmenlerin istatistik öğretimlerinin, istatistik eğitiminde ön görülen reform ve hedefler yönünde olmadığı (Özmen & Güven, 2023) belirtilmektedir.

Ülkemizde ise yakın zamanda Türkiye Yüzyılı Maarif modeli kapsamında matematik öğretim programının değişmesi ve istatistik öğretiminin yeni bir bakış açısı etrafında şekillenmesi ‘öğretmenler, istatistik öğretimine ne kadar hazır?’ sorusunu akla getirmektedir. Bu bağlamda ülkemizde yenilenen öğretim programıyla birlikte matematik öğretmenlerinin istatistik öğretime hazır olup olmadıklarının incelenmesi ve varsa istatistiksel konu/kavram, bilgi eksikliklerinin ortaya koyulması önemli görülmektedir. Nitekim öğretmenlerin istatistik bilgi ve öğretim pratiklerinin hedeflenen becerileri kazandırmada yeterli olmadığına, istatistik öğretimlerinin iyileştirilmesi gerektiğine dikkat çekilmektedir (Batur, 2021; Yeniçırak, 2020). Bu anlamda istatistik öğretimlerinin iyileştirilmesi ve öğrencilerde beklenen bilgi ve beceri gelişimi için öğretmenlerin mesleki alan bilgilerinin gelişimi zaruri hale gelmektedir. Bu çalışmanın amacı, 5. ve 9. sınıf öğrencilerinin dersine giren matematik öğretmenlerinin öğretim programında yer alan *istatistiksel araştırma süreci* temasına yönelik görüş ve istatistik öğretime ilişkin bilgilerini ortaya koymaktır. Bu bağlamda problem durumu aşağıda verilmiştir:

“5. ve 9. sınıf öğrencilerinin derslerine giren matematik öğretmenlerinin Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında yer alan *istatistiksel araştırma süreci* temasına yönelik görüşleri ve istatistik öğretime ilişkin bilgileri nasıldır?”

Yöntem

Araştırma Modeli ve Çalışma Grubu

Bu çalışmada 5. ve 9. sınıf matematik öğretmenlerinin öğretimsel bilgi düzeyleri ve görüşleri az sayıda örneklem ile derinlemesine incelendiğinden dolayı, birden fazla durumun incelendiği çoklu durum çalışması yöntemi (Yeşilbaş Özenç, 2022) kullanılmıştır. Çalışma grubu belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışma grubu, Trabzon ilindeki ortaokul ve liselerde görev yapan, 5. ve 9. sınıf düzeylerinde ders veren toplam 12 matematik öğretmeninden (her düzeyden 6 öğretmen) oluşmaktadır. 5. sınıf dersine giren matematik öğretmenleri B1, B2,...B6 şeklinde kodlanmıştır. Öğretmenler en az 10, en fazla 32 yıllık deneyime sahip olmakla birlikte hepsi lisans mezunu olarak belirlenmiştir. 9. sınıf dersine giren matematik öğretmenleri D1,D2...D6 şeklinde kodlanmıştır. Öğretmenler en az 12 en fazla 25 yıllık deneyime sahip olarak belirlenmiştir. Öğretmenlerin üçü lisans mezunu, ikisi yüksek lisans mezunu ve biri yüksek lisans sürecine devam etmektedir. Farklı deneyim yıllarına sahip öğretmenlerin bu deneyimleri süresince öğretim programı değişikliklerine daha çok veya daha az maruz kalmalarının görüşlerini ve istatistiği öğretimine ilişkin öğretme bilgilerini farklılaştırabileceği düşüncesiyle bu çeşitlilik ele alınmıştır. Araştırmanın verileri 2024-2025 Eğitim-Öğretim yılı bahar döneminde toplanmıştır.

Verilerin Toplanması

Araştırmada veri toplama aracı olarak mülakat protokolüne yer verilmiştir.

Mülakat protokolü

Bu çalışmada 5. ve 9. sınıf matematik öğretmenlerinin istatistiksel araştırma süreciyle ilgili görüşlerini ve öğretimsel bilgi düzeylerini incelemek amacıyla mülakat formu kullanılmıştır. Mülakat formu genel ve özel olmak üzere iki yapıda hazırlanmıştır. Genel yapıda öğretmenlere istatistik öğretimleri ve öğretim programında yer alan istatistiksel araştırma süreci teması ile ilgili görüşlerini ortaya koymaya yönelik 7 soru yer almaktadır. 5. Sınıf ve 9. Sınıf seviyesinde matematik dersine giren öğretmenlere bu sorular ortak olarak yöneltilmiştir. Özel yapıda ise, ortaokul ve lise matematik öğretim programında istatistiksel araştırma süreci temasının inşasında yer verilen temel istatistiksel kavram ve fikirlere yönelik 5'er soru hazırlanmıştır. Özel yapıda yer alan sorular 5. ve 9. sınıf seviyesi için ayrı ayrı hazırlanmıştır. Bu bağlamda her iki öğrenim kademesinde derse giren matematik öğretmenlerine genel yapıda 7, özel yapıda 5 olmak üzere toplam 12 soru yöneltilmiştir. İlk olarak 5. sınıf ve 9. sınıf seviyesinde derse giren birer öğretmen ile ayrı ayrı pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. İki öğretmen ile mülakat ortalama yarım saat sürmüştür. Yapılan mülakat ses kaydına alınarak toplanan veriler transkript edilmiştir. Pilot uygulama sonrası düzenlemeler yapılarak sorulara son hali verilmiştir. Örnekleme yer alan öğretmenler, Trabzon ilindeki okullardan yüz yüze görüşülerek gönüllülük esasına göre seçilmiştir. Öğretmenler ile yüz yüze mülakat

yapılmış ve mülakatlar ortalama 30-35 dakika sürmüştür. Öğretmenlerin görüşlerinin ve istatistiği öğretme bilgilerinin ele alındığı görüşmeler ses kaydına alınmıştır. 12 öğretmenden ses kaydı ile toplanan veriler transkript edilmiştir. Tüm katılımcılara ortak olarak yöneltilen, öğretmenlerin görüşleri kapsamında yer alan mülakat soruları hazırlanmadan önce öğretmenlerin Maarif Modeli'ne yönelik görüşlerini ele alan çalışmalar incelenmiş (Duyul vd., 2025; Uygun & Akgül, 2024) ve bu doğrultuda sorular oluşturulmuştur. İstatistik eğitimi alanında bir uzman görüşüne başvurularak sorular üzerinde değişiklikler yapılmıştır. 5. ve 9. sınıf derslerine giren birer matematik öğretmeni ile pilot çalışma yapılarak soruların anlaşılabilirliği incelenerek soruların amaçlara uygun veri sağladığına karar verilmiştir. Öğretmenlere görüşmelerde yöneltilen genel yapıdaki ortak sorulan sorular ve nedenlerine ilişkin açıklamalar Tablo 1 ile aşağıda özetlenmiştir.

Tablo 1

Öğretmenlerin Görüşlerine Yönelik Örnek Sorular ve Amaçlar

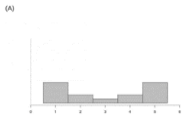
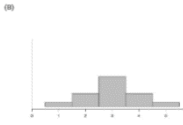
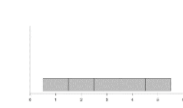
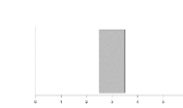
Kod	Soru	Amaç
S1	2018 matematik öğretim programında yer alan İstatistik konuları ile 2024 matematik öğretim programında yer alan İstatistiksel Araştırma Süreci temalarını karşılaştırmak isterseniz neler söylersiniz?	Öğretmenin eski ve yeni program arasındaki farklara ilişkin farkındalık düzeyini ve yenilenen temanın pedagojik yeniliklerine yönelik görüşünü anlamaya yöneliktir.
S2	Yenilenen öğretim programı ile birlikte İstatistiksel Araştırma Süreci teması adı altında ilk defa duyduğunuz, bilmediğiniz ya da daha detaylı bir ön hazırlık yapmanızı gerektiren (varsa) kavram veya konular nelerdir?	Öğretmenin istatistiksel araştırma sürecinde yer alan kavramlara ilişkin bilgi düzeyini ve öğrenme gereksinimlerini belirlemeye yöneliktir.

Bu tür sorularla öğretmenlerin yenilenen öğretim programıyla birlikte kapsamı genişleyen istatistiksel araştırma süreci temasına ilişkin farkındalıkları, beklenti ve ihtiyaçları ortaya koyulmuştur.

Mülakatların özel yapısında, ortaokul ve lise matematik öğretim programında yer alan temel istatistiksel kavramlar ve istatistik öğretiminde anahtar olarak gösterilen veri, temsil, merkez, değişim, dağılım ve çıkarım fikirleri (Burrill & Biehler, 2011; Özmen & Güven, 2023) temel alınmıştır. 5. sınıf ve 9. sınıf derslerine giren öğretmenlere programda yer alan temel istatistiksel kavramlar kapsamında ayrı ayrı 5 soru hazırlanmıştır. Bu sorular hazırlanırken İstatistikte Kavramsal Anlama Düzeyleri (LOCUS) projesi kapsamında <https://locus.statisticseducation.org> sitesinde yer alan sorular içerisinden amaca uygun olan sorular belirlenerek forma eklenmiştir. Özel yapıda sorulara örnek ve açıklamalar Tablo 2 ile verilmiştir.

Tablo 2

Mülakat Sorularında Yer Alan İstatistik Konularına Ait Sorular

Sınıf	Soru	Temel Fikir	Açıklama
5. sınıf	...Rastgele seçilen 14 öğrenciye günlük kitap okuma süreleri sorulmuş ve dakika cinsinden cevaplar aşağıdaki gibi kaydedilmiştir: 35, 45, 55, 40, 55, 45, 45, 40, 50, 120, 40, 200, 25, 45 Dört öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir. Ada: Kitap okuma süreleri için uç değerler yer aldığından medyana bakmalıyız. Medyan 45 dakika olacaktır. Batuhan: Veri setinde 200 çok büyük bir değer ve 25 ise çok küçük bir değer. Kesin bir şey söylenemez. Cemre: Aritmetik ortalama 60 dakika çıkıyor ama veri setindeki çoğu değerden yüksek o yüzden medyan ve moda bakmalıyız. Duru: Öğrencilerin kitap okuma süreleri için aritmetik ortalama 60 dakikadır. Genelde 60 dakika kitap okudukları söylenebilir. b) Bu dört öğrencinin cevaplarını en uygun olandan en uygun olmayana sıralayınız. Sebebini açıklayınız.	Merkez	Bu soruda öğretmenlerin bir veri seti hakkında karar verirken uygun eğilim ölçüsüne karar verebilme süreleri ortaya koyulmak istenmiştir. Öğretmenlerin <i>merkez</i> kavramına ilişkin anlayışlarını resmetmek ve uygun merkez ölçüsüne karar verme süreçlerini ortaya koymak amaçlanmaktadır. Bu soru öğretmenlerin sunulan histogramlar üzerinden veri gruplarının dağılımı ve gruplar arasındaki değişimin karşılaştırılmasını gerektirmektedir. Öğretmenlerin temsiller üzerinden değişimi yorumlamalarını içeren bir sorudur.
9. sınıf	Aşağıdaki histogramlar, aynı ölçek kullanılarak çizilmiş eşit öğrenci sayısına sahip dört farklı sınıftaki öğrencilerin test puan dağılımını göstermektedir.     a) Grafikler standart sapması en düşük olandan en yüksek doğru sıralayınız. (https://locus.statisticseducation.org adresinden alınmıştır)	Değişim- Temsil	

Öğretmenlerin istatistik konu/kavramlar kapsamında yer alan, sınıf seviyesinde ayrı ayrı sorulan mülakat soruları ile hedeflenen durumlar Tablo 3 ile gösterilmektedir.

Tablo 3

Öğretmenlerin İstatistiksel Konu/Kavramlara Yönelik Sorular ve Amaçlar

Grup	Soru	Amaç
5.Sınıf	S8	Öğretmenin, istatistiksel araştırma sürecinin aşamalarından araştırma ve anket sorusu oluşturma konularına yönelik kavramsal bilgisini ve öğretimsel yaklaşımını yansıtmayı hedeflenmiştir.
	S9 a-b-c	Öğretmenin verilen sütun grafiğinin hangi konu/kavrama yönelik olduğunu belirlemeye, grafik oluşturma sürecinde dikkat edilmesi gereken noktalara yönelik kavramsal bilgisini ve öğretimsel yaklaşımını yansıtmayı hedeflenmiştir.
9.Sınıf	S8	İki nicel değişken arasındaki ilişkiyi açıklama, öğrencilerin bu ilişkiyi nasıl yorumlayacakları hakkında öğretmenlerin düşüncesini anlamaya yöneliktir.
	S9 a-b	Öğretmenin merkezi eğilim ölçülerini (ortalama–medyan) doğru kullanma, öğrencilerin uç değerlerin etkisini anlamlandırmada yaşayabileceği kavramsal hataları fark etme ve uygun öğretimsel açıklamalar geliştirme becerisini anlamak hedeflenir.

Öğretmenlere yöneltilen istatistiksel kavram/konulara yönelik sorulardan S9, S10 ve S12 sorularının alt soruları da bulunmaktadır. Bu doğrultuda görüşlere yönelik 7 soru, istatistiksel kavramlara yönelik (alt sorularla birlikte) 9 soru olmak üzere, 5. ve 9. sınıf öğretmenlerine yöneltilen toplamda 16 soru bulunmaktadır.

Verilerin Analizi

Öğretmenlerle yapılan mülakatların analizinde, tematik analiz kullanılmıştır. Bu doğrultuda öğretmenlerin görüşlerine yönelik ortak olarak hazırlanan sorulara öğretmenlerin cevapları doğrultusunda kod ve temalar oluşturulmuştur. Tablo 4 ile “Genel anlamda bu temayı öğretirken öğrencilerin en çok hangi konu/kavramlarda zorlanacağını düşünüydünüz?” S6 sorusu için analiz örneği verilmiştir.

Tablo 4

S6 Sorusuna Öğretmenlerin Verdiği Cevapların Kodlanması

Öğretmen Cevabı	Kod	Tema
B1: Temalar noktasında en çok çocuklar çizim noktalarında zorlanabilirler yani daire çiziminde özellikle...	5.sınıf dersine giren öğretmenlerin cevabına göre öğrencilerin en çok zorlanacakları konu/kavramın daire grafiği ile ilgili olduğu belirlenmiştir.	5. ve 9. sınıf dersine giren öğretmenlerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin zorlanacakları konu/kavram içerisinde daire, kutu ve nokta grafiği, çizimleri ve yorumlanmasından bahsedildiği için ortak tema “Grafikler” olarak belirlenmiştir.
B2: Daire grafiğinde yüzde olarak ifade etme.		
D3: ...Öğrenciler kutu ve nokta grafiklerinde özellikle zorlanacaklar çünkü daha önceden hiç görmediler.	9.sınıf dersine giren öğretmenlerin cevabına göre öğrencilerin en çok zorlanacakları konu/kavramın nokta ve kutu grafiği/yorumlanması ile ilgili olduğu belirlenmiştir.	
D2: Genel anlamda o kutu grafiği veya nokta grafiği gibi verilerin okunmasında ve yorum yapılmasında zorlanırlar bence.		

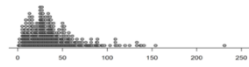
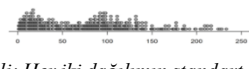
Tablo 5 incelendiğinde 5.ve 9. sınıf dersine giren matematik öğretmenlerinin S6 sorusunda “Grafikler” ile ilgili cevaplar verdikleri görülmektedir. Dolayısıyla bu ortak cevaplardan hareketle “Grafikler” teması oluşmuştur. 5.sınıf öğretmenleri “Daire grafiği çizme” vurgusu yaparken 9.sınıf öğretmenleri “Nokta ve kutu grafiğini yorumlama” cevaplarına yer vermiş bu tema altında üç farklı kod ortaya çıkmıştır.

Temel istatistiksel kavramları içeren sorulara ise öğretmenlerin verdikleri cevaplar Callingham ve Watson (2011) tarafından öğretmenlerin istatistik pedagojik alan bilgisini tanımlamak için geliştirilen U(Usta), Y(Yetkin), G(Gelişen), F(Farkında) analiz çatısı ile kategorik olarak puanlandırılmıştır. Her bir seviyenin göstergesi (Batur, 2021) Tablo 3 ile açıklanmıştır. Bu tür puanlama, öğretmen yeterliklerini tanılamada nitel verilerin sistematik yorumlanması sağlamakta (Watson & Callingham, 2004), istatistik eğitiminde çoğu araştırmada kullanılmaktadır (Topan, 2019; Watson & Callingham, 2004). Öğretim programında yer alan temel istatistiksel kavramları içeren sorular için örnek bir analiz prosedürü Tablo 5 ile aşağıda yer almaktadır. Herhangi bir katılımcının ilgili düzeyde cevabı olmaması durumunda verilebilecek olası cevaplara örneklendirme yapılmıştır. Bu olası cevaplar tabloda * ile gösterilmiştir.

Tablo 5

Özel Yapıda Yer Alan Soruların Analiz Örnekleri

Sınıf	Örnek Soru	Puanlama	Örnek Öğretmen Cevabı	Açıklama
5. Sınıf	Bir sınıfta öğretmen aşağıdaki soruyu öğrencilerine yönelmiştir. Rastgele seçilen 14 öğrenciye günlük kitap okuma süreleri sorulmuş, dakika cinsinden cevaplar aşağıdaki gibi kaydedilmiştir: 35, 45, 55, 40, 55, 45, 45, 40, 50, 120, 40, 200, 25, 45. Buna göre, öğrencilerin günlük kitap okuma sürelerine ilişkin ne söylenebilir? a) Öğretmen bu soru ile hangi konu veya kavramın öğretimini amaçlamaktadır? Açıklayınız.	0–Boş bırakma/ ilişkisiz cevap F–Öğrenme çıktısını hissettiren ifadelere yer verilir ancak öğrenme çıktısını tam ve doğru şekilde ifade edememe G–Öğrenme çıktısını uygun şekilde ifade eder, cevaba ilişkin gerekçe sunmaz Y – Sorunun ilişkili olduğu öğrenme çıktısını doğru şekilde ifade etme ve cevabına ilişkin yüzeysel açıklama sunma U – Sorunun ilişkili olduğu öğrenme çıktısını doğru şekilde belirleme ve detaylı açıklama sunma	*Bu soru kitap okuma alışkanlıklarıyla ilgilidir. * Aritmetik ortalama öğrenme çıktısına yöneliktir. * Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değerini bulur ve yorumlar kazanımına yöneliktir. B5: Burada önce mod, medyan hani o kavramlar işte. Aritmetik ortalama, yedinci sınıftaki veri analizi konusu dikkate alınmış... Tek bir verinin yeterli olmadığını yani mod medyan ve aritmetik ortamanın üçünün dahil edildiği bir yorum daha sağlıklıdır. *Uygun merkezi eğilim ölçüsüne karar vermelerini mesela aritmetik ortalama, medyan, mod gibi kavramları yorumlama becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Verilerde 120 ve 200 gibi uç değerler bulunuyor; bu da ortalamanın dağılımı tam yansıtamayabileceğini gösterir. Bu nedenle öğrencilerle medyan ve mod kavramlarını da tartışmak, verilerin genel eğilimini daha doğru anlamalarını sağlar.	Verilen yanıt, sorunun amacıyla ilişkisizdir. Öğretmen burada tüm merkezi eğilim ölçülerini içeren bir ifade sunmamış, sadece aritmetik ortalama ile ilişkili olduğundan bahsetmiştir. Bu nedenle öğrenme çıktısı tam ve doğru şekilde belirtilmemiştir. Bu cevapta öğretmen sorunun ilişkili olduğu kavramlara (ortalama, mod, medyan) değinmiştir ancak cevabına ilişkin herhangi bir açıklama sunmamıştır. Öğretmen aritmetik ortalama, medyan ve mod gibi temel kavramlara değinmiştir. Ortalama, mod ve medyana bakılması gerektiğiyle ilgili bir cevap sunmuştur. Ancak cevabında uç değerlerin ölçümlere etkisiyle ilgili detaya yer vermemiş yüzeysel bir açıklama sunmuştur. Öğretmen, hem istatistiksel kavramları hem de verilerin bağlamını doğru bir şekilde belirlemiştir. Ortalamanın dağılımı yansıtamayabileceği, uç değerlerin ölçümlere etkisine ilişkin ifadelere yer vermektedir. Bu doğrultuda uygun ve detaylı bir açıklama sunmuştur.

9. Sınıf	Telefon kayıtları ile ilgili bilgiler bulunan bir firma belirlenen bir gün için 14-17 yaşları arasında rastgele seçilen 400 kadın ve erkek kullanıcının bir günde gönderdiği mesaj sayısını kaydetmiştir. Mesaj sayısına ilişkin dağılımlar nokta grafikleri ile gösterilmiştir. Aşağıda bazı kişilerin grafiklerle ilgili yorumları verilmiştir. Erkeklerin attığı günlük mesaj sayısının dağılımı  Kadınların attığı günlük mesaj sayısının dağılımı  <i>Ali: Her iki dağılımın standart sapması aynı, çünkü ikisi de aynı açıklığa sahip. Burak: Kadınların dağılımını standart sapma daha büyüktür. Çünkü erkeklerle göre frekanslar daha çok artma ve azalma eğiliminde olmuştur. Ceyda: Değerler erkekler dağılımında olduğu kadar sıkı bir şekilde kimelenmediğinden kadınlar dağılımı standart sapması daha büyüktür. Davut: Erkeklerin dağılımında günlük yaklaşık 230 mesaj uç değer yer aldığı için erkeklerin dağılımının standart sapması daha büyüktür. Kişilerin cevaplarını en uygun olandan en uygun olmayana doğru sıralayınız.</i>	0-Boş bırakma /ilişkiz cevap F- Sadece uygun olmayan şeklinde cevaplar sunma, bazı sıralamalarda hata yapma, hatalı açıklamalar sunma. G-Cevapları uygun şekilde sıralar, gerekçe sunmaz. Y- Uygun sıralama yapma ancak detaylı gerekçe sunmama. U- Uygun sıralama yapma ve sıralamaya yönelik gerekçelerine detaylı şekilde yer verme.	*Erkekler daha çok mesaj atmış olabilir. D2: İlk olarak Davut diyorum. Hem bir yerde yığılma var hem uç nokta var o yüzden daha doğru gibi. İkincisi Ceyda diyorum çünkü kadınlar diyor...Erkeklerin daha iyi, standart sapmasının yüksek olduğunu düşünüyorum ben ama Davut diyeyim. Kafam karıştı.Ceyda, Burak, Ali ve Davut diyorum. *Ceyda'nın cevabı en uygundur. Sonra Burak, Davut ve Ali gelir. D6: Kadınlar diyen... Ceyda. Çünkü erkeklerin grafiğine bakıldığında daha çok artma ve azalma eğiliminde olmuştur. İkinci Burak diğeri zaten....Davut Ali. Ceyda Burak Davut Ali diye sıraladım. *En doğru yorum Ceyda'nındır; kadınların verileri daha geniş yayılmış, bu da standart sapmanın yüksek olacağı anlamına gelir. Burak ikinci sırada yer alır çünkü değişkenliği fark etmiştir. Davut üçüncü, çünkü uç değeri fark etmesine rağmen genel dağılımı gözden kaçırmıştır. Ali son sırada; açıklığı doğrudan standart sapma olarak ele almıştır.	Soruyla ilgisiz, istatistiksel kavram vurgusu içermeyen bir yanıtıdır. Standart sapma veya dağılım hakkında herhangi bir değerlendirme yapılmamıştır. Bu cevabında öğretmen ilk olarak sadece uç değerleri dikkate alan Davut'un cevabının en uygun olduğunu düşünerek sıralamada hata yapmıştır. Öğretmen daha sonra sıralamasını değiştirse de açıklık ile standart sapma kavramını karıştıran ve en hatalı cevap veren Ali için doğru sıralamayı belirleyememiştir. Öğretmenin sıralaması hata içerdiği için bu seviyede ele alınmıştır. Doğru bir sıralama sunulmuştur ancak tüm cevapların sıralanmasına ilişkin herhangi bir gerekçe sunulmamıştır. Öğretmen doğru bir sıralama sunmuştur ancak sıralamasında temel aldığı gerekçeleri sınırlı ifade etmiştir (sadece grafiklerdeki artma-azalma eğilimi). Bu nedenle detaylı bir gerekçe sunmadığı için bu seviyede değerlendirilmiştir. Öğretmen doğru bir sıralama sunmuştur. Bununla birlikte sıralamasına ilişkin gerekçesinde birçok istatistiksel kavrama (standart sapma, yayılım, dağılım, uç değer) uygun ve detaylı şekilde yer vermiştir.
----------	---	--	---	--

Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

Çalışmanın yürütülmesi sürecinde ilk olarak 5.sınıf ve 9.sınıf öğretim programlarında istatistiksel araştırma süreci teması ve istatistik eğitimi literatüründe ön plana çıkarılan istatistiksel akıl yürütme, istatistiği öğretme bilgisi ve grafik okuryazarlığı gibi temel fikirler Maarif Modeli'nde incelenmiş ve bu doğrultuda araştırmada özel yapıda yer alacak sorular belirlenmiştir. Bununla birlikte geçerlik-güvenirlik çalışmaları kapsamında uzman görüşü alınarak yeniden düzenleme yapılmış ve son hali verilmiştir. Örneğin iki sınıf düzeyine ortak olarak sorulan görüşme sorularında yer alan 'Eski müfredatta yer alan İstatistik konuları ile yeni müfredatta yer alan İstatistiksel Araştırma Süreci temalarını karşılaştırmak isterseniz neler söylersiniz?' sorusunun ifadesi '2018 matematik öğretim programında yer alan İstatistik konuları ile 2024 matematik öğretim programında yer alan İstatistiksel Araştırma Süreci temalarını karşılaştırmak isterseniz neler söylersiniz?' şeklinde daha anlaşılır olması adına uzman önerisiyle düzenlenmiştir. Soru ifadelerinin açık, anlaşılır ve çözülebilir olup olmadığını ortaya koymak adına asıl çalışmada katılımcı olmayan 5. ve 9.sınıf düzeyinde matematik derslerini yürüten birer öğretmenle mülakat gerçekleştirilmiştir. Mülakat esnasında 'Öğrencilerin ne tür düşüncelere sahip olduğunu açıklayınız.' şeklinde sorulan soruda öğretmenlerin ne konuda yorum yapacakları konusunda kafa karışıklığı yaşadığı fark edilmiştir. Dolayısıyla bu soru 'Öğrencilerin bu tür yorumda bulunmalarına sebep olan düşüncelerin neler olduğunu açıklayınız.' şeklinde değiştirilmiştir. Pilot çalışma sonrası mülakat formuna son hali verilmiştir. Veri kaybı yaşanmaması için veri toplama sürecinde ses kayıt cihazları ile cevaplar kaydedilmiştir. Verilerin analizinde güvenirliliği sağlamak için iki araştırmacı kodlama sürecinde birlikte yer almıştır. Kodlamalar her iki araştırmacı tarafından yapılmış daha sonra farklılaşılan kodlar üzerine bir tartışma süreci geçirilmiştir. İlgili araştırmacı analizlerini yaptıktan sonra karar veremediği kodlamalar üzerinde tekrar bir görüşme yapılmıştır. Karşılaştırma sonrasında araştırmacı güvenirliliğinin hesaplanması *ortak kod/toplam kod* yardımıyla hesaplanmıştır. Bu doğrultuda araştırmacılar arası kodlama güvenirliliği %84,7 olarak hesaplanmıştır.

Bulgular ve Yorum

Bu bölümde, 5. ve 9. Sınıf seviyesinde derse giren matematik öğretmenleriyle yapılan mülakattan elde edilen verilere ait bulgular sunulmaktadır.

Öğretmenlerin istatistiksel araştırma süreci temalarını karşılaştırmalarına yönelik bulgular

2018 matematik öğretim programında yer alan İstatistik konuları ile 2024 matematik öğretim programında yer alan İstatistiksel Araştırma Süreci temalarının karşılaştırılması istenen soruya yönelik matematik öğretmenlerinin verdiği cevaplar kodlanarak Tablo 6 ile gösterilmektedir.

Tablo 6

5. ve 9. Sınıf Öğretmenlerinin 1. Soruya Verdikleri Cevapların Kodlanması

Tema	Kod			
	5. Sınıf	f	9. Sınıf	f
Yorumlama	•İşlemden kavramsal öğrenmeye geçiş (B1, B2)	2	•İşlemden kavramsal öğrenmeye geçiş (D1, D2, D3, D4, D6)	5
Grafikler	•Daire grafiği (B1, B3, B5, B6)	4	•Kutu grafiği (D6)	1
	•Nokta grafiği (B3, B5, B6)	3	•Histogram (D6)	1
			•Nokta grafiği (D6)	1
Etkinlikler	•Gerçek verilere yer verilmesi (B1)	1	•Gerçek verilere yer verilmesi (D2)	1
	•Fazla zaman alması (B1, B2, B4)	3	•Fazla zaman alması (D2, D4)	2
Diğer	•Diğer derslerle bağlantılı olması (B1)	1	•İstatistiği olasılıkla ilişkilendirip olasılık üzerinden yorum yapma (D5)	1
	•Eklenen veya çıkartılan kavramlardan hiç bahsetmeme (B4)	1		

Tablo 6 incelendiğinde iki sınıf seviyesinde yapılan karşılaştırmalarda ortak ifadeler incelendiğinde; işlem ağırlıklı öğrenmeden kavramsal öğrenmeye geçiş, nokta grafiğine yer verilmesi, gerçek verilerin kullanılması, zaman alıcı etkinliklerin bulunması şeklinde olduğu görülmektedir. Öğretmenler her iki programı karşılaştırırken daha çok grafikler bağlamında ele aldıkları görülmüştür. 5.sınıf seviyesi özelinde incelendiğinde öğretmenler daha çok daire grafiğine yer verilmesi ve diğer derslerle bağlantılı olması ifadeleri yer almaktadır. Öğretim programına eklenen veya öğretim programından çıkartılan herhangi bir kavrama hiç yer vermeyen bir öğretmenin (B4) olduğu görülmektedir. Genel olarak bakıldığında 5. sınıf öğretmenlerinin karşılaştırmalarında en az yer alan ifadenin ise gerçek verilere yer verilmesi olmuştur. Aşağıda B3 kodlu öğretmenle yapılan mülakattan örnek bir bölüm verilmektedir:

B3: Hatırladığım kadarıyla eski müfredatta nokta grafiği yoktu. Onu karşılaştırma olarak söyleyebilirim. Yeni müfredatta işte daire grafiği yoktu daire grafiği geldi. Daire grafiğine de hani bizim direkt daire grafiğine geçişimiz yedinci sınıfta oluyordu.

Öğretmenin cevabı incelendiğinde eski programda beşinci sınıf seviyesinde olmayan nokta ve daire grafiklerinin eklendiğine dikkat çekmiştir. 9. sınıf seviyesi özelinde incelendiğinde ise kutu grafiği ve histogram kavramlarının yer aldığı görülmektedir. İstatistiği olasılıkla ilişkilendirip yorum yapan ise bir öğretmen olduğu (D5) belirtilmektedir. 9. Sınıf öğretmenlerinin öğretim programına yönelik karşılaştırmalarında en fazla belirttikleri kavramın işlem ağırlıklı öğrenmeden kavramsal öğrenmeye geçiş olduğu dikkat çekmektedir.

Öğretmenlerin cevabı incelendiğinde yeni öğretim programının eski öğretim programına göre daha fazla yorum gerektiren sorular içerdiğini, işlem becerisinin geri planda kaldığını (f=5) belirttikleri en çok bu temaya dikkat çektikleri görülmektedir.

Öğretmenlerin istatistiksel araştırma süreci temasında hazırlık gerektiren kavramlarla ilgili görüşlerine yönelik bulgular

Yenilenen öğretim programı ile İstatistiksel Araştırma Süreci teması adı altında öğretmenlerin ilk defa duyduğu, bilmediği ya da daha detaylı bir ön hazırlık yapmalarını gerektiren kavram veya konuları belirlemeye ilişkin soruya öğretmenlerin cevapları kodlanarak Tablo 7 ile gösterilmiştir.

Tablo 7

5. ve 9. Sınıf Öğretmenlerinin İkinci Soruya Verdikleri Cevapların Kodlanması

Tema	Kod			
	5. Sınıf	f	9. Sınıf	f
Grafikler	• Nokta grafiğinden bahsetme (B2, B3, B4, B6)	4	• Nokta grafiğinden bahsetme (D2, D3) • Kutu grafiğinden bahsetme (D2,D3,D6)	2 3
Kavramlar	• Veri değişebilirliğine değinme (B1) • Kategorik veriden bahsetme (B4) • Anket sorusu bahsetme (B5)	1 1 1	• Betimleyen ve karşılaştırmalı araştırma sorusuna değinme (D1) • Ortalama mutlak sapmadan bahsetme (D6) • Çeyrekler açıklığından bahsetme (D6)	1 1 1
Diğer	• TinkerPlots kullanımı (B6)	1	• Etkinlikleri inceleme (D4)	1

Tablo 7 incelendiğinde 5.ve 9. sınıf öğretmenlerinin ilk kez duydukları veya hazırlık yapmalarını gerektiren kavramlarda genel olarak cevapların nokta (f=6) ve kutu grafiği (f=3) şeklinde olduğu görülmektedir. 5. sınıf özelinde incelendiğinde bunun dışında öğretmenlerin hazırlık yapma ihtiyacı hissettikleri kavramların veri değişebilirliği, kategorik veri ve anket sorusu olduğu görülmektedir. Bu soruya matematik öğretmenlerinin en fazla yer verdiği yanıtın nokta grafiği olduğu görülmüştür. Aşağıda B6 öğretmeninin mülakatından örnek verilmektedir:

B6: İlk defa duyduğum nokta grafiği. Ön hazırlık yapmam gerekirse şöyle biz bunun maarif modeli eğitimi alırken GeoGebra, Tinkerplots diye bir programdan bahsedildi. Bu program adına bir ön hazırlık yapabilmeyi isterdim.

Öğretmenin cevabı incelendiğinde nokta grafiği ile öğretim programında ilk kez karşılaştığı, bu sebeple ders öncesinde bu grafiklere ön hazırlık yapmak istediği ve teknoloji destekli öğretim için hazırlık ihtiyacını belirttiği görülmektedir. 9. sınıf özelinde incelendiğinde ise kutu grafiği, betimleyen ve karşılaştırmalı araştırma sorusu ve ortalama mutlak sapma kavramlarına daha çok yer verildiği görülmektedir. Bu anlamda en fazla kutu ve nokta grafiğinin belirtildiği dikkat çekmektedir.

Öğretmenlerin istatistiksel araştırma süreci temasına yönelik beklenti, karşılaştıkları zorluk ve destek ihtiyaçlarını belirlemeye ilişkin bulgular

Öğretim programının ilk defa uygulandığı bu süreçte öğretmenlerin beklentilerini, karşılaştıkları zorlukları ve bu temaya yönelik olarak destek ihtiyacı hissedip hissetmediklerini belirlemeye yönelik olan soruya matematik öğretmenlerinin verdiği cevaplar kodlanarak aşağıda Tablo 8 ile gösterilmektedir.

Tablo 8

5. ve 9. Sınıf Öğretmenlerinin Üçüncü Soruya Verdikleri Cevapların Kodlanması

Tema	Kod			
	5. Sınıf	f	9. Sınıf	f
Beklenti	• Öğretim programının hafiflemesi /iyileşmesi (B4)	1	• Öğretim programının hafiflemesi/iyileşmesi (D5)	1
			• Öğretim programına yönelik beklentinin düşük olması (D1, D5)	2
Zorluk	• Konu bütünlüğü olmaması (B1)	2	• Konu bütünlüğü olmaması (D3)	1
	• Etkinliklerin zaman alması (B2, B3, B4)	3	• Etkinliklerin zaman alması (D2, D3, D5)	3
	• Kazanımların anlaşılmasında (B6)	1	• Kazanımların anlaşılmasında (D6)	1
Destek	• EBA (B4)	1	• EBA (D5)	1
	• Öğretim programına yönelik ek bir eğitim isteği (B6)	1	• MEB Ölçme değerlendirme (D5)	1
			• Öğretim programına yönelik ek bir eğitim isteği (D4)	1
Diğer	• Beklenti hakkında yorum yok (B1, B2, B3, B5, B6)	5	• Destek ihtiyacı hissetmeme veya belirtmeme (D1, D2, D3, D6)	4
	• Destek ihtiyacı hissetmeme veya belirtmeme (B1,B2,B3,B5)	4		

Tablo 8 incelendiğinde beşinci ve dokuzuncu sınıf öğretmenlerinin beklentileri dikkate alındığında öğretmenlerin öğretim programının hafiflemesi/iyileşmesi beklentilerinin olduğu ancak öğretmenlerin beklentilerinin tam anlamıyla karşılanmadığı fark edilmektedir. Öğretmenlerin cevabı incelendiğinde öğretim programının hafiflemediği, ders kitaplarının da benzer etkinliklerden oluştuğu bu durumun ise zaman alıcı olduğunu belirtilmektedir. Aşağıda B4 kodlu öğretmen ile yapılan mülakattan örnek bir bölüm verilmektedir:

B4: Beklentimi karşıladı mı? Ben hafiflemiş müfredat bekliyordum açıkçası herkes gibi ama o anlamda hafiflemiş müfredatla karşılaştığımızı düşünmüyorum. Ufak tefek çıkarılan şeyler var ama çok da hafif bir müfredat gibi gelmedi yani.

Öğretmenlerin yaşadığı zorluklar dikkate alındığında ise ortaya çıkan temaların iki sınıf seviyesinde de aynı olduğu ve öğretmenlerin istatistik öğretimi özelinde değil de genel cevapladıkları görülmektedir. Bu ifadeler konu bütünlüğünün olmaması, etkinliklerin zaman alması ve kazanımların kolay anlaşılmasında şeklindedir.

Öğretmenler; öğretim programına yönelik aldığı destekler incelendiğinde ise MEB ders kitabı, MEB ölçme değerlendirme sitesindeki sorular ve EBA'daki etkinliklerden yararlandıklarını belirtmiştir. Ayrıca her iki sınıf seviyesinde birer öğretmenin öğretim programına yönelik olarak ek bir eğitim verilmesi yönünde isteği olduğu görülmektedir. Yeni eklenen konu kavramlara yönelik detaylı bir eğitim veya seminer alınmasının faydalı olacağını belirttikleri görülmektedir.

İstatistiksel araştırma süreci temasında öğrencilerin anlamakta zorlandıkları kavramların fark edilmesine ilişkin bulgular

Öğretmenlerin istatistik konularını öğretirken öğrencilerinin anlamakta zorlandığı konu veya kavramların olup olmadığını belirlemeye yönelik soruya öğretmenlerin verdiği cevaplar kodlanarak Tablo 9 ile gösterilmiştir.

Tablo 9

5. ve 9. Sınıf Öğretmenlerinin Dördüncü Soruya Verdikleri Cevapların Kodlanması

Tema	Kod			
	5. Sınıf	f	9. Sınıf	f
Soru Oluşturma	- Araştırma sorusu oluşturma (B3, B5, B6) - Anket sorusu oluşturma (B5)	3 1		
Yorumlama			Grafik yorumlama (D1, D2, D3, D4, D6)	5
Grafik Çizimi	Daire grafiği oluşturma (B1, B2)	2		
Diğer	Zorlanmadılar (B4)	1	Standart sapma kavramı (D5)	1

*Gri hücreler, öğretmenlerin kodlamaya yönelik bir cevap vermediğini temsil etmektedir.

Tablo 9 incelendiğinde beşinci ve dokuzuncu sınıf matematik öğretmenlerinin öğrencilerin zorlandığı konularda ortak bir kavrama değinmedikleri görülmektedir. Beşinci sınıf öğretmenleri öğrencilerin en çok araştırma sorusu oluşturma konusunda zorlandıklarını dile getirmektedir. Özellikle de öğretmenler öğrencilerin anket sorusu ve araştırma sorusu kavramlarını karıştırdıklarını ve ayırt etmekte zorlandıklarını belirtmiştir. Bu kavramı takiben daire grafiğini oluşturma konusunda da zorlandıklarını belirtmişlerdir. Aşağıda B5 kodlu öğretmenin yapılan mülakattan örnek birer bölüm verilmektedir:

B5: Öğrencilerimizin anlamakta zorlandığı kısım diğer sorulara da cevap vermiştim tekrardan söylüyorum bir konuya yönelik araştırma sorusu söylemelerini istiyorum ancak öğrenciler anket sorusu söylüyor. Araştırma sorusunu oluşturmak en zorlandıkları kısım.

Öğretmenin cevabı incelendiğinde öğrencilerin araştırma sorusu ile anket sorusu arasındaki farkı anlayamadıkları ve soru oluşturmamadıklarını belirttikleri görülmektedir. Dokuzuncu sınıf öğretmenlerinin ise öğrencilerin en fazla grafik yorumlama konusunda zorlandıklarını belirttikleri fark edilmiştir.

Öğretmenlerin istatistik öğretimi sürecinde başvurduğu materyalleri belirleme ve öğretimsel destek ihtiyacını değerlendirmeye yönelik bulgular

Öğretmenlerin istatistik öğretimini planlarken kaynak kitaplardan (ders kitapları) yardım alıp almadıklarını veya ne tür bir yardıma ihtiyaç duyduklarını belirlemeye yönelik soruya tüm öğretmenler MEB ders kitabını kullandıklarını belirtirken D5 ek olarak EBA'dan da bahsetmiştir.

Öğretmenlerin istatistik öğretimlerinde öğrencilerin zorluk yaşayabilecekleri kavramlar üzerine görüşlerine yönelik bulgular

Öğretmenlerin genel anlamda bu temayı öğretirken öğrencilerin en çok hangi konu/kavramlarda zorlanacağını düşündüklerine yönelik olan soruya öğretmenlerin verdiği cevaplar kodlanarak Tablo 10 ile gösterilmektedir.

Tablo 10

5. ve 9. Sınıf Öğretmenlerinin Altıncı Soruya Verdikleri Cevapların Kodlanması

Tema	Kod			
	5. Sınıf	f	9. Sınıf	f
Grafikler	• Daire grafiği çizme (2) (B1, B2)	2	• Kutu ve nokta grafiği yorumlama (3) (D2, D3, D4)	3
Kavramlar	• Araştırma ve anket sorusu arasındaki fark (3) (B2, B4, B5)	3	• Standart sapma (1) (D5)	1
Diğer	• Araştırma sürecinden bahsetme (1) (B3)	1	• Mod, medyan (1) (D5)	1
	• Etkinliklerin uzun sürmesi (1) (B6)	1	• Öğrencilerin ön bilgi eksikliği (D1)	1
			• Zorlanmıyorlar (1) (D6)	1

Tablo 10 incelendiğinde beşinci sınıf öğretmenlerinin, öğrencilerin en çok zorlanacağı konunun araştırma ve anket sorusu arasındaki farkı belirleme olduğunu belirttikleri görülmektedir. Dokuzuncu sınıf öğretmenlerinin ise kutu ve nokta grafiğini yorumlama konusunda öğrencilerin zorluklar yaşayacaklarını düşündükleri belirtilmektedir. Öğretmenlerin istatistik öğretimleri öncesinde öğrencilerin zorlanacağını düşündükleri konu/kavramların öğretimi esnasında karşılaştıkları zorluklarla paralel olduğu görülmektedir. Aşağıda D3 kodlu öğretmenlerle yapılan mülakattan örnek bir bölüm verilmektedir:

D3: Veri analizi ve yorumlamada zorlanacaklarını düşünmüyorum çünkü eskiye göre daha üst düzey yorumlama bekleniyor. Öğrencilerden kutu ve nokta grafiklerinde özellikle zorlanacaklar çünkü daha önceden hiç görmediler.

Benzer şekilde öğretim sonrası öğrencilerin en çok zorlandıkları kavramdan bahsederken D3'ün yine kutu ve nokta grafiğine değindiği görülmektedir.

Öğretmenlerin istatistiksel araştırma süreci temasına ilişkin tanımları ve bu temaya ilişkin öğretimsel uygulamalarını belirlemeye yönelik bulgular

Öğretmenlerin istatistiksel araştırma sürecini ilişkin tanımlamalarını ve öğrencilerine bu yönde deneyim kazandırmak için ne tür görevler verebileceklerini ortaya koymak amacıyla sorulan soruda matematik öğretmenlerinin verdiği cevaplar kodlanarak Tablo 11 ile gösterilmektedir.

Tablo 11

5. ve 9. Sınıf Öğretmenlerinin Yedinci Soruya Verdikleri Cevapların Kodlanması

Tema	Kod			
	5. Sınıf	f	9. Sınıf	f
İstatistiksel araştırma sürecini tanımlama	Tanım yapmadan verilecek görevden bahsetme (B1,B2,B3,B4,B5,B6)	6	- Bütüncül tanım yapma (D1, D2, D3, D4) - Aşamalı tanım yapma (D6) - TÜBİTAK projesi örnek verme (D6)	4
İstatistiksel araştırma sürecini deneyimleme	- Okul içi-anlık veri toplama(B1,B2,B4,B6) - Okul dışı (B3, B5)	4	- Okul içi – anlık veri (D1, D2, D3) - Okul dışı (D1, D4)	4
		2		2

Tablo 11 incelendiğinde 5. sınıf öğretmenlerinin istatistiksel araştırma sürecine yönelik tanım yapmadıkları dikkat çekmektedir. Öğrencilere bu süreci deneyimleri açısından ise okuldan anlık veri toplayabilecekleri görevlere yer verdikleri fark edilmiştir. 9. sınıf seviyesindeki 4 öğretmenin ise araştırma sürecini bütüncül olarak tanımladığı görülmüştür. Aşağıda D1'in mülakatından örnek bölüm verilmektedir:

D1: İstatistiksel süreç verileri toplama düzenleme ve bunları grafik üzerinden yorumlamamızı sağlayan bir süreç olarak tanımlayabilirim. Öğrencilere okulumuzun içinde yapabilecekleri veya yaşadıkları ortamda yani işte Yomra ilçesinde yapabilecekleri bir araştırma konusu verip grup çalışması şeklinde yaptırılabilir. Hem daha iyi pekiştirmiş olurlar hem de daha iyi öğrenmiş olurlar.

Öğretmenin cevabı incelendiğinde araştırma sürecini tanımlama konusunda 5. Sınıf öğretmenlerine göre süreci daha bütüncül ele aldıkları görülmektedir.

5. ve 9. Sınıf Öğretmenlerinin İstatistik Öğretimine Yönelik Bilgilerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde 5 ve 9. sınıf öğretmenlerinin, istatistik konularına yönelik olarak hazırlanan istatistiği öğretme bilgisine yönelik sorulara verdikleri yanıtlara ilişkin bulgular sunulmaktadır. Tablo 12 ile 5. ve 9. sınıf öğretmenlerinin istatistiği öğretme bilgisi sorularındaki cevaplarının F, G, Y ve U düzeylerine göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 12

Öğretmenlerin Cevaplarının Öğretme Bilgisi Düzeylerine Göre Dağılımı

Düzy	U		Y		G		F		0	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
5. Sınıf	10	18,51	19	35,18	16	29,62	5	9,25	4	7,40
9. Sınıf	2	3,70	11	20,37	22	40,74	13	24,07	6	11,11

Tablo 12 incelendiğinde U ve Y düzeylerinde cevap verme eğilimlerinin (%53,69) 9. Sınıf öğretmenlerine (%24,07) göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bununla birlikte

9. Sınıf öğretmenlerinin en fazla %40,74 ile G düzeyinde cevap verdikleri belirlenmiştir. Cevaplarında düzey rastlanamayan öğretmenlerin ise 5. Sınıf seviyesinde %7,40 9. Sınıf seviyesinde %11,11 olduğu fark edilmiştir.

5. Sınıf Öğretmenlerinin İstatistiği Öğretme Bilgisine İlişkin Bulgular

5. sınıf öğretmenlerinin istatistiği öğretme bilgisi sorularına verdikleri cevapların düzeylere göre dağılımı aşağıda Tablo 13 ile verilmektedir.

Tablo 13

5. Sınıf Öğretmenlerinin İstatistiği Öğretme Bilgisi Sorularına Verdikleri Yanıtlar

Soru	S8				S9								S10						S11			S12																
					a				B				c				a				b								a*				b					
Kod	F	G	Y	U	F	G	Y	U	F	G	Y	U	F	G	Y	U	F	G	Y	U	F	G	Y	U	F	G	Y	U	F	G	Y	U	F	G	Y	U		
B1				x				x				x					x				x				x											x		
B2		x						x		x				x				x					x													x		
B3		x						x		x				x				x					x													x		
B4		x						x		x					x				x					x												x		
B5			x				x					x			x							x	x										x			x		
B6	x						x			X		x						x				x		x								x				x		
Genel	1	3	2	-	-	1	2	3	-	3	2	1	1	3	-	2	-	1	3	2	-	-	4	2	2	1	3	-	-	-	-	2	-	-	-	5	1	-

*işareti öğretmenler tarafından cevaplandırılmamış olan soruları temsil etmektedir.

Tablo genel olarak incelendiğinde öğretmenlerin cevaplarının ağırlıklı olarak U ve Y düzeyinde yoğunlaştığı, öğretmenlerin en çok daire grafiğinin yorumlanması ile ilişkili 10b maddesinde en üst düzey cevap verme eğiliminde olduğu (f=4), diğer sorulara nazaran nokta grafiği ve yorumlanması ile ilişkili 12. sorunun b şıkında öğretmenlerin yüksek düzeyde (U veya Y) cevap verme eğilimi diğer sorulara oranla daha az olmuştur. Bununla birlikte B1, B2, B3 ve B4 kodlu öğretmenlerin 12. Sorunun a şıkına yanıt vermedikleri görülmektedir. B5 kodlu öğretmenin ise 3 U 4 Y düzey cevap ile en iyi cevap veren öğretmen olduğu görülmüştür.

Öğretmenlerin anket ve araştırma sorusu oluşturmalarına yönelik bulgular

Sunulan bir bağlama yönelik uygun olabilecek anket ve araştırma sorusu oluşturmaları istenen S8 kodlu soruya B2 öğretmenin Y düzeyinde, 3 öğretmenin G düzeyinde, 1 öğretmenin ise F düzeyinde cevap verdiği görülmektedir. U düzeyinde cevap veren öğretmen olmadığı fark edilmektedir. Öğretmenlerin bağlama yönelik anket sorusu oluşturmada genel olarak cevaplarının G ve Y düzeyinde olmuş (f=5), frekans az olsa da F düzey cevaplara da rastlanmıştır. B6 kodlu öğretmenin mülakat örneği aşağıda verilmektedir.

B6: 4 seçenek arasında bir araştırma yapmalarını isteyeceğiz, bu tür araştırma sorusu ne olabilir? Geziye giderken doğa kampı kültürel şehir türü deniz tatili yurt dışı gezisi seçeneklerinin hangisini seçmek istersin? Belki Türkçe olarak daha düzeltililebilir ama soru araştırma cümlesinde bu 4 seçeneği kullanarak bir soru oluşturmalarını beklerim.

Öğretmenin cevabı incelendiğinde öğretmenin ilk olarak soru ile ilgili kafa karışıklığı yaşadığı fark edilmiştir. Sonrasında ise öğretmenin bir tane anket sorusu oluşturduğu gerekçe sunmadığı görülmektedir. Bu sebeple F düzeyinde ele alınmıştır.

Öğretmenlerin sütun grafiğini yorumlamalarına ve sütun grafiğinin çiziminde dikkat edilecek durumları belirlemelerine yönelik bulgular

Bu soru, sütun grafiğini yorumlayabilme ve sütun grafiğinin çiziminde dikkat edilmesi gereken durumları dikkate almalarını içermektedir. Verilen sütun grafiğinin hangi konu kavrama yönelik olarak sorulduğuna yönelik a şıkkına 3 öğretmenin U düzeyinde, 2 öğretmenin Y düzeyinde, 1 öğretmenin G düzeyinde cevap verdiği görülmektedir. F düzeyinde cevap veren öğretmen bulunmamaktadır. Verilen sütun grafiği için herhangi bir soru oluşturulması istenen b şıkkındaki soruya ise 1 öğretmenin U düzeyinde, 2 öğretmenin de Y düzeyinde, 3 öğretmenin ise G düzeyinde cevap verdiği belirlenmiştir. Benzer şekilde bu soruya da F düzeyinde cevap veren öğretmen bulunmamaktadır. Sütun grafiğinin çizimi esnasında dikkat edilmesi gereken noktaların sorulduğu c şıkkında ise 2 öğretmenin U düzeyinde, 3 öğretmenin G düzeyinde, 1 öğretmenin F düzeyinde cevap verdiği belirlenmiştir. G düzeyinde cevap veren öğretmen bulunmamaktadır. B4 öğretmenin c şıkkı için cevabı şöyledir:

B4:Sütun grafiği çizerken en başta şunu vurguluyorum grafiğin adını mutlaka yazacaksınız. Eksenleri çizdikten sonra neyi belirttiğini eksenlerin uçlarına mutlaka yazacaksınız. Sütun genişliklerinin eşit büyüklüklerde olacak, aralıkları çizerken sıfırdan, sıfırı orada göstermezseniz bile sıfırdan sonraki veriyi ve ondan sonraki aralıkları eşit olarak alacaksınız. Sütunların gösterdiği verilerin karşısında hangi sayıların karşılık geldiğini görebilmek önemli diye onu vurguluyorum.

Öğretmenin C şıkkında sütun grafiği çizmede dikkat edilecek noktalara vurgu yapabildiği görülmüştür. Bu sebeple cevabı U düzeyinde değerlendirilmiştir.

Öğretmenlerin daire grafiğine ait verileri yorumlamalarına ve grafikler üzerinden olası hatalı yorumları belirlemelerine yönelik bulgular

S10 sorusu daire grafiğinde yer alan verileri yorumlamaya ve grafikler üzerinden olası hatalı yorumları belirlemelerini gerektirmektedir. Sorunun a şıkkına 3 öğretmenin Y düzeyinde, 2 öğretmenin U düzeyinde, 1 öğretmenin G düzeyinde cevap verdiği görülmektedir. F düzeyinde cevap veren öğretmen bulunmamaktadır. b şıkkındaki soruda ise 4 öğretmenin Y düzeyinde, 2 öğretmenin U düzeyinde cevap verdiği belirlenmiştir. F ve G düzeyinde cevap veren öğretmen bulunmamaktadır. Aşağıda U düzeyinde cevap veren B6 kodlu öğretmenin mülakat örneği verilmektedir:

B6: Bunda öğrenci sayısı aynı mı hocam burada öyle bir şey belirtmiyor. Kişi sayısına göre yorumlamak isterim ama şöyle baktığımda illa yorumlamam gerekirse verimli sayısı azalmış derim ki etüt programının memnuniyet oranı düşmüş yıldan yıla şeklinde basitçe bir yorum yaparım. Genel olarak memnuniyet oranının ilk bakışta çok incelemeden düşüğünü söylerim. b şıkında baktığımda öğrenci, kişi sayısını bilmediğimiz için yanlış yorumda bulunmuştur. Yüzde olarak eşittir ama arka planda araştırmamız kaç kişiden oluştuğunu bilemediği için yanlış bir yorumda bulunmuştur diyebiliriz.

Öğretmenin cevabı incelendiğinde grafiği genel olarak azalmış, artmış şeklinde yorumladığı ancak kişi sayısının bilinmediği için net bir yorum yapılamayacağını belirttiği görülmektedir. Dolayısıyla daire grafiği yorumlama konusunda öğretmenin kavramlara hâkim olduğu belirlenmiştir. B şıkında öğrenci yorumunun hatalı olduğunu gerekçesiyle belirtmiş ve her iki cevabı U düzeyinde kabul edilmiştir.

Öğretmenlerin nokta grafiklerini yorumlamalarına, karşılaştırmalarına ve öğrenci cevaplarını değerlendirmelerine yönelik bulgular

Verilen nokta grafiklerini yorumlama, karşılaştırma ve nokta grafiğine yönelik öğrenci cevaplarını değerlendirmeye yönelik sorulan S11 sorusunda 3 öğretmen Y, 2 öğretmenin F düzeyinde cevap verdiği, 1 öğretmenin G düzeyinde cevap verdiği görülmektedir. U düzeyinde cevap veren öğretmen bulunmamaktadır. Aşağıda G düzeyinde cevap veren B6 kodlu öğretmenin cevabı verilmektedir:

B6: Kitapta böyle nokta grafiği var ama aralıklardan bahsedilmiyor çok basit düzeyde gelmiş nokta grafiği. Zümra diyor ki daha dar bir aralıkta değişiyor, erkeklerdeki cep sayısı bu da kızların kıyafetlerinde cep sayıları daha fazla değişim olduğunu gösteriyor. Doğru söylüyor. Kızlardaki cep sayısı 0 ve 7 noktasında da nokta var. Aybuke de diyor ki grafikte noktalara bakarsak en yüksek cep sayısı kızlara aittir. 7 tane cebi olan kıyafeti olduğu için herhalde kızlara aittir yorumunu yapıyor. Bu yüzden kızlar daha fazla cepli kıyafet giyme eğiliminde demiş. Sanki bu soru bize açıklığı keşfet ettirmeye çalıştığını düşünebilirim, grafikte gördükleri şeyler buna sebep oluyor, yani uç noktalarındaki.

Öğretmen, öğrencilerin düşünceleri altında yatan sebeplerin uç noktalardan kaynaklandığını görmüştür. Zümra'nın doğru olduğunu yorumlayabilmiş ancak değişim fikrini vurgulamamıştır. Bu sebeple cevabı G düzeyinde değerlendirilmiştir.

Öğretmenlerin veri grubunu özetlemede merkezi eğilim ölçülerinden uygun olanı belirleme ile ilgili öğrenci cevaplarını değerlendirmeye ilişkin bulgular

Aritmetik ortalama, mod ve medyan kavramları arasında ilişki kurma ve bu kavramlarla ilgili öğrenci yorumlarını değerlendirmeyi içeren S12 sorusunun a şıkında sorunun ilişkili olduğu konu ve kavramı belirtmeleri istenmiştir. Bu soruya

2 öğretmenin Y düzeyinde cevap verdiği, diğer öğretmenlerin ise cevaplamadığı görülmektedir. 4 öğrencinin günlük kitap okuma sürelerini değerlendirmeleri istenen B şıkkında ise 5 öğretmen G, 1 öğretmen Y düzeyde cevap sunmuştur. B1'in cevabı şöyledir:

B1: 120 ile 200 çok uç noktada bence. Burada ortalamaya veya medyana bakabiliriz yani. Çünkü 120 ve 200 çan eğrisinde de en yüksek ve en düşük veri şeyden çıkarılır. Aritmetik ortalama 60 dakika çıkıyor ama veri setinde çoğu değerden yüksek o yüzden medyan ve moda bakmalıyız. Bence Duru'nun dediği en mantıklısı. Aritmetik ortalama 60 dakika çıkıyor ama veri setinde çoğu değerden yüksek. O yüzden medyan ve moda bakmalıyız. Cemre ilk öncedir bence Ada'dır sonra, Duru'dur Batuhan'dır. Batuhan azdır çünkü Batuhan 200 çok büyük 25 çok küçük olduğu için kesin bir şey söylenemez. Söylenbilir yani en büyük en küçük olmasına gerek yok öyle düşünüyorum.

Öğretmenin veri grubunda uç değerleri ele alarak değerlendirme yaptığı, medyan-moda bakılması gerektiğini belirttiği, öğrenci yorumlarını doğru bir şekilde sıraladığı ve genel açıklama sunduğu görülmektedir. Ancak bu sorunun hangi konu kavrama yönelik olduğunu belirtmemiştir. A şıkkı düzey yok, B şıkkı ise Y düzeyinde değerlendirilmiştir.

9. Sınıf Öğretmenlerinin İstatistiği Öğretme Bilgisine Yönelik Bulgular

Öğretmenlerinin cevaplarının düzeylere göre dağılımı Tablo 14'te verilmektedir:

Tablo 14

9. Sınıf Öğretmenlerinin İstatistik Sorularına Verdikleri Yanıtlar

Soru	8				9				10				11				12																			
					A				B				A				b*								a*				b*				c*			
Kod	F	G	Y	U	F	G	Y	U	F	G	Y	U	F	G	Y	U	F	G	Y	U	F	G	Y	U	F	G	Y	U	F	G	Y	U				
D1			x			x		x					x		x			x				x				x					x					
D2			x			x		x					x		x		x								x											
D3			x			x		x					x		x			x		x		x		x						x						
D4			x			x		x					x		x			x		x		x		x								x				
D5	x					x					x	x					x					x				x					x					
D6		x				x		x					x					x												x						
Genel	1	2	3	-	-	5	1	-	1	4	-	1	1	5	-	-	1	3	-	-	3	-	3	-	1	1	2	-	2	2	1	-	3	-	1	1

Tablo 14 incelendiğinde öğretmenlerin en fazla G düzeyinde ($f=22$) cevap verdikleri dikkat çekmektedir. G düzeyinde en fazla cevaplandırılan soruların 9. Sorunun a şıkkı ve 10. Sorunun a şıkkı olduğu fark edilmiştir. En yüksek düzeyde cevaplandırılan soruların Y düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Y düzeyinde en fazla cevaplandırılan soruların 8. Soru ($f=3$) ile 11. Soru ($f=3$) olduğu görülmektedir. En yüksek düzeyde cevap veren öğretmenin 3 Y ve 1 U düzeyi ile D4 öğretmeni olduğu belirlenmiştir. D2, D5 ve D6 öğretmenlerinin ise cevaplandırmadıkları soruların bulunduğu görülmektedir.

Öğretmenlerin iki nicel değişken arasındaki ilişkiyi açıklamalarına ve öğrencilerin yorumlarına ilişkin görüşlerine yönelik bulgular

İki nicel değişken arasındaki ilişkiyi açıklamaya, öğrencilerin bu ilişkiyi nasıl yorumlayacakları hakkında öğretmenlerin düşüncelerini anlamaya yönelik sorulan S8 kodlu soruda 3 öğretmenin Y düzeyinde, 2 öğretmenin G düzeyinde, 1 öğretmenin F düzeyinde cevap verdiği görülmüştür. Bu soruya U düzeyinde cevap veren öğretmen bulunmamaktadır. D2 öğretmeni;

D2: Öğrencilerin burada hani aralarında bir nasıl diyeyim pozitif bir ilişki olduğunu görmelerini isterim görürler mi bilmiyorum. Sekizinci sınıftaki not arttıkça dokuzuncu sınıftaki notlarda artıyor aralarında pozitif bir ilişkim var diye bilmelerini beklerim tabii onun için de önce doğru orantı gibi kavramların hani bilmesi lazım. Eksenlerdeki hani bu tarafa doğru y ekseninde yukarıya doğru artışı gösterdiğini bilmeleri gerekiyor tabii ama bu ilişki kurmalarını beklerim.

şeklinde cevaplamıştır. Pozitif yönlü bir ilişkiden bahsetmesi ancak detaylı istatistiksel yorumlar sunmaması sebebiyle cevabı Y düzeyinde değerlendirilmiştir.

Öğretmenlerin merkezi eğilim ölçüleri arasındaki ilişkiyi belirleme ve öğrencilerin cevaplarını değerlendirmeye yönelik bulgular

Aritmetik ortalama, mod, medyan ve uç değerler arasındaki ilişkiyi belirleme, öğrencilerin bu kavramlara yönelik cevaplarını değerlendirmeyi içeren 9. sorunun a şıkkına 5 öğretmenin G, 1 öğretmenin Y düzeyinde cevap verdiği belirlenmiştir. F ve U düzeyinde cevap veren öğretmen bulunmamaktadır. Sorunun b şıkkında ise 1 öğretmenin U, 4 öğretmenin G düzeyinde, 1 öğretmenin F düzeyinde cevap verdiği, G düzeyinde cevap veren öğretmen olmadığı belirlenmiştir. Aşağıda D6 kodlu öğretmenin mülakat örneği verilmektedir:

D6: (a) Hangi konuya işte ortanca dediğim gibi ortanca ve ortalama arasındaki belki farkı burada da şey yapabilir ortanca bakması gerekiyor. (b) Bazı öğrenci ortalamadır diyebilir ama aslında ortalamadan daha şey olan güvenilir olan nedir ortancadır. İki öğrencinin cevaplarını hani istatistik bilgisi açısından değerlendirin diyor işte dediğim gibi yani Zehra aritmetik ortalamanın Şeyda da

ortancaya bakılması gerektiğini söylüyor. Dolayısıyla Şeyda'nın cevabı daha doğru diye düşünüyorum yani biz o şekilde yorumladık.

Öğretmenin cevabı incelendiğinde konu öğretimi ile amaçlanan kavramları doğru şekilde belirttiği ancak gerekçe sunmadığı görülmüştür. Bu nedenle a şıkkı için cevabı G düzeyindedir. Öğretmen iki öğrencinin cevabını değerlendirirken uygun olabilecek ifadelerle yer vermiştir. Ancak Zehra'nın aritmetik ortalama düşüncesindeki eksik ya da hatalı yönü ele almadan doğrudan Şeyda'yı daha uygun diye belirterek tek bir boyuttan ele almıştır. Bu sebeple b şıkkı için de cevabı G düzeyinde kodlanmıştır.

Öğretmenlerin veri gruplarına ait değişkenlik/standart sapma kavramlarını yorumlamalarına ve karşılaştırmalarına yönelik bulgular

Öğretmenlerin histogramlar üzerinden veri gruplarına ilişkin dağılımların değişkenliğini yorumlamaları ve karşılaştırmaları, öğrencilerin değişkenlik ile ilgili düşüncelerini açıklamalarını hedefleyen 10. Sorunun a şıkkına 5 öğretmenin G düzeyinde, 1 öğretmenin F düzeyinde yorum yaptığı görülmektedir. Değişebilirlik kavramını ele alan b şıkkındaki soruya ise 3 öğretmenin G düzeyinde, 1 öğretmenin F düzeyinde cevap sunduğu belirlenmiştir. Aşağıda bu soruya yönelik olarak D6 kodlu öğretmenin mülakat örneği verilmektedir.

D6: Evet veriler için etrafında ortalamada burada dolayısıyla buna çok yakınlar o zaman standardımız senin düşük olan budur diye düşünüyorum. Sıralarsak D C B A diye sıralarım çok emin olamadım DCBA düşünmem lazım. B şıkkında bu soru zorladı evet bu soru için şu an bir şey yapamayacağım cevap veremeyeceğim.

Öğretmenin cevabı incelendiğinde sıralamayı doğru yapmıştır ancak cevabına ilişkin destekleyici yönde herhangi bir gerekçe sunmamıştır. Bu sebeple a şıkkına verdiği cevap G düzeyinde değerlendirilmiştir. B şıkkına yönelik herhangi bir cevap veremediği için değerlendirme yapılamamıştır.

Öğretmenlerin nokta grafiği ile ilgili öğrenci yorumlarını karşılaştırbilmelerine ve yorumlamalarına yönelik bulgular

Öğretmenlerin nokta grafiği üzerinden öğrencilerin yaptığı farklı yorumları en uygun olandan en uygun olmayana doğru sıralamaları gereken bu soruda, hem nokta grafiklerinin karşılaştırılması hem de grafikler üzerinden dağılımların yayılımının yorumlanması beklenmektedir. 11. soruya 3 öğretmenin Y, 3 öğretmenin F düzeyinde cevap verdiği belirlenmiştir. U ve G düzeyinde cevap veren öğretmen bulunmamaktadır. Aşağıda bu soruya Y düzeyinde cevap veren D4 kodlu öğretmenin mülakat örneği verilmektedir:

D4: Ceyda Burak Davut Ali. Ceyda en doğru yorum yapmıştır çünkü kadınların dağılımı daha geniştir, bu nedenle standart sapması daha yüksek olmalıdır. Burak doğru söylemiştir ama yorumunu açıklaması sanki net değil. Davut uç değerleri dikkate almış ama grafiğe

bakıldığında birkaç veri dışında erkeklerin verileri kümelenmiş halde olduğu halde standart sapma daha yüksek diyerek hata yapmıştır. En azından denemiş diyebiliriz Burak açıklık üzerinden yorum yapmış ama sapma standart sapma ilişkin yorum yapacak bilgiye sahip değil.

Öğretmenin cevabı incelendiğinde sıralamayı doğru yaptığı, kişileri bu şekilde sıralamasının gerekçesini açıkladığı ancak sadece bazı öğrencilerin cevabı için istatistiksel ifadelerle gerekçe sunduğu bazı öğrencilerde detaylı yorum yapmadığı görülmektedir. Cevabında sıralamalar doğru ancak detaylı açıklama sunmadığı için bu öğretmenin cevabı Y düzeyinde ele alınmıştır.

Öğretmenlerin örnekleme ve değişim kavramlarına ilişkin kavramsal anlayışlarına ve olası öğrenci cevaplarını öngörmelerine yönelik bulgular

Öğretmenlerin bir bağlama ilişkin sunulan üç farklı nokta grafiğini yorumlamaları, öğrencilere grafiklerle ilgili ne tür açıklama yapacakları ve grafikleri veri setine dönüştürme durumlarını ele alan bu soruda sadece grafik yorumlama değil aynı zamanda veri seti oluşturmada ön plandadır. 12. sorunun a şıkkına 2 öğretmenin Y düzeyinde, 1 öğretmenin G, 1 öğretmenin ise F düzeyinde cevap verdiği görülmektedir. B şıkkında ise 2 öğretmenin F düzeyinde, 2 öğretmenin G düzeyinde, 1 öğretmenin Y düzeyinde cevap verdiği belirlenmiştir. C şıkkında ise 3 öğretmenin F düzeyinde, 1 öğretmenin Y düzeyinde, 1 öğretmenin U düzeyinde cevap sunduğu görülmektedir. Aşağıda D5 kodlu öğretmenin cevabı verilmektedir:

D5: Pazartesi salı ve çarşamba günü niye grafikte birbirinden farklı diyor çünkü rastgele seçimler yapılıyor. Rastgele seçimler yapıldığı için çıkan şarkılar farklı çıkıyor. Bu konuda ileri düzeyde yorum yapabilecek öğrenci...şarkıların çok daha farklı sürelerde geçtiğini biliyorlar yani onun için bu konuya yorum yapabilirler. Bir şekilde seçtiğiniz bir gün için veri setini oluşturunuz. İkinci günü seçersek salı gününü evet yani minimum çalma süresi 2 dakika maksimum 4 dakika ama işte genelde çalışanların da müziklerinde çok olduğunu şeyi anlatıyor. Oradaki çizgi veya ne o çizgiyi ne oluyor kullanıyorduk biz mod olarak ya da şey pardon ya medyan olarak daha çok ortalarda demek ki yani artık ortalamayı da yakın da diyebiliriz. Medyanın üçe yakın olduğunu 3 gibi gözüküyor. Aritmetik ortalamanın da üçe yakın bir değer oldu üçe yakın bir değer olduğunda burada söyleyebilir.

Öğretmenin cevabı incelendiğinde öğretmenin a şıkkına verdiği cevabın rastgele seçimlerden kaynaklandığı şeklinde olduğu görülmüştür ve cevabı Y düzeyinde değerlendirilmiştir. B şıkkındaki soru için öğretmen ileri düzeyde yorum yapan öğrencinin de aynı cevabı vereceğini belirtmekte, başka bir cevap örneğine yer verilmediği için Y düzeyinde değerlendirilmiştir. C şıkkındaki soru için ise öğretmen mod medyan ortalama olarak uygun yorum yapmıştır. Ancak herhangi bir veri seti oluşturmamıştır. Dolayısıyla öğretmenin cevabı F düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu bölüm öğretmenlerin istatistiksel araştırma süreci temasına ilişkin görüşleri ve istatistik öğretim bilgisi olmak üzere iki ayrı başlık altında toplanmıştır.

Öğretmenlerin İstatistiksel Araştırma Süreci Temasına İlişkin Görüşleri

Öğretmenlerin Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli olarak 2024 yılında yayınlanan matematik öğretim programında yer alan temalara, öğrenme çıktılarına ve ders kitaplarına yönelik değişikliklerin genel olarak farkında oldukları görülmüştür. Öğretmenlerin değişimin farkında olmasına rağmen uygulama sürecinde çeşitli güçlükler yaşamaya devam ettiği görülmüştür. Öğretmenlerin yeni temalara yönelik yaşadıkları en belirgin zorlukların başında konu bütünlüğünün olmaması, öğrenme çıktılarının dili ve yapısının karmaşık olması, istatistik konusunda çok sayıda etkinliklerin yer alması ve benzer etkinliklere rastlanmasının uygulamada zaman alması gibi görüşler ön plana çıkmıştır. Bu durum, öğretmenlerin planlama sürecinde daha fazla çaba sarf etmelerine ve öğretim sürecinde kararsızlık yaşamalarına neden olabilmektedir (Aydın, 2024). Özellikle öğretmenler derslerinde sıklıkla ders kitaplarını kullandıklarını belirtirler de içerikleri tam yeterli bulmadıkları ve öğretim sürecinde öğrenci merkezli etkinliklerin uygulanabilirliğinin düşük ve zaman alıcı olmasının, öğretmenlerin süreci etkili yönetmesini zorlaştırdığı anlaşılmaktadır. Nitekim literatürde de öğretmenlerin istatistik öğretimleriyle ilgili zorlukları arasında kaynak-materyal eksikliğine dikkat çekilmesi (Kurt, 2024; Lovett & Lee, 2017) ile benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Bu zorluklar sebebiyle öğretmenlerin destek bir eğitime ihtiyaç duydukları fark edilmektedir. Bununla birlikte istatistik öğrenme alanı özelinde yapılan karşılaştırmaların daha çok grafikler konusu etrafında yoğunlaşması dikkat çekmiştir. Buna karşın, öğretmenlerin grafikler konusundaki değişimlerin farkında olmalarına rağmen, mülakatlarda eski öğretim yöntemlerini uygulamaya devam ettiklerini ifade ettikleri fark edilmiştir. Benzer şekilde Uyanık (2022), matematik öğretmenlerinin grafik öğretimlerini farklı içeriklerle zenginleştirerek öğretim gerçekleştirmediklerini belirtmesi de bu sonuç ile benzerlik taşımaktadır. Bu kapsamda öğretim sürecinde, öğrencilerin farklı grafik türlerini karşılaştırarak yorumladıkları, veriler arasında ilişkiler kurabildikleri ve sonuç çıkarabildikleri etkinliklerin tasarlanmasının, öğretimlerinin niteliğini artırabileceği düşünülmektedir (Özmen, 2023). Bu sonucun bir sebebi olarak da, öğretmenlerin yenilenen öğretim programı ile birlikte yeni eklenen grafik türlerine yeterince aşina olmamaları da gösterilebilir. Öğretmenlerin büyük çoğunluğunun nokta, kutu vb. yeni eklenen grafik türlerine yönelik bilgilerini geliştirme ihtiyacı hissettiği ve bu konularda ön hazırlık yapma ihtiyacı hissettiklerini belirtmeleri de bu durumu desteklemektedir. Bautista (2015), matematik öğretmenlerine grafiklerle ilgili hizmet içi eğitim uyguladıktan sonra öğretmenlerin grafiklerle ilgili ders tasarımlarında daha sık ve daha nitelikli

bağlantılar kurduğunu, grafiklere dair açıklamalarının derinleştiğini ortaya koymuştur. Nitekim çalışma bulguları da öğretmenlerin grafikleri yorumlama ve öğretimsel açıklama sunmalarını gerektiren sorularda cevaplarının daha düşük seviyelerde yoğunlaştığını göstermiştir. Bu bağlamda öğretmenlerin grafik konusuna ilişkin ihtiyacının hizmet içi eğitimlerle desteklenmesi önemli görülmektedir.

5. ve 9. Sınıf Öğretmenlerinin İstatistik Öğretimi Bilgisi

Öğretmenlerin istatistiği öğretme bilgilerini belirlemeye ilişkin sorularda bazı zorluklar yaşadıkları görülmektedir. Öğretmenlerin özellikle de nokta ve kutu grafiği, değişim ve standart sapma kavramı ile ilgili sorularda ve grafikler üzerinden yorumlar yapmada zorluklar yaşadıkları görülmüştür. Nitekim Avcı ve diğerleri (2025), nokta grafiklerini kullanarak standart sapma ve aritmetik ortalama ilişkisini yorumlama sürecinde öğretmenlerin kavram yanılgısı gösterebildiklerine dikkat çekmektedir. Özellikle 9. sınıf seviyesinde grafikler üzerinden veri değişebilirliği, standart sapma, ortalama mutlak sapmaya yönelik yorum yapmalarını gerektiren sorularda öğretmenlerin cevaplarının düşük seviyede olduğu belirlenmiştir. Pfannkuch (2006) ise çalışmasında lise matematik öğretmenlerinin grafikler arasındaki farkları ifade etmede güçlük yaşadığını belirtmektedir. Bu durumun sebebi olarak grafiklerin akıl yürütme becerisi gerektirmesinin, görsel çözümleme ve sözel olarak ifade edilmeye çalışılmasının, öğretmenlerin düşünme sürecinde sıkıntı yaşamasına neden olabileceği (Bakker, Biehler & Konold, 2005) gösterilebilir. Mevcut araştırmada da 9.sınıf seviyesinde derse giren matematik öğretmenlerinin grafiklerin yorumlanması ve grafikler üzerinden çıkarımda bulunmayı gerektiren sorularda daha fazla zorluk yaşamalarında grafiklere ilişkin yeterli düzeyde anlamaya sahip olmaları etkili olabilir. 5. sınıf öğretmenlerine göre bu anlamda daha düşük bir başarı sergilemelerinde, 2018 yılından beri uygulamada olan lise matematik öğretim programında hem istatistik konu alanı hem de grafiklere ilişkin öğretimsel uygulamaların kapsamının daha dar ve işlemsel bilgi ağırlıklı olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Bu ise 9. sınıf seviyesindeki öğretmenlerin geçmiş deneyimlerine bağlı olarak istatistik öğretimlerine hazır olma noktasında eksikliklerine işaret etmektedir. Bu durumu destekler nitelikte 9.sınıf öğretmenlerinin iki öğretim programını kıyaslarken yenilenen programla birlikte işlemsel türde soruların yerine kavramsal anlamaya yönelik öğrencilerin yorum yapmalarını gerektiren türde durumların arttığını belirtmiştir. Nitekim yapılan araştırmalarda da istatistik öğretimlerinin işlemsel bir yapıdan sıyrılarak kavramsal anlamaya yönelik olması (Ben-Zvi & Garfield, 2004; Özmen & Güven, 2023) yönünde vurgular yer almakta, 2018 yılı öğretim programında istatistiğin daha çok işlemsel anlayışla sınırlı olduğu yönünde eksikliklere dikkat çekilmektedir (Özmen & Baki, 2019).

5. Sınıf seviyesindeki öğretmenlerinin araştırma sorusu ve anket sorusu oluşturmaya yönelik zorluklar yaşadıkları, bunun yanı sıra daire grafiği çizimine

yönelik etkinliklerde de öğrencilere anlatma sürecinde sıkıntı yaşadıkları ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin bu kavramların öğretimi sürecinde de zorluklar yaşayabilecekleri ön görülmekte, bu durum ise istatistik öğretimine yönelik kavramsal etkinliklere olan ihtiyacı ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, istatistik öğretimi için temel alınan fikirler (Özmen & Güven, 2023) ve öğretimsel tavsiyeler doğrultusunda (Carver vd., 2016) etkinlikler tasarlanması hem öğretmenlerin öğretim süreçlerine destek olmak hem de öğrencilerde kavramsal anlamının gelişimini sağlamak adına önemli bir ihtiyaç olmaktadır. Öte yandan öğretmenlerin maarif modelinde yapılan değişikliklerde yeteri kadar farkında olmadığı kavramlar olduğu anlaşılmıştır. Öğretmenler tarafından veri değişebilirliği, ilişkileri inceleme, standart sapma, ortalama mutlak sapma gibi çıkarım odaklı fikirleri geliştirmeye yönelik kavramlara çok dikkat çekilmediği görülmektedir. Nitekim özellikle “değişim” öğretmen ve öğrencilerde geliştirilmesi gereken (Garfield vd., 2007; Kuntze, 2014) ve istatistik öğretimleri için anahtar bir kavram olarak göze çarpmaktadır (Batur vd., 2021; Pfannkuch & Ben-Zvi, 2011). Bu tür bir sonucun ortaya çıkmasında öğretmenlerin öğretim programı ile ilgili geniş bir inceleme ve ön çalışma fırsatı bulmadan uygulamaya başlamalarının etkisi olduğu düşünülmektedir. Özudoğru (2021), 2018 yılında yapılan öğretim programı değişikliği sürecinde öğretmenlerin, yeni öğretim programının tüm boyutlarına aynı oranda dikkat etmediklerini ortaya koymuştur. Bu bağlamda yeni öğretim programa geçiş sürecinin hızlı olduğu ve öğretmenler tarafından benimsenmesinin ve daha da önemlisi sınıf ortamına beklenen hedefler doğrultusunda taşınmasının zaman alacağı gerçeği karşımıza çıkmaktadır.

Öğretmenler tarafından öğrencilerin zorluk yaşadıkları konular da belirtilmiştir. Öğretmenler 5. sınıf öğrencilerinin araştırma ve anket sorusu oluşturma konusunda güçlükler yaşadığını, anket ve araştırma sorularını birbirlerine karıştırdıklarını belirtmiştir. Literatürde anket ve araştırma sorusunu karıştırdıkları yönünde bulgular ile paralellik göstermektedir (Arnold, 2013). 9. sınıf öğretmenleri ise öğrencilerinin ise grafik yorumlama, değişim ve standart sapma gibi kavramlarda yetersiz kaldıklarını belirtmişlerdir. Öte yandan; Sánchez, Silva ve Coutinho (2011), öğretmenlerin değişimi kavramına ilişkin öğretim süreçlerinde sınırlı bir bakış açısına sahip olduklarını, bu nedenle değişim kavramını derslerinde yeterince derinlemesine işleyemediklerini belirtmektedir. Bu bağlamda değişim fikri ile ilişki bu kavramlarda öğrencilerin zorlanmalarında bu fikrin öğretim süreçlerinin yeterli olmaması bir etken olabilir. Her iki düzeyde ise grafik yorumlama ve araştırma süreciyle ilgili eksiklikler yaşadıkları belirlenmiştir. Grafik yorumlama sorularında öğrencilerin daha çok zorlandıkları bulgusu ile paralellik göstermektedir (Ozmen vd., 2020).

Öğretmenlerin istatistik öğretimi bilgilerini incelemeye yönelik sorulara verilen cevapları incelendiğinde 5.sınıf öğretmenlerinin cevaplarının Y(Yetkin) ve

G(Gelişen) düzeyinde yoğunlaştığı, farklı boyutlardan ele alma ve cevapları detaylandırma gerektiren U(Usta) düzeyinin daha düşük yüzdeye sahip olduğu görülmüştür. 9.sınıf öğretmenlerinin cevapları incelendiğinde ise cevapların U(Usta) düzeyindeki yüzdesinin çok daha az olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda lise öğretmenlerinin istatistiği öğretme bilgisi sorularına ilişkin düzeylerinin daha düşük düzeylerde yoğunlaştığı dikkat çekmektedir. Benzer şekilde Huber ve diğerleri (2024) çalışmalarında, öğretmenlerin istatistik öğretime karşı duyuşsal motivasyonlarının olumlu olmasına rağmen içeriğe yönelik bilgi düzeylerinin sınırlı olduğunu ortaya koymuştur. Nitekim literatürde yapılan çalışmalarda da öğretmenlerin istatistiği öğretim bilgi düzeylerinin düşük olduğu ve geliştirilmesi gerektiğine dikkat çekilmektedir (Batur, 2021; Callingham vd., 2016; Callingham & Watson, 2017; Schoen vd., 2019). Literatürle de desteklenen bu sonuçlarla birlikte öğretmenlerin istatistiği öğretme bilgilerinin geliştirilmesi bir ihtiyaç olarak ortaya çıkmaktadır. Ayrıca bu sonuç Callingham ve diğerlerinin (2016), öğretmenlerin çoğunluğunun istatistik öğretiminde G(Gelişmekte) düzeyine yakın bir pedagojik alan bilgisi sergiledikleri, Y(Yetkin) ve U(Usta) seviyelerinde ise öğretmenlerin sınırlı kaldıkları yönündeki sonuçları ile paralellik göstermektedir. 9.sınıf öğretmenlerin cevaplarının daha düşük düzeyde yoğunlaşmasında önceki ve yenilenen öğretim programında istatistik konu ve kavramları özelinde farklılığın daha geniş bir yelpazede olmasının da etkili olduğu düşünülmektedir. İstatistiksel araştırma süreci temasının bu kapsamda henüz ilk kez uygulanıyor olması nedeniyle öğretim programının tam anlamıyla benimsenmediği anlaşılmaktadır. Nitekim, öğretimlerine ilişkin öğretmenlerden beklenen bu tür köklü değişimlerde, beklenen etkilerin ortaya çıkmasının zaman alabileceğinin belirtilmesi bu durumu desteklemektedir (Pinzón vd., 2024). Bu anlamda hem yenilenen öğretim programına daha fazla adapte olunması hem de programda değişikliğe gidilerek kapsamı genişletilen ve kavramsal yapıda ele alınan istatistik konu ve kavramlarının öğretime ilişkin gerekli bilgilerin aktarılması için öğretmenlere yönelik mesleki gelişim seminerlerinin uygulanması istatistik öğretimlerine hazır olmaları yönünde bir girişim niteliğinde olabilir. Bununla birlikte, öğretim programlarının pedagojik ipuçları içerecek şekilde yapılandırılmasının öğretmenlere rehberlik sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışma, belirli bir ilde görev yapan sınırlı sayıda 5. ve 9. sınıf dersine giren matematik öğretmeniyle yürütülmüştür. Bu sınırlılığa yönelik olarak farklı bölgelerde görev yapan öğretmenlerle çalışmalar yürütülebilir. Öğretmenlerin görüşlerine ve bilgilerine ek olarak öğrencilerinin görüşleri, performansları incelenerek daha kapsamlı bir çalışma yapılabilir. Çalışmada İstatistiksel Araştırma Süreci temasına yönelik incelemeler yapılmıştır. Benzer çalışmaların Maarif Modeli içerisinde yer alan diğer temalar için de yürütülmesi önerilmektedir. Öğretmenlerin özellikle grafik yorumlama, veri değişebilirliği, standart sapma gibi yeni kavramlara ilişkin bilgi

eksikliklerinin giderilmesi amacıyla kapsamlı hizmet içi eğitimler düzenlenmesi önerilmektedir. Maarif Modeli'nin yeni bir uygulama olması sebebiyle, öğretmenlerin uygulama sürecinde yaşadığı güçlüklerle ilişkin kavramsal anlamayı destekleyen örnek uygulamalara ve ders tasarımı süreçlerine yer verilmesi önerilmektedir. Bu doğrultuda yeniliklerin uygulanmasında zorluk yaşanmaması için örnek pedagojik ipuçları ve yorum rehberleri hazırlanarak öğretmenlerle paylaşılması önerilmektedir.

Araştırma ve Yayın Etiği

Bu çalışmada, Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi'nde belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergede *Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler* başlığı altında açıklanan eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik Kurul İzni

Bu araştırma için Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulundan 29.04.2025 tarih ve E-81614018-050.04-2500021268 sayılı nolu Etik Onay Belgesi alınmıştır.

Yazarların Katkı Oranı

Tüm bölümler tüm yazarlar ile ortak şekilde yapılandırılmıştır.

Çıkar Çatışması

Çıkar çatışmasına dair bir durum olmamıştır.

Kaynakça

- Arnold, P. (2013). *Statistical investigative questions: An enquiry into posing and answering investigative questions from existing data* [Doctoral dissertation, The University of Auckland]. The University of Auckland Research Repository.
- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority. (2023). *Australian curriculum: Mathematics (Version 9.0)*. <https://www.australiancurriculum.edu.au>
- Avcı, E., Yetkin Özdemir, İ. E., & Kazak, S. (2025). Bilim ve sanat merkezlerinde çalışan ortaokul matematik öğretmenlerinin istatistiksel araştırma sürecine yönelik deneyimlerinin desteklenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(46), 533-567.
- Aydın, H. (2024). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin istatistik öğretimlerine yönelik sınıf içi uygulamalarının GAISE çerçevesi bağlamında incelenmesi* (Tez No. 907502) [Yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Bakker, A., Biehler, R., & Konold, C. (2005). Should young students learn about box plots? *Curricular Development in Statistics Education: International Association for Statistical Education* (pp.163–173).

- 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.
- Batur, A. (2021). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin istatistiği öğretme bilgilerinin karakterizasyonu* (Tez No. 675622) [Yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Batur, A., Özmen, Z. M., Topan, B., & Akoğlu, K. (2021). A cross-national comparison of statistics curricula. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(1), 290-319. <https://doi.org/10.16949/turkbilm.793285>
- Bautista, A. (2015). Examining how teachers use graphs to teach mathematics. *Journal of Education and Training Studies*, 3(2), 92-99.
- Ben-Zvi, D., & Garfield, J. (2004). Statistical literacy, reasoning, and thinking: Goals, definitions, and challenges. In D. Ben-Zvi & J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 3-15). Kluwer.
- Budiharso, T., & Tarman, B. (2020). Improving quality education through better working conditions of academic institutes. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*, 7(1), 99-115. <http://dx.doi.org/10.29333/ejecs/306>
- Burrill, G., & Biehler, R. (2011). Fundamental statistical ideas in the school curriculum and in training teachers. In C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics- Challenges for teaching and teacher education: A joint ICMI/IASE study* (pp. 57-70). Springer.
- Callingham, R., & Watson, J. M. (2011). Measuring levels of statistical pedagogical content knowledge. In C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics: Challenges for teaching and teacher education* (pp. 283-293). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0_28
- Callingham, R., Carmichael, C., & Watson, J. M. (2016). Explaining student achievement: The influence of teachers' pedagogical content knowledge in statistics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(7), 1339-1357.
- 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>
- 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*. American Statistical Association. https://www.amstat.org/docs/default-source/amstat-documents/gaiecollege_full.pdf

- Department for Education. (2014). *National curriculum in England: Mathematics programmes of study*. Author.
- Duyul, S., Duyul, Y., Kesman, M., & Kesman, M. (2025). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli konusunda öğretmen görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 5(3), 20262. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15002346>
- Engledowl, C., & Tarr, J. E. (2020). Secondary teachers' knowledge structures for measures of center, spread, and shape of distribution supporting their statistical reasoning. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 8(2), 146–167.
- Garfield, J., delMas, R., & Chance, B. (2007). Using students' informal notions of variability to develop an understanding of formal measures of variability. In M. Lovett & P. Shah (Eds.), *Thinking with data* (pp. 117–147). Lawrence Erlbaum.
- Green, J. L., Smith, W. M., Kerby, A. T., Blankenship, E. E., Schmid, K. K., & Carlson, M. A. (2018). Introductory statistics: Preparing in-service middle-level mathematics teachers for classroom research. *Statistics Education Research Journal*, 17(2), 216–238. <https://doi.org/10.52041/serj.v17i2.167>
- Güven, B., Baki, A., Uzun, N., Özmen, Z. M., & Arslan, Z. (2021). Evaluating the statistics courses in terms of the statistical literacy: Didactic pathways of pre-service mathematics teachers. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 16(2), 1–15. <https://doi.org/10.29333/iejme/9769>
- Güven, B., Öztürk, T., & Özmen, Z. M. (2015). Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin istatistiksel süreçteki deneyimlerinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 343–363.
- Huber, S., Reinhold, F., Obersteiner, A., & Reiss, K. (2024). Teaching statistics with positive orientations but little knowledge? Teachers' professional competence in statistics. *Statistics Education Research Journal*, 23(1), 2–2.
- Kıryak, Z., Kozaklı Ülger, T., Ülger, B. B., Bozkurt, I., & Çepni, S. (2024). 2018 ve 2024 ilk ve ortaokul fen bilimleri ve matematik dersleri öğretim programları öğrenme çıktılarının karşılaştırılması ve beceriler açısından incelenmesi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(44), 3054–3089. <https://doi.org/10.35675/befdergi.1507283>
- Koklu, O., & Kaplan, J. (2023). Undergraduate students' use of primitive notions when reasoning about variability. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21, 1243–1264.
- Koparan, T. (2012). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyelerine ve istatistiğe yönelik tutumlarına etkisi* (Tez No. 344459) [Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.

- Koparan, T. (2015). Difficulties in learning and teaching statistics: Teacher views. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(1), 94–104. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2014.941425>
- Kurt, M. (2024). *İstatistiği öğretme bilgisini geliştirmeye yönelik bir eğitim programının öğretmenlerin yazılı sınavlarına etkisinin değerlendirilmesi* (Tez No. 902848) [Yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Kuntze, S. (2014). Teachers' views related to goals of the statistics classroom – From global to content-specific. In K. Makar, B. de Sousa, & R. Gould (Eds.), *Sustainability in statistics education. Proceedings of the 9th International Conference on Teaching Statistics (ICOTS 9, July 13–18, 2014), Flagstaff, AZ, USA*. International Statistical Institute.
- 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. <https://doi.org/10.1007/s11858-014-0663-2>
- Kuzu, O., Toptaş, V., & Göçer, V. (2024). Comparison of the 2018 and 2024 primary school mathematics curricula from the perspective of the Türkiye Century Education Model. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 114–140. <https://doi.org/10.29299/kefad.1545275>
- Lovett, J. N., & Lee, H. S. (2017). New standards require teaching more statistics: Are preservice secondary mathematics teachers ready? *Journal of Teacher Education*, 68(3), 299–311. <https://doi.org/10.1177/0022487117697918>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. <https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programmat5678Onayli.pdf>
- Ministry of Education. (2007). *The New Zealand curriculum*. Learning Media.
- Ministry of Education. (2023). *Mathematics and statistics learning area update*. <https://nzcurriculum.tki.org.nz>
- National Governors Association Center for Best Practices, & Council of Chief State School Officers. (2010). *Common Core State Standards for Mathematics*. Authors.
- Ozmen, Z. M., Güven, B., & Kurak, Y. (2020). Determining the graphical literacy levels of the 8th grade students. *Eurasian Journal of Educational Research*, 20(86), 269–292. <https://doi.org/10.14689/ejer.2020.86.13>
- Özmen, Z. M. (2023). Tablo-grafikler öğretimi. İçinde B. Güven, Z. M. Özmen, R. Gürbüz & Y. Akkan (Ed.), *Teoriden pratiğe olasılık ve istatistik öğretimi* (ss. 145–174). Vizetek.

- 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>
- 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 Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 261–279. <https://doi.org/10.52826/mcbuefd.1373632>
- Özmen, Z. M., & Güven, B. (2023). İstatistiğin doğası ve öğretimi. İçinde B. Güven, Z. M. Özmen, R. Gürbüz ve Y. Akkan (Ed.), *Teoriden pratiğe olasılık ve istatistik öğretimi* (ss. 1–16). Vizetek.
- Özüdoğru, F. (2021). Teachers' perception of 2018 Turkish national curriculum change. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 458–475.
- Pfannkuch, M. (2006). Comparing box plot distributions: A teacher's reasoning. *Statistics Education Research Journal*, 5(2), 27–45.
- Pfannkuch, M., & Ben-Zvi, D. (2011). Developing teachers' statistical thinking. In C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics: Challenges for teaching and teacher education. A joint ICMI/IASE study* (pp. 323–333). Springer.
- Pinzón, A., Gómez, D., & González, M. J. (2024). Effects of a professional development programme on teachers' classroom practices in Colombia. *Oxford Review of Education*, 50(5), 607–625. <https://doi.org/10.1080/03054985.2023.2265296>
- Sánchez, E., Silva, C. B., & Coutinho, C. (2011). Teachers' understanding of variation. In C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics: Challenges for teaching and teacher education* (pp. 211–221). Springer.
- Schoen, R. C., LaVenía, M., Chicken, E., Razzouk, R., & Kisa, Z. (2019). Increasing secondary-level teachers' knowledge in statistics and probability: Results from a randomized controlled trial of a professional development program. *Cogent Education*, 6(1), 1613799. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2019.1613799>
- Sevimli, N. E. (2020). *İstatistiksel kavramların teknoloji kullanımıyla öğretimine yönelik tasarlanan bir öğretim modülünün etkililiğinin incelenmesi* (Tez No. 656693) [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Topan, B. (2019). *Ters-yüz sınıf modeline göre tasarlanan öğrenme ortamının ortaokul öğrencilerinin istatistik okuryazarlık seviyelerine etkisi* (Tez No. 612056) [Doktora tezi, Trabzon Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Uyanık, S. (2022). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin grafikler konusuna ilişkin öğretimlerinin grafik okuryazarlığı bağlamında değerlendirilmesi* (Tez No. 772987) [Yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.

- Uygun, E., & Akgül, A. (2024). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin Türkiye Yüzyılı Maarif Modeline ilişkin görüşleri. *İlköğretim Online*, 23(2), 743–758. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2024.4399101>
- Watson, J. M., & Callingham, R. A. (2004). Statistical literacy: From idiosyncratic to critical thinking. In G. Burrill & M. Camden (Eds.), *Proceedings of IASE Roundtable on Curricular Development in Statistics Education* (pp. 116–162). International Statistical Institute.
- Watson, J. M., Callingham, R., & Nathan, E. (2009). Probing teachers' pedagogical content knowledge in statistics: "How will Tom get to school tomorrow?" In R. Hunter, B. Bicknell, & T. Burgess (Eds.), *Crossing divides. Proceedings of the 32nd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (Vol. 2, pp. 563–570). MERGA.
- Yeniçırak, Ö. (2020). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına ilişkin öğretim pratikleri: Merkezi eğilim ölçüleri* (Tez No. 651370) [Yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Yeşilbaş Özenç, Y. (2022). Eğitim araştırmalarında durum çalışması deseni nasıl kullanılır? *Uluslararası Eğitimde Nitel Araştırmalarda Mükemmellik Arayışı Dergisi (UEMAD)*, 1(2), 57-67.
- Yılmaz, N. (2019). *Öğretmen adaylarının istatistiği öğretim bilgilerinin öğretmenlik uygulaması temelli ders araştırmaları bağlamında incelenmesi* (Tez No. 545238) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.

Extended Abstract

In today's data-driven world, people constantly encounter information from multiple sources, making statistical literacy essential (Bargagliotti et al., 2020; Ben-Zvi & Garfield, 2004). Students' statistical thinking and literacy largely depend on instructional quality, so teachers need strong statistical knowledge and conceptual understanding to design meaningful learning (Green et al., 2018). Effective teaching requires not only curriculum reform but also faithful classroom implementation (Callingham & Watson, 2017; Özmen & Baki, 2019). Within the Türkiye Century Maarif Model, the mathematics curriculum was renewed and statistics reorganized under the "statistical investigation process," expanding the strand and adopting a process-oriented approach; teachers' preparedness is thus pivotal to achieving the model's goals.

This study aims to examine the views and knowledge of 5th and 9th grade mathematics teachers regarding the statistical investigation process theme within the Türkiye Century Maarif Model. A multiple case study design was employed. The participants consisted of twelve mathematics teachers—six from each grade level—working in public middle and high schools in Trabzon. Data were collected through a clinical interview form consisting of twelve questions: seven general and five structured, tailored to each grade level. These items were designed based on the

learning outcomes in the revised curriculum. The data will be analyzed using thematic analysis. Responses to the general questions will be thematically coded to identify themes and sub-themes. In the specific section, teachers' responses will be categorically scored using the A (Accomplished), C (Competence), E (Emerging), and A (Aware) framework developed by Callingham and Watson (2011) to describe teachers' statistical pedagogical content knowledge.

When teachers were asked to compare the previous and renewed curricula in terms of statistics, most emphasized a shift from procedural learning to conceptual understanding. They pointed out the integration of real data, the inclusion of new representation types such as dot plots and box plots, and more time-intensive classroom activities. These comparisons were generally focused on graphical representations. When asked about new or challenging topics, the most frequently mentioned were dot plots and box plots. At the 5th grade level, teachers additionally reported a need for more preparation in areas such as data variability, categorical data, and designing survey questions. They expressed concerns that students might struggle to distinguish between research and survey questions. In 9th grade, interpreting dot and box plots was identified as particularly challenging. Interestingly, the challenges teachers anticipated were consistent with those observed in their classroom practices. When instructional readiness was analyzed, 5th grade teachers demonstrated a higher proportion of high-level responses compared to 9th grade teachers. Furthermore, the percentage of Aware-level responses was lower among 5th grade teachers than among 9th grade teachers. These findings indicate that 5th grade teachers exhibited a stronger understanding of statistical teaching practices compared to high school teachers.

Although most teachers were aware of the 2024 curriculum updates, their focus within statistics remained primarily on interpreting graphical data, with limited attention to more complex concepts such as variability, standard deviation, or mean absolute deviation. Many teachers reported feeling inadequately prepared to teach new graph types such as dot and box plots. The overall distribution of readiness levels supports this observation: 5th grade teachers most commonly provided responses at the Competence (C) level, whereas 9th grade teachers predominantly gave responses at the Emerging (E) level, with few reaching the Accomplished level. This difference may stem from the greater complexity of high school content and the limited time allocated for teacher preparation. Therefore, there is a strong need for targeted professional development to align classroom practices with curriculum goals. Well-designed in-service training programs can help teachers strengthen both their content knowledge and pedagogical skills in statistics, enabling them to implement the statistical investigation process theme effectively.