



## Examination of the Video-Based Learning-to-Notice Processes of Preservice Elementary Mathematics Teachers in the Area of Statistics and Data Analysis

Emine Gül Çelebi<sup>1,a,\*</sup>, Ekin Balcı<sup>1,b</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Education, TED University, Ankara, Türkiye

\*Corresponding author

### Research Article

#### History

Received: 14/02/2024

Accepted: 08/09/2024



This paper was checked for plagiarism using iThenticate during the preview process and before publication.

Copyright © 2017 by Cumhuriyet University, Faculty of Education. All rights reserved.

### ABSTRACT

This study aimed to investigate what and how preservice elementary mathematics teachers noticed in terms of learning and teaching practices based on their observations of statistics and data analysis video case lessons. In this qualitative research, data were collected from 12 preservice elementary mathematics teachers within the scope of the Teaching Statistics and Probability course in the 2020-2021 academic year. Data were collected through two different video case analysis reports written by preservice mathematics teachers about the three videos they watched on statistics and data analysis. Data were analyzed according to the four levels (Informative, Emerging, Developing, Generative) obtained by adapting the "Learning to Notice" theoretical framework. As a result, the themes that preservice mathematics teachers noticed the most were teaching and learning environment and participation, and the least noticed themes were problem situation/task/activity and learning. Furthermore, when the noticing levels of the preservice teachers were examined, it was observed that the preservice teachers used the informative level (Level 1) the most and the generative level (Level 4) the least. In addition, when the analysis reports were examined, a decrease was observed in the comments about noticing at the generative level in every theme except the learning theme.

**Keywords:** Teaching of statistics and data analysis, noticing, preservice mathematics teachers, learning to notice, video-based noticing

## İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının İstatistik ve Veri Analizi Alanında Video Temelli Fark Etmeyi Öğrenme Süreçlerinin İncelenmesi

\*Sorumlu yazar

#### Süreç

Geliş: 14/02/2024

Kabul: 08/09/2024

Bu çalışma ön inceleme sürecinde ve yayımlanmadan önce iThenticate yazılımı ile taranmıştır.

#### Copyright



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

### Öz

Bu araştırma ilköğretim matematik öğretmen adaylarının istatistik ve veri analizi video durum dersleri gözlemlerine dayalı olarak öğrenme ve öğretim açısından neleri nasıl fark ettiklerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmış olup veriler 2020-2021 eğitim-öğretim yılında İstatistik ve Olasılık Öğretimi dersi kapsamında 12 ilköğretim matematik öğretmen adayından toplanmıştır. Araştırmanın verileri matematik öğretmen adaylarının iki farklı zamanda istatistik ve veri analizine dair izlediği 3 videoya ilişkin yazdıkları iki farklı video durum analiz raporları aracılığı ile toplanmıştır. Araştırmada veriler "Fark Etmeyi Öğrenme" teorik çerçevesi uyarlanarak elde edilen dört düzeye (Bilgilendiren, Ortaya Çıkaran, Geliştiren, Üreten) göre incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda matematik öğretmen adaylarının en çok fark ettiği tema öğretim ile öğrenme ortamları ve katılım; en az fark ettikleri ise problem durumu/ görev/etkinlik ile öğrenme temaları olmuştur. Aynı zamanda öğretmen adaylarının fark etme seviyeleri incelendiğinde öğretmen adaylarının en çok bilgilendiren (Düzye 1) düzeyini kullandıkları, en az ise üreten (Düzye 4) düzeyini kullandıkları gözlemlenmiştir. Buna ek olarak, analiz raporları incelendiğinde öğrenme teması dışında her temada üreten düzeyinde fark etmeye yönelik yorumlarda azalış gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İstatistik ve veri analizi öğretimi, fark etme, matematik öğretmen adayları, fark etmeyi öğrenmek, video temelli fark etme

## Giriş

Etkili matematik öğretimi, matematiği anlamlı ve uygulanabilir kılmayı amaçlar. Etkili bir öğretim, öğrencilerin ihtiyaçlarına hızla cevap verebilmeyi ve onların güçlü yönlerini destekleyebilecek kararlar alabilmeyi gerektirir (NCTM, 2014). İyi yetişmiş bir matematik öğretmeni, öğrencilerin daha iyi matematik öğrenmesini destekleyebilmek için matematiğe, öğretim programlarına, pedagojiye ve bunun yanı sıra öğrencilere ve diğer sosyal yapılara dair bilgiyi kullanabilir olmalıdır (AMTE, 2017). Ancak bütün bunları gerçekleştirmek, birçok alanda farklı becerileri edinmeyi gerektirdiğinden karmaşık bir süreçtir. Öte yandan dikkatimiz bilgi, deneyim ve inançlarımıza dayalı olarak seçicidir (Mason, 2002). Fark etme becerisi ise öğretmenlerin öğretim sırasında ortaya çıkan önemli olaylara dikkatlerini vererek tanımlama biçimleri olarak betimlenmektedir.

Sosyokültürel ve durumsal öğrenme kuramları, bağlamın ve öğretimde kullanılan araçların öğrenme üzerinde önemli etkileri olduğunu ifade eder (Larison vd., 2022). Buna göre fark etmenin bağlama özgü ve söylemsel uygulamalar yoluyla geliştirilebilen bir sosyal durumsal bir beceri olduğu söylenebilir (Goodwin, 1992; Sherin vd. 2011). Fark etme ele alındığında, video kullanımının öğretmenlerin kendi uygulamalarını ya da başka öğretim uygulamalarını izleyerek fark etme becerilerini tespit etmek ve geliştirmek amacıyla yaygın ve etkili bir yöntem olduğu gözlenmektedir (Kang ve van Es, 2019). Fark etme becerisine ilişkin, matematik eğitimi alanında bugüne kadar yapılmış farklı sınıf düzeyleri ve öğrenme alanlarında (erken çocukluk dönemi, ilkokul, ortaokul ve lise dönemi, sayılar ve işlemler, kesirler, cebir vb.) çalışmalar bulunmaktadır (Bkz. Blömeke vd., 2015; Doğan Coşkun vd., 2023; Çelebi vd., 2024; Fisher vd., 2019; Kaendler vd., 2016, Kaiser vd., 2017; Walkoe, 2015). Bununla beraber, öğretmenlerin farklı matematiksel konu alanlarına ilişkin fark etme becerilerine ihtiyaç duyup duymadıkları sorusu büyük oranda cevap bulamamış bir sorudur (Friesen ve Kuntze, 2020).

Öte yandan, istatistiksel veriler hayatımızın çeşitli yönlerini şekillendirmede her geçen gün daha önemli bir rol oynamaktadır. Son yıllarda istatistiğin ilkokuldan liseye kadar matematik eğitimine dahil edilmesi daha da önemli hale gelmiştir. Ne var ki, matematik öğretmeni adaylarının (MÖA) istatistiksel öğrenme sürecinde öğrencilere dair gözlem sonuçlarını ne ölçüde kavradıkları konusunda sınırlı bir bilgi bulunmaktadır. Ayrıca, öğretmen adaylarının bu gözlemlerden elde ettikleri bilgiyi kullanarak öğrencilerin istatistiksel kavramları ne kadar anladıklarını tespit etme becerileri de sorgulanmaktadır (Shin, 2021). Bu çalışmada, ilkokul matematik öğretimine ait videolar MÖA'larının istatistik ve veri analizi alanında öğretim stratejilerini veya öğrencilerin öğrenmelerini fark etme becerilerini desteklemek ve tespit etmek için bir araç olarak kullanılmıştır. Alan yazınında raporlanan (a) matematik öğretmeni veya öğretmen adaylarının bağlama özgü fark etme becerilerine dair daha fazla bilimsel kanıt sunulmasına duyulan ihtiyaç, (b) istatistik ve veri analizi

öğretiminde istatistiksel süreçlerin ve araştırmaya dayalı bir yaklaşımla sunulmasında hem dünya genelinde hem de ülkemizde uygulamaların sınırlı kalmasından (Özmen ve Baki, 2019) doğan sınırlılıkları gidermek amacıyla bu çalışmada aşağıdaki araştırma sorusu ortaya atılmıştır: Matematik öğretmen adayları (MÖA), istatistik ve veri analizi video durum dersleri gözlemlerine dayalı olarak öğrenme ve öğretme uygulamaları açısından neleri ve nasıl fark etmektedirler?

### *İstatistik Öğretimi ve Öğretmen Eğitimi*

İstatistiksel okuryazarlık günümüzde, istatistiksel bilginin üretimine katkıda bulunabilme anlamı taşır hale gelmiştir (Weiland, 2017). 2020 yılında yayınlanan K-12 düzeyinde istatistik eğitim ve değerlendirmesini ele alan Pre-K-12 Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education Report II [GAISE II] (Bargagliotti vd., 2020) raporuna göre; iklim krizi ve Covid-19 pandemisi gibi küresel problemler istatistik okuryazarlığına olan ihtiyacı en üst düzeylere çıkarmış ve istatistiksel bilgiyi yorumlayabilme becerisinin önemi çok daha fazla hissedilir olmaya başlamıştır. İstatistik eğitiminde önemli olarak kabul edilen; ilk ve orta öğretim düzeyinde okul matematiği içerisinde yer alan temel istatistiksel fikirlerin ne olduğunu tanımlayan farklı perspektifler bulunmaktadır. Bunlardan biri istatistiği değişkenlikle ilgilenen bir süreç olarak gören ve Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report: A Pre-K-12 Curriculum Framework [GAISE] (Franklin vd., 2005) raporunda belirlenen yaklaşımdır. (Buna göre istatistiği matematikten ayıran iki temel fikir bulunmaktadır. Birincisi, matematiğin belirleyici doğasının aksine istatistiksel verinin değişkenliğidir. Bir diğer farklılık ise istatistiksel süreçlerin bir bağlam içinde anlamlı olması ancak, matematiğin kendisinin diğer uygulamalar için bağlam sunan bir yapıda olmasıdır. İstatistiksel süreçler, birer problem çözme süreci olarak ele alınır ve her biri değişkenliğe göre değerlendirilerek tanımlanmıştır. Bu süreçler sırasıyla; istatistiksel bir araştırma sorusu oluşturmak, sorunun çözümü için veri toplama süreci tasarlamak, toplanan verinin analiz edilmesi ve sonucun yorumlanması olarak 4 temel bileşenden oluşmaktadır (Franklin, vd. 2007).

Bir başka yaklaşım ise öğrenenleri istatistiksel süreçlerin üreticisi değil kullanıcı olarak tanımlayan istatistiksel okuryazarlıktır. Gal (2002) istatistiksel okuryazarlık için beş temel bileşeni şöyle tanımlamıştır: 1. Veriye neden ihtiyaç duyulduğunu ve verinin nasıl üretilebildiğini, 2. Betimsel istatistiğe dair temel terimleri ve fikirleri tanımak, 3. Tablo ve grafik gösterimlerle ilgili temel terimleri ve fikirleri tanımak, 4. Olasılığın temel düşüncelerini kavramak, 5. İstatistiksel sonuç ve çıkarımlara nasıl ulaşıldığını bilmektir. Batanero ve Diaz'a göre (2010) öğretmenlerin istatistiğe ait bilgileri, ilgili konu ve kavramların öğretimini ve bunun için aldıkları kararları etkilemektedir. İstatistik eğitimi alanının gelişmesi ve matematikten farklı olarak ayrılması istatistik öğretiminde

de değişimleri beraberinde getirmiştir. Bu alandaki zorluklar hem istatistik bilgisi hem de öğretimiyle ilişkili olan öğretim stratejileri hem de sınıfta yapılan istatistiksel araştırmalarda görünür olmaktadır (Stohl, 2005). Araştırmalar, istatistik ve veri işleme konularının öğretiminde veri temelli ve istatistiksel süreçleri vurgulayan yaklaşımların kullanılmasını önermektedir (Burrill ve Camden, 2005). Ancak bu yaklaşımların hayata geçişini sağlamada kilit rolü üstlenecek olan öğretmenlerin, istatistik öğretimi için yeterli hazırlığa sahip olmadıkları ve dolayısıyla istatistik öğretecek bilgilerinin sınırlı olduğu ifade edilmektedir (Gattuso ve Ottaviani, 2011). Buna ek olarak öğretmenlerin istatistiğe yönelik olumsuz tutum ve inançları da bulunmaktadır. Bu tutumlar çoğunlukla bilgi eksikleri ve fazla formal öğrenme deneyimleri ile ilişkilendirilmektedir (Estrada ve Batanero, 2008). Öğretim için öğretmenlerin sadece istatistiksel bilgiye sahip olmasının dışında istatistiksel düşüncenin de geliştirilmesi önemli olacaktır. Buna göre hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmen eğitimi de öğrencilere sunulan etkinlikler ve benzer zorlukları içerecek biçimde, daha derin ve zengin olacak şekilde yeniden tasarlanmalıdır (Batanero vd., 2008; Gattuso ve Ottaviani, 2011). Uygun bir eğitimle öğretmenler öğrencilerinin istatistik ve veri analizi konularındaki güçlükleri, kavram yanlışları, genel yanlışların bilgisi ve bunlarla nasıl baş edilebileceği gibi gerekli olan donanımda olacaklardır.

Öğrenciler istatistiği, işbirliğinin desteklendiği, problem çözme ve buluş yoluyla öğrenme gibi öğretim yöntemlerinin kullanıldığı ortamlarda daha etkili bir şekilde öğrenir. Bunun için öğretmenlerin istatistiğin öğretimine dair güçlü bir alan bilgisine sahip olması ve buna ilişkin olumlu bir tutum da geliştirmeleri gerekmektedir (Wilson ve Cooney, 2002). Alan yazını, öğretmenlerin sahip oldukları istatistik bilgisi ve soyut olmayan günlük hayat ya da sosyal bağlamlarla ilişkili uygun öğrenme deneyimlerinin tutum üzerinde belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır (Estrada vd., 2011). İstatistik alanında ilk ve ortaokul düzeyinde olduğu gibi, öğretmen eğitiminde de farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu düzeyde de eğitimin işlemsel bilgi ve beceriler üzerine kurulu olduğu ve istatistiksel kavram ve süreçlerde ustalaşmaya odaklanan yaklaşımlar olduğu gibi; araştırma sorularının sorulduğu, verilerin toplandığı, analiz edildiği, yorumlandığı ve istatistiksel araştırmaların gerçekleştirildiği yaklaşımlar da bulunmaktadır (Burrill ve Biehler, 2011). İstatistik ve veri analizi öğretimi için gerekli olan mesleki bilgi: (1) Öğrenciye dair bilgi (2) Öğretim programı bilgisi ve (3) Öğretim uygulamalarına ilişkin bilgi olarak özetlenebilir (da Ponte, 2011). Öğretim uygulamaları ise kullanılan problem durumu veya görev, sınıftaki iletişim biçimleri ve öğretim yaklaşımları gibi önemli yaklaşımları içerebilir.

### **Öğretmen Adaylarının Video Temelli Fark Etme Becerileri**

Öğretmenler için fark etme becerisi, onların sınıf içindeki önemli olayları tespit etmesi ve bu olaylara dair bilgi temelli akıl yürütmelerine karşılık gelmektedir (Sherin

ve van Es, 2009). Öğretmenler sınıf içinde birçok karmaşık duruma karşı karşıya kaldıklarından fark etme, önemli bir beceri olarak nitelendirilir (Sherin ve Star, 2011, s. 69). Yani öğretmenler, nelere dikkat edeceklerini ve neleri göz ardı edeceklerini seçmek zorundadırlar. Ayrıca öğretmenler kendi öğretim uygulamaları veya başkalarının video uygulamalarını izlediklerinde sınıftaki önemli olayları belirleyebilmektedirler (van Es ve Sherin, 2008). Fark etme, kuramsal olarak öğretmenlerin öğretimdeki önemli olayları tanımlama biçimlerini betimlemede kullanılan bir çerçevedir. Fark etme becerisi analitik olarak sınıflandırıldığında “belirli olaylara dikkat etme” ve takiben “anlamlandırma” düzeylerinde fikir birliği olduğu ancak üçüncü düzey olan “karar verme ya da cevap verme” düzeyinde farklılaşmalar olduğu gözlenmektedir (örn. Jacobs vd., 2011; Kaiser vd., 2015; Sherin vd., 2011). Ayrıca fark etme düzeyleriyle ilişkili olarak, Santanaga ve diğerleri (2021) tarafından yapılan kapsamlı alan yazını taramasında yürütülen çalışmaların büyük bir çoğunluğunun (%80), dikkat etme ve anlamlandırma/yorumlama düzeylerine yoğunlaştığı (%20), çok daha azının ise cevap verme/karar verme düzeylerini incelediği (%37) ve ayrıca matematiksel konuların ise çok daha azında (%20) incelendiği belirtilmiştir. Fark etme becerisinin ele alınışında ise birçok farklı teorik yaklaşım bulunmaktadır. Öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşünme biçimlerini nasıl anlamlandırdıklarına odaklanan ve yaygın olarak kullanılan bilişsel psikolojik yaklaşım; mesleki vizyon (Goodwin, 1994) düşüncesi üzerine inşa edilen sosyo kültürel yaklaşım; disipline özgü fark etme becerisi fark etme becerisi (Mason, 2002) ve mesleki uzmanlığa bağlı yaklaşımlar bulunmaktadır (Berliner, 1988). Jacobs ve diğerleri (2011) tarafından geliştirilen ve öğrencilerin matematiksel düşüncesi kavramını temel alan çerçeve, van Es ve Sherin (2002, 2008) tarafından geliştirilen çerçeve ile fark etme düzeyi analizlerinde en çok kullanılan çerçeve olmuştur (Amador vd., 2021; Dede ve Özdemir, 2022). Ancak bunun yanında, öğrenci düşüncesinin ötesinde daha geniş olarak tüm dersi, farklı öğretimsel açılardan ele alan, bir sonraki ders için olası senaryoları veya öğrenci-öğretmen etkileşimi biçimlerini vb. analiz eden çalışmalar görülmektedir (Choy, 2016; Kaiser vd., 2015, Yang vd., 2020). Buna ek olarak alan yazınında öğretmen fark etme becerisi, öğretime ve çeşitli sınıf uygulamalarına ilişkin olayları görmek ve anlayabilmek için sosyal ve uygulama temelli olarak da yapılandırılır (Çelebi 2023). Bu çalışma ise van Es (2002) tarafından geliştirilen “fark etmeyi öğrenme” çerçevesinden hareket edilerek fark etme becerisini sosyokültürel ve durumsal bir bakış açısıyla; öğretmenlerin tanımlamalar, yorumlama yapma ve planlama durumlarını söylemsel bir pratik olarak (Sherin vd., 2011) yeniden ele almaktadır. Öğretmen adaylarının neleri fark ettikleri ise; öğrencilerin çoklu bilgi kaynaklarının kullanımının fark edilmesine odaklanılan “Dört Lens Analiz” çerçevesi kullanılarak analiz edilmiştir. Bu çerçevede öğrenci düşüncesinin ötesinde, öğrenme, öğretme, problem durumu/görev/etkinlikler (task) ve öğrenme ortamı-katılım temaları bulunur.

Fark etme becerisi ile ilgili birçok araştırma öğretmen veya öğretmen adaylarının öğretim videolarını veya bu videolardan kesitleri izlemeleri ile yürütülmüştür (Çelebi-İlhan ve Ören-Vural, 2022; Özdemir Baki ve Kılıçoğlu, 2020; McDuffie vd., 2014; Santanaga ve Guarino, 2011; Star ve Strickland, 2008; Ulusoy ve Çakıroğlu, 2018; van Es ve Sherin, 2006; van Es vd., 2017). Videoların öğretim etkinliklerinin zenginliğini yansıtabilmesi, birçok kez izlenebilmesi ve topluluk olarak yansıtıcı tartışmalar yürütülmesine olanak tanıyor olması sebebiyle birçok araştırmada video temelli araçlar sınıfta yürütülen etkinliklerin belirli yönlerini fark etmeyi desteklemek amacıyla kullanılmıştır (Kang ve van Es, 2019; Sherin, 2004). Ayrıca videoların kullanımı hem meslekte deneyimli öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının fark etme becerileri ile fark etmeyi öğrenmelerini (Amador vd., 2021; Santanaga vd., 2021) hem de sınıf etkileşimlerinin önemli yönlerini yorumlama veya bunlara dikkat etme becerilerini (Sherin vd., 2011) desteklemektedir.

Öğretmen adaylarının video temelli ortamlarda fark etme becerilerinin kendi öğretimlerinde de benzer biçimde ortaya çıktığı görülmektedir (Shin, 2021). Ders videoları, öğretmen adaylarını mesleğin gerçeklerine yakın olan uygulamalarını hayata geçirme fırsatı veren “uygulamaya yaklaşımlar” olarak kullanılabilir (Grossman vd., 2019). Alan yazını öğretmen adayları ya da mesleğin başındaki öğretmenlerin öğretmen eylemlerine ve konuşmalarına öğrenci düşüncesinden daha fazla dikkat ettiklerini belirtmektedir (Males, 2017; Stockero, 2014). Araştırmalar öğretmen adaylarında öğrenci düşüncesini fark etme düzeylerinin başlangıçta genellikle temel düzeyde olduğunu, üst düzeyde gözlemlenmediğini göstermektedir (Güner ve Akyüz, 2020; Lee ve Kim, 2022; Males, 2017). Benzer şekilde Van Es (2011), öğrencilerin matematiksel düşünme biçimlerini fark etmenin öğrenilmesini amaçlayan bir çerçeve önermiş ve bu çerçevede öğrenci düşünmesine dikkat etmek üst düzey bir fark etme becerisi olarak nitelendirilmiştir. Bu düzeyi sırasıyla öğretmene (orta düzey) ve genel sınıf ortamına verilen dikkat (en düşük düzey) izlemiştir. Bununla beraber Jacobs ve diğerleri (2011) araştırmalarda fark etme becerisinin ne kadar bağlama özgü olabildiğini sorgulamanın faydalı olacağını önermişlerdir. Bağlamanın (farklı konular, öğrenme alanları, gösterimler veya farklı etkileşim düzey ve şekilleri vb.) öğretmen fark etme becerisinin incelenmesinde ciddi bir rolü olabileceği düşünülmektedir (Friesen ve Kunzle, 2021).

Alan yazınında mesleki gelişim programları ya da öğrenme deneyimlerinin öğretmen fark etme becerisini geliştirebileceği ya da destekleyebileceği birçok kez ortaya konulmuştur (Barnhart ve van Es, 2015; Crespo, 2000; Çelikdemir, 2018; Jacobs vd., 2011; Özdemir Baki, 2020; Özdemir-Baki ve Akgün, 2024; Sanatanaga ve Guarino, 2011; Star ve Strickland, 2008; Ulusoy ve Çakıroğlu, 2018; van Es ve Sherin, 2006). Bu çalışmalarda video kullanımının öğretim uygulamalarına dikkat etme, analiz etme ve bu uygulamalara cevap verme alanlarında fark etme becerilerini derinleştirdiği (Barnhart ve van Es,

2015), öğretmen adaylarının öğrenci düşünmesine dikkat etme, yorumlama ve buna cevap verme süreçlerinin zamanla gelişebildiği (Crespo, 2000; Jacobs vd., 2011, Özdemir Baki ve Akgün, 2024) ve video temelli etkinliklerin öğrenci öğrenmesini etkileyecek öğretimsel kararlar hakkında kararlar verme becerisini geliştirdiği (Santanaga ve Guarino, 2011), videoların öğretmen adaylarının sınıf içi uygulamaları gözlemlemek için kullanacakları etkili bir araç olduğu (Star ve Strickland, 2008) farklı amaçlarla tasarlanan video temelli mesleki gelişim uygulamalarının öğretmenlerin fark etmeyi öğrenmelerine katkıları (Ulusoy ve Çakıroğlu, 2018; van Es ve Sherin, 2006) gibi önemli faydalarından bahsedilmektedir. Aynı zamanda giderek fazlaşılarak çevrimiçi ortamlarda yürütülmeye başlayan öğrenme deneyimleri, öğretmenlerin fark etme becerilerinin de bu ortamlarda nasıl gerçekleştiği ya da destelenebileceği sorularını doğurmaktadır. Bazı çalışmalar videolara açıklama ekleme araçları kullanarak öğretmen fark etme becerisini desteklemek üzerine kurulu (örn. Sherin ve van Es, 2005; Walkoe vd., 2019) bazı çalışmalar da çoklu araç kullanarak ve tamamen çevrim içi video temelli öğretmen mesleki gelişim süreçleri boyunca video içinde kullanılan dijital araçların öğretmen fark etme becerilerini geliştirdiğini raporlamışlardır (Larison vd., 2022).

Sosyokültürel ve durumsal öğrenme teorilerine göre araçların öğrenme üzerinde önemli etkileri vardır (Cole ve Engeström, 1993; Vygotsky, 1978). Aynı zamanda öğrenme ve öğretmeye dair durumsal bir bakış açısı edinmek, belirli bir bağlamanın, kültürel veya sosyal faktörlerin öğretimde büyük bir rol oynadığını kabul etmek anlamına gelir. Amador ve diğerleri (2021) tarafından öğretmen adaylarının fark etme becerilerine özgü en çok atıf alan çerçevelerin (örn. Jacobs vd., 2011; van Es, 2002, 2008, 2011) kullanıldığı çalışmaların derlendiği alan yazını taraması, tek bir olayın dahi (bir ders, bir video ya da bir yazılı durumun analizi vb.) onlar için öğrenme deneyimi sağladığını ortaya koymuştur (Amador vd., 2021). Ayrıca öğretmen adaylarına fark etmeyi öğrenmek için bir çerçeve sunulması, onların fark etme becerilerini tartışmak ve analiz etmeleri için önemli bulunmaktadır (Warshauer, vd., 2023). Aynı zamanda analitik çerçeveler öğretmen adaylarına öğretimin matematiksel bileşenlerine daha çok dikkat etme becerisi kazandırır. (Choy vd., 2017; Fernandez vd., 2012). Bu açıdan bakıldığında ve yukarıda sunulan alan yazını ışığında genel olarak video temelli mesleki gelişim uygulamalarının öğretmen fark etme becerileri üzerinde olumlu bir etkisi olacağı söylenebilir. Ancak alan yazınında fark etme becerilerinin farklı bağlamlarda ve konu alanlarında nasıl gerçekleştiği ve geliştiğine dair daha fazla çalışmanın yapılmasına dair bir ihtiyaç bulunmaktadır. (González, 2018; Schoenfeld, 2011). Öğretmen ve öğretmen adaylarının neyi nasıl fark ettiklerinin anlaşılmasının önemi kabul edilmiş olsa da matematiksel konular özelinde fark etme becerilerine ilişkin daha fazla çalışma yapılması gereklidir (Amador vd., 2024).

Çizelge 1. Veri Toplama ve Araştırma Süreci

Ödevler	Video Kaynaklar	Süreç İstatistik ve Olasılık Öğretimi Dersi	Katılımcılar 4 kişilik ÖA grupları
Video Durum Analiz Ödevi 1	8. sınıf TIMSS 1999 Avustralya Veri Analizi Videosu	1. Derste çevrimiçi tartışma 2. Video Analiz raporu yazma	G1, G2, G3
Video Durum Analiz Ödevi 2	5. sınıf "Problem Çözme Süreci Olarak İstatistik" (Annenberg, 2001)	1. Derste çevrimiçi tartışma 2. Video Analiz raporu yazma	G1, G2, G3
Video Durum Analiz Ödevi 3	6. sınıf "Veri toplama analiz etme ve yorumlama" (Annenberg, 2001)	1. Derste çevrimiçi tartışma 2. Video Analiz raporu yazma	G1, G2, G3

Ülkemizde fark etme becerileri alanında yapılan çalışmalar son yıllarda oldukça artış göstermiş (Birgin ve Eryılmaz, 2022) ancak; bir öğretmenin modelleme etkinlikleri bağlamındaki veri analizi konularına yönelik fark etme becerilerine ilişkin bir çalışmanın dışında (Türker Biber, 2017) istatistik ve veri analizi konularında öğretmen adaylarına yönelik fark etme becerilerinin araştırıldığı bir çalışma bulunmamıştır. Bu çalışma hem ülkemiz bağlamında hem de uluslararası alanda matematiğin belirli bir konusuna odaklanan fark etme becerilerine ilişkin sınırlı sayıda araştırma bulunması nedeniyle önemlidir. Ayrıca çalışmada fark etme becerileri bilişsel yaklaşımlara göre kısmen daha az kullanılan sosyokültürel yaklaşıma dayalı olarak (König vd., 2022; Rotem vd., 2024); öğretmen adaylarının araştırma temelli bir yaklaşımla, önemli detaylara dikkat etmek için sosyal etkileşimleri aktif olarak şekillendirdiği (van Es ve Sherin, 2021); söylemsel uygulamalar içerisinde geliştirilebilecek sosyal ve durumsal bir yapı olarak incelenmiştir (Goodwin, 1994). Matematik sınıflarında söylemsel uygulamalara ilişkin tek yönlü/anlamli (univocal) ve diyalojik söylemler olmak üzere iki temel söylem biçimi bulunmaktadır (Lotman, 2000). Diyalojik söylemlerde yeni bir anlam üretme söz konusudur. Ve bilgi transferine dayalı tek yönlü söylemlere göre matematiksel anlamların ve becerilerin geliştirilmesinde daha destekleyicidir (Truxaw, 2020). Bu çalışmada fark etme becerilerinin içerik boyutunun sosyokültürel analizinin yapılmasına olanak sağlayan "Dört Lens Çerçevesi" (McDuffie vd., 2014), ile van Es ve Sherin'e ait (2002) fark etme analiz çerçevesi ile birleştirilerek bir uyarlama yapılmıştır. Dünyada matematiğe özgü öğretmen fark etme becerilerine ilişkin güncel çalışmaların sosyal ve kültürel yapılanmaya doğru bir eğilim gösterdiği düşünüldüğünde (Amador ve Weston, 2024) çalışmanın bu açıdan da alan yazınına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## Yöntem

Çalışma nitel araştırma deseninde olarak tasarlanmış ve yöntem olarak durum çalışması seçilmiştir. Durum çalışması belirli bir konuyu derinlemesine anlamak, keşfetmek ve açıklamak için kullanılan bir araştırma yöntemidir (Creswell ve Poth, 2016). Çalışmada, durum "İstatistik ve Olasılık Öğretimi" dersini alan katılımcı öğretmen adayları olarak ele alınmıştır. Çalışmanın analiz birimi ise öğretmen adaylarının istatistik ve veri analizi alanlarındaki fark etme becerileri olarak belirlenmiştir.

## Veri Toplama Araçları

Bu araştırmanın katılımcıları, 12 ilköğretim matematik öğretmeni adaydır. Derse kayıtlı tüm öğretmen adayları araştırmanın katılımcısı olmayı kabul etmiş ve gönüllü onam formunu doldurmuşlardır. Katılımcıların hepsi derse devam ettikleri dönemde ilköğretim matematik öğretmenliği 3. sınıf öğrencisidir. Öğrenciler dörder kişilik 3 grup oluşturmuş ve video analiz tartışmalarını ve sonrasında raporlarını gruplarıyla birlikte tamamlamışlardır.

## Veri Toplama Süreci

Çalışmanın verileri 2020-2021 akademik yılında Ankara'da bulunan bir vakıf üniversitesinde "İstatistik ve Olasılık Öğretimi" dersinde toplanmıştır. Etik izni alınan araştırmanın veri toplama süreci üç aşamada yürütülmüştür. Ders süresinde öğrencilerden ders planları geliştirmenin yanı sıra istatistik ve veri analizi konularını içeren üç tane video durumu izlemeleri, ders sürecinde oluşturdukları grupla bir ön tartışma yapmaları, sonrasında da bir video analiz raporu yazmaları istenmiştir. Video analiz raporunu yazarken isterlerse her bir videonun linki tekrar izlenebilmesi için öğrenme yönetim sistemi üzerinde kendileri ile paylaşmıştır.

İlk video durum analiz ödevini, ders sürecinin ikinci haftasında izledikleri 42 dakikalık TIMMS 1999 Avustralya Verileri (2013) grubunun veri toplama ve gösterimi konulu videosunun tamamı oluşturmuştur. İkinci video durum analiz ödevi ise dönemin 12. haftasında izledikleri problem çözme süreci olarak istatistik konulu (Annenberg, 2001) videodur ve videonun süresi 10 dakika 53 saniyedir. Son video durum analizi ise, 14. hafta izledikleri aynı videonun devamı olan 9 dakika 51 saniye süren veri toplama, analiz etme ve yorumlama konulu videodur (Çizelge 1).

Rapor yazma sürecinde ve videoların ders içi tartışma sürecinde öğrencilere rehberlik etmesi için Dört Lens Çerçevesi [Four Lens Perspective]'ne (McDuffie vd., 2014) göre hazırlanmış ders analizi soruları verilmiştir. Öğretmen adaylarından rapor ve tartışmalarını çerçeveye ait 4 farklı tema altında yapılandırılmaları beklenmiştir. Temalar ve bu temaların içerikleri ve her bir tema için birer rehber soru Çizelge 2'de verilmiştir.

## Veri Analizi

Merriam (1998) veri analizini verilerden anlam çıkarma süreci olarak tanımlamış ve verilerden anlam çıkarmanın ise insanların söylediklerini ve araştırmacının görüş okuduklarını birleştirmeyi, indirgemeyi ve yorumlamayı içerdiğini ve bir anlam çıkarma süreci olduğunu

belirtmiştir (s. 178). Matematik öğretmen adaylarının istatistik ve veri analizine ilişkin öğretim stratejilerini fark etme durumlarını ya da öğrenci öğrenmelerini video dersler aracılığıyla incelemeyi amaçlayan bu çalışmada betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analizde veriler önceden belirlenmiş temalara göre sınıflandırılır ve verilere ilişkin bulgular araştırmacı tarafından özetlenerek yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2003).

Bu çalışmada van Es ve Sherin (2002) tarafından geliştirilen “fark etmeyi öğrenme” kuramsal çerçevesi; öğretmen adaylarının matematik sınıflarındaki fark etme becerilerini kodlamak üzere yeniden uyarlanmıştır. Yapılan uyarılama, fark etme becerilerini söylemsel uygulamalar olarak sosyokültürel ve bağlamsal bir perspektifle yeniden kavramsallaştırmayı hedeflemektedir. Bunun için van Es ve Sherin (2002) çerçevesinde yer alan 3 temel fark etme düzeyi öğretimi sosyal kültürel bir uygulama olarak gören bir bakış açısıyla matematik sınıflarında yer alan söylemsel uygulamaları bütünsel olarak yansıtabilecek şekilde uyarlanmıştır. Buna göre ilk olarak temelden gelişmiş doğru sırasıyla

bilgilendiren, geliştiren ve üreten fark etme türleri oluşturulmuştur. Verileri analiz etmek için iki araştırmacı, matematik öğretmen adaylarının video analiz raporlarını bağımsız olarak kodlamıştır. Daha sonra kodlamaları karşılaştırmışlar ve farklı kodları tartışarak bir uzlaşmaya varmışlardır. Bu noktada kararsız kalınan kodlar tekrar gözden geçirildiğinde, bilgilendiren ve geliştiren tür arasında bir kod sınıfına daha ihtiyaç duyulduğuna karar verilmiş ve kodlamalar bir araştırmacı tarafından yapılmış daha sonra ikinci araştırmacı her bir öğretmen aday grubu raporlarından rastgele bir alt bölümü tekrar kodlamış ve uzlaşma sağlanmıştır. Bu yeni fark etme türüne Ortaya çıkaran adı verilmiştir. Bu haliyle, van Es ve Sherin (2002) tarafından geliştirilen ve üç temel fark etme düzeyini içeren çerçeveden yola çıkılmış olursa da van Es (2011)’e benzer biçimde değişerek dört düzeye çıkarılmıştır. Bu düzeyler bilgilendiren (Düzyey 1), ortaya çıkaran (Düzyey 2), geliştiren (Düzyey 3) ve üreten (Düzyey 4) olarak incelenmiştir Aşağıdaki Çizelge 3’te öğretmen adaylarının fark etme biçimleri, odak noktaları ve örnekleri göstermektedir.

Çizelge 2. Temalar ve Rehber Sorular

Temalar	Rehber Sorular
Öğretim	Öğretmenin öğrencilerin matematiksel düşünce ve anlayışlarını ortaya çıkarmak için yarattığı fırsatlar, kullandığı kaynaklar ve stratejileri içermektedir. Öğretmen öğrencilerin düşüncelerini nasıl ortaya çıkarır ve onlara nasıl yanıt verir?
Öğrenme	Öğrenci çalışmalarında veya konuşmalarında yer alan matematiksel anlayış ve güçlükleri içermektedir. Bu ders boyunca öğrencilerin anlaması gereken temel fikirler nelerdir?
Problem Durumu/ Görev/Etkinlik	Öğrencilerin, öğrenmesi gereken temel matematiksel fikirleri, matematiksel iletişim biçimleri, kullandıkları stratejileri içermektedir. Bu görevin nitelikleri nelerdir?
Öğrenme Ortamı ve Katılım	Problem Durumu/Görev/Etkinliğin içerdiği temel matematiksel fikirleri, matematiksel düşünme ve bilgiye olan katkısını içermektedir. Öğretmen fiziksel ortamı, zamanı ve sosyal yönleri nasıl yönetiyor?

Çizelge 3. Tür, İçerik ve Örnekleri

Tür	İçerik	Örnekler
Bilgilendiren (Düzyey 1)	Gözlemleri hakkında betimleyici bilgiler vermek	<i>Her iki videoda da öğretmenler her zaman öğrencilere geri bildirim verdi ve grup çalışmalarını kontrol etti.</i>
Ortaya çıkaran (Düzyey 2)	Videodan kanıtlar ve mantıklı ve geçerli gerekçeler sunmadan öznel değerlendirmeler ile önemli durumları vurgulamak	<i>Aynı zamanda cetvel veya hesap makinesi kullanmak işlemsel öğrenmeyi sağladığını düşünüyoruz.</i>
Geliştiren (Düzyey 3)	Videodan kanıtlarla birlikte önemli olay ve etkileşimleri mantıklı ve geçerli gerekçeler sunarak önemli durumları vurgulamak	<i>Öğretmenin sürekli öğrencileri acele ettirmesi farklı ihtiyaçları olan öğrenciler için iyi bir strateji değil. Öğretmenin beklentilerini veya görevden istenileni anlamakta zorlanan öğrenciler olabilir.</i>
Üreten (Düzyey 4)	Olay ve etkileşimlere mantıklı ve geçerli gerekçeler sunarak yeni/alternatif anlam veya yöntemler üretmek	<i>Öneri ve alternatif bir strateji olarak öğretmen konuları diğer derslere yayabilir, daha fazla örnek çözebilir ve daha fazla grup çalışması yapabilir.</i>

## Bulgular

Öğretmen adaylarının istatistik ve veri ders uygulamaları açısından nelere dikkat ettiklerini ve video durum gözlemlerine dayalı olarak hangi yönleri nasıl değerlendirdiklerini araştırmayı amaçlayan bu çalışmada bulgular "Dört Lens Çerçevesi" içinde (McDuffie vd., 2014) bulunan 4 farklı temaya uygun olarak sunulmuştur. Öğretmen adaylarının video durum gözlem analiz raporları incelendiğinde en çok kod 59 kod (%31,1) ile Öğretim temasında gözlemlenmiştir. Hemen ardından onu 57 kod (%30) ile Öğrenme Ortamı ve Katılımı teması takip etmektedir. Problem Durumu/Görev/Etkinlik temasına yönelik analiz raporlarında 42 kod (%22,1) gözlemlenmiş olup en az gözlemlenen tema 32 kod (%16,8) ile Öğrenme teması olmuştur. Aşağıda her bir temada gözlemlenen fark etme biçimleri ayrıntılı olarak temalara göre ele alınmıştır.

### Öğretim

Öğretim teması kapsamında grupların birinci ve ikinci video gözlem analizlerine ilişkin raporlarına bakıldığında öğretmen adaylarının bu temayı nasıl değerlendikleri dört farklı kod altında değerlendirilmiştir. Video durum analiz raporları detaylı incelendiğinde öğretmen adaylarının videolara dair bilgilendiren fark etme biçimine dair örnekler aşağıdaki gibidir.

*"Öğretmen farklı öğrencilerin matematiksel anlayışlarını birbirlerine iletmelerini grup çalışması yaparak destekledi."* (G3)

Bu örnek öğretmenin öğrencilerin matematiksel anlayışlarını desteklemek için neler yaptığını gösterdiği için öğretim teması altında kodlanmıştır. Aynı zamanda örnekten de anlaşılacağı gibi öğretmen adayları gözlemledikleri öğretmenin öğretim esnasında yaptığı hareketleri ve tercihlerini herhangi bir gerekçe sunmadan sadece betimlemişlerdir ve bu yüzden bu örnek bilgilendiren fark etme biçimi olarak kodlanmıştır.

Farklı bir örnekte ise öğretmen adayları aşağıdaki gözlemi analizlerinde raporlamışlardır.

*"Öğretmen günlük hayat hakkında düşünmeye zorlayan sorularla başladı. Daha sonra öğrenciler nasıl cevabı bulabileceklerine dair düşündüler. Sınıfta düşüncelerini paylaştılar ve bir tartışma ortamı yaratıldı. Herkes fikrini söyledi ve doğru cevaplara öğretmen ile karar verildi. Yanlış bir cevap verseler bile öğretmen doğru cevabı direkt söylemek yerine ek sorular sorarak öğrencileri farklı açılardan düşündürmeye ve doğru cevaba ulaşmalarına çalıştı."* (G3).

Bu örnek de aynı zamanda öğretmenin öğrencilerin düşüncelerini nasıl ortaya çıkardığına ve onlara nasıl yanıt verdiğine yönelik bir gözlem içerdiği için öğretim teması altında ele alınmıştır. Ancak yine öğretmen adayları öğretmenin sınıf içi hareket ve tercihlerini betimleyerek herhangi bir yorumda bulunmadıkları için bilgilendiren fark etme biçimi olarak kodlanmıştır.

Bir sonraki fark etme biçimi olan ortaya çıkaran fark etme biçimine ait örnek davranışlar aşağıda verilmiştir.

*"Öğretmen madeni paralarla ilgili ısındırma soruları sorarak başladı ve bu sınıfı dersen hazırladı"* (G2)

Bu örnek öğretmenin öğrencilerin matematiksel anlayışlarını desteklemek için kullandığı stratejilere yönelik olduğu için öğretim teması altında ele alınmıştır. Ancak öğretmen adayları her ne kadar öğretmenin davranışının sonucuna dair bir yorumda bulunsalar da bunun nasıl gerçekleştiğine dair herhangi bir açıklama veya videodan kanıt sunmadıkları için ortaya çıkaran fark etme biçimi olarak değerlendirilmiştir.

Bir diğer fark etme biçimi ise geliştiren fark etme biçimidir. Bu fark etme biçiminin ortaya çıkaran fark etme biçiminden farkı öğretmen adaylarının gözlemlerinde geçerli ve mantıklı argümanlarla öznel olmayan yorumlarda bulunmaları ve gözlemlerine dair videolardan kanıt sunmalarıdır. Aşağıdaki örnek bu fark etme biçimine uygun görülmüştür.

*"Düşünüyoruz ki veri toplarken ve karşılaştırırken öğrencileri birim küp kullanarak aile sayısını temsil etmelerini sağlamak onlara yardımcı oldu. Birim küplerle çalışmaları onların mod, medyan, ortalama ve açıklık gibi kavramları daha kolay yorumlamalarını sağladı."* (G1)

*"Öğretmen öğrencilerin iletişimini ve düşünce süreçlerini etkili bir şekilde ortaya çıkarıyor çünkü onlara kendi günlük hayatlarından sorular soruyor ki bu iyi bir şey. Ne de olsa, öğrenciler konuda zorluk çekse de kendi günlük yaşantılarına dair bir şeyler söyleyebilirler. Buna ek olarak günlük hayattan sorular öğrencilerin ilgilerini artırıyor."* (G3)

Her iki örnek de öğretmenin hangi öğretim stratejilerini öğrencilerin öğrenme hedefine doğru ilerlemesine destek olduğuna dair gözlem içerdiği için öğretim teması altında kodlanmıştır. Aynı zamanda öğretmen adayları videodaki öğretmenin öğretim stratejilerine yönelik videolardan örnek vererek geçerli argümanlarla kendi yorumlarını belirtmelerinden dolayı öğretmen adaylarının bu gözlemleri geliştiren fark etme biçimi olarak değerlendirilmiştir.

*"Düşünüyoruz ki çoğunlukla düz anlatım tekniği kullandığı öğretiminde, öğretmen birçok konsept anlattı ve çok az örnek çözdü. Ancak öğrenciler bu konseptleri çoktan biliyorlardı ve bu yüzden anladılar. Öneri ve alternatif strateji olarak şunları diyebiliriz: bazı konuları diğer derslere yayabilir, daha fazla örnek çözebilir ve grup çalışması yapabilir."* (G1)

*"Hesap makinesini ilk defa kullananlar için etkili bir öğrenme gerçekleştirebilir. Hesap makinesi üstüne daha fazla çalışma yapılabilir böylece öğrenciler hesap makinesini etkili bir şekilde kullanabilirler."* (G2)

Her iki örnek de öğretmenin hangi öğretim stratejileri öğrencilerin öğrenme hedefine doğru ilerlemesine destek oldu, hangileri olmadı veya öğretmen hangi alternatif stratejileri kullanabilir sorularına cevap verdiği için öğretim teması altında değerlendirilmiştir. Buna ek olarak öğretmen adayları videodaki öğretmenin öğretim tercihlerini ve hareketlerinin nedenlerini ve etkilerini açıklayarak yeni anlamlar ve nasıl karşılık verilebileceğine dair yollar ürettikleri için üreten fark etme biçimi olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 4. Öğretime Yönelik Fark Etme Biçiminin Görülme Yüzdeleri

	Bilgilendiren (%)	Ortaya Çıkaran (%)	Geliştiren (%)	Üreten (%)
Rapor 1	38,7	25,8	29	6,5
Rapor 2	42,9	32,1	25	0

Çizelge 5. Öğrenmeye Yönelik Fark Etme Biçiminin Görülme Yüzdeleri

	Bilgilendiren (%)	Ortaya Çıkaran (%)	Geliştiren (%)	Üreten (%)
Rapor 1	36,4	36,4	27,2	0
Rapor 2	38	28,6	28,6	4,8

Buna ek olarak öğretim teması için video durum gözlem analiz raporları ayrı ayrı incelenmiş ve bu temaya ilişkin tüm fark etme biçimlerine yönelik her bir rapor için yüzdeler Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge 4'e göre her iki rapor içinde en çok gözlemlenen fark etme biçiminin bilgilendiren fark etme biçimi olduğu görülmektedir. Ortaya çıkaran ve geliştiren fark etme biçimleri her iki rapor için de birbirine yakın sayılarda gözlemlenirken en az gözlemlenen fark etme biçimi üreten olmuştur. Birinci video durum gözlem analizi raporunda toplam 2 gözlem üreten fark etme biçimi olarak değerlendirilirken bu biçim ikinci video durum gözlem analizi raporunda gözlenmemiştir.

### Öğrenme

Öğrenme teması kapsamında grupların birinci ve ikinci video durum analizlerine ilişkin raporlarına bakıldığında öğretmen adaylarının bu temayı nasıl değerlendikleri örneklerle dört farklı koda göre değerlendirilmiştir. Her iki video durum analiz raporları detaylı incelendiğinde öğretmen adaylarının videolara dair bilgilendiren fark etme biçimine dair örnekler aşağıdaki gibidir.

*"Derste verilen ana düşüncelerden biri her öğrencinin evde kaç kişi yaşadığını öğrenmek için veri toplamaktır. Ondan sonra öğrenciler tekrarlarına sayıları ve aralık değerlerini buldular. Ortanca ve ortalama değerlerini hesapladılar. En sonda da "çizgi grafiği" oluşturarak yorumlarda bulundular."* (G2)

Bu örnekte de öğrencilerin ders boyunca anlaması gereken temel fikirlere dair gözlemler aktarılmıştır. Bu nedenle öğrenme teması altında ele alınmış olup öğretmen adayları temel fikirleri sadece betimledikleri için bilgilendiren fark etme biçimi olarak kodlanmıştır.

*"Öğrenciler birbirleriyle iletişim halindeydiler ve fikirlerini birbirleriyle paylaştılar. Böylece, düşüncelerini iletebildiler ve fikirlerini paylaşarak konuyu anlamlandırdılar."* (G1)

Bu gözlemlerde öğrencilerin kendi anlayışlarını nasıl ilettikleri ve diğerlerinin düşüncelerini nasıl anladıklarına dair bilgiler verdiği için öğrenme teması altında yer almıştır. Ancak bu örnekte öğretmen adayları gözlemlerinde kendi yorumlarını sunmalarına rağmen geçerli argümanlarla desteklemedikleri için dolayı öğretmen adaylarının bu gözlemleri ortaya çıkaran fark etme biçimi olarak değerlendirilmiştir.

*"Dersteki aktiviteler sayesinde, öğrencilerin konuyu anlamlandırmak ve somutlaştırmak için fırsatları oldu. Zarla kurabiye için koyacakları çikolata parçalarını hesaplamaları ve istatistiksel veriyi toplamaları kavramları daha iyi anlamalarını ve olaylar arasında ilişki kurabilmelerini sağladı. Yalnızca kavramlar tanımlansaydı öğrencilerin soruları ve kafa karışıklıkları daha fazla olurdu. Videoda, görüyoruz ki bu yöntem yardımcı oldu ve öğrenciler çok fazla kafa karışıklığı yaşamamış oldu."* (G3).

Öğretmen adayları gözlemlerinde öğrencilerin matematiksel anlayışları ve yaşayabilecekleri zorluklara ilişkin yorumlarda buldukları için bu gözlem öğrenme teması olarak ele alınmıştır. Bu gözlemlerde öğretmen adayları videodan örnekler vererek geçerli önemli olayları vurguladıkları için aynı zamanda bu gözlem geliştiren fark etme biçimi olarak kodlanmıştır.

*"Öğrenme tam olarak gerçekleşmemiş olabilir çünkü her ne kadar örnek somut olsa da öğrenciler için kafa karıştırıcıydı. Örneğin şehir onlara yakın olduğu için daha fazla beş sentlik bozuk para daha çok bulunmasını yorumlayabilenler vardı. Eğer öğrenciler derste daha çok katılabilecekleri aktiviteyle karşılaşsalar konuyu daha iyi anlayabilirlerdi."* (G2)

Bu örnek öğretmenin öğrencilerin hangi kavramları anlamakta zorluk çektiklerini gösterdiği için öğrenme teması altında ele alınmıştır. Bunun yanı sıra öğretmen adayları videodaki derste öğrencilerin hareketlerini ve anlayışlarının nedenlerini ve etkilerini açıklayarak yeni anlamlar ve nasıl karşılık verilebileceğine dair yollar ürettikleri için üreten fark etme biçimi olarak değerlendirilmiştir.

Bununla birlikte öğrenme teması için video durum gözlem analiz raporları ayrı ayrı incelenmiş ve bu temaya ilişkin tüm fark etme biçimlerine yönelik her bir rapor için yüzdeler Çizelge 5'te verilmiştir. Çizelge 5 incelendiğinde her iki rapor için de en az gözlemlenen fark etme biçiminin öğrenme temasında olduğu gibi üreten fark etme biçimi olduğu görülmektedir. Birinci video durum gözlem analizinde bu fark etme biçimi hiç gözlemlenmezken ikinci analizde yalnızca bir kez gözlemlenmiştir. Birinci video durum gözlem analizlerinde bilgilendiren ve ortaya çıkaran fark etme biçimleri eşit sayıda en çok gözlemlenen biçimler olurken ikinci analizde en çok gözlemlenen fark etme biçimi bilgilendiren olmuştur.



Çizelge 6. Problem Durumu/Görev/Etkinliğe Yönelik Fark Etme Biçiminin Görülme Yüzdeleri

	Bilgilendiren (%)	Ortaya Çıkaran (%)	Geliştiren (%)	Üreten (%)
Rapor 1	35,3	29,4	29,4	5,9
Rapor 2	32	44	20	4

Çizelge 7. Öğrenme Ortamı ve Katılımına Yönelik Fark Etme Biçiminin Görülme Yüzdeleri

	Bilgilendiren (%)	Ortaya Çıkaran (%)	Geliştiren (%)	Üreten (%)
Rapor 1	31,4	28,6	28,6	11,4
Rapor 2	45,4	36,4	13,7	4,5

### Problem Durumu/Görev/Etkinlik

Problem durumu/görev/etkinlik teması kapsamında grupların birinci ve ikinci video gözlem analizlerine ilişkin raporlarına bakıldığında öğretmen adaylarının bu temayı nasıl değerlendikleri dört farklı kod altında değerlendirilmiştir. Video durum analiz raporları detaylı incelendiğinde öğretmen adaylarının videolara dair kurabiye koyulacak çikolata tanelerine karar vermeleri idi." (G1).

Bu örnekte öğretmen adayları aktivitenin içerdiği temel fikirleri ve öğretmenin aktivitelerdeki beklentilerini sıraladıkları için bu örnek problem durumu /görev/ etkinlik teması altında ele alınmıştır. Bununla birlikte öğretmen adayları sadece aktiviteye dair betimlemelerde buldukları için bilgilendiren fark etme biçimi olarak kodlanmıştır.

"Videolardaki görevler net ve dersin amacı için iyiydi çünkü her iki videoda da öğretmen öğrencileri çalıştırdı ve onlara sadece konunun temel kavramlarını verdi. Her iki görev de etkiliydi." (G3)

Bu örnekte öğretmen adayları dersteki görevi iyi kılan etkenlerden bahsettikleri için bu gözlem problem durumu /görev/ etkinlik teması altında ele alınmıştır. Ancak bu gözlemde öğretmen adayları bu gözlemlerinde herhangi mantıklı ve geçerli gerekçe sunmadan öznel değerlendirmelerde buldukları için ortaya çıkarılan fark etme biçimi olarak değerlendirilmiştir.

"Görevdeki veri ve yorumlamalar doğru ancak az sayıda verinin problem olabileceğini düşünüyoruz." (G2)

Bu gözlemde öğretmen adayları görevdeki veri sayısına yönelik görevi sorunlu kılabilecek etkenlerden bahsettikleri için problem durumu /görev/ etkinlik teması olarak değerlendirilmiştir. Ancak bir önceki gözlemde de olduğu gibi öğretmen adayları gözlemlerinde mantıklı ve geçerli gerekçe sunmadan öznel değerlendirmelerde buldukları için ortaya çıkarılan fark etme biçimi olarak değerlendirilmiştir.

"Günlük hayat ilişkilendirmeleri içeren görev vermek etkili bir yol çünkü böylece öğrenciler yeni bilgiyi daha önce öğrendiklerinin üzerine oluşturabilir." (G3)

Bu gözlem öğretmen adayları aktiviteyi iyi veya sorunlu kılan durumlara yönelik gözlemlerde buldukları için problem durumu /görev/ etkinlik teması olarak değerlendirilip aynı zamanda öğretmen adayları bu

bilgilendiren fark etme biçimine dair örnekler aşağıdaki gibidir.

"[Aktivitenin] ana fikri veriyi toplamak, düzenlemek ve mod, medyan, ortalama ve açıklık değerlerini hesaplamak." (G2)

"Aktivitelerde öğretmenin beklentisi öğrencilerin grup halinde zar atmaları ve zar sonucunda çıkan sayı ile konuyu geçerli ve mantıklı gerekçelerini sundukları için geliştiren fark etme biçimi olarak değerlendirilmiştir.

"Bize göre bu aktivite bu sene geliştirilebilir çünkü günümüzde teknoloji derslerimize entegre edildi. Örneğin, zar getirmek yerine, zar uygulaması kullanarak aktiviteyi yaparken daha az zaman harcayabiliriz." (G1)

"Çalışma güncel konulara ait verilerle yapılabilir. Böylece öğrencilerin daha çok dikkatini çekebilir." (G2)

Bu örnek aktiviteye dair nelerin geliştirilebileceğine dair fikirler içermesinden dolayı problem durumu/görev/etkinlik teması altında ele alınmıştır. Bunun yanı sıra öğretmen adayları videodaki aktiviteye dair nedenlerini ve etkilerini açıklayarak yeni anlamlar ve nasıl karşılık verilebileceğine dair yollar ürettikleri için üreten fark etme biçimi olarak değerlendirilmiştir.

Aynı zamanda Problem Durumu/Görev/Etkinlik teması için video durum gözlem analiz raporları ayrı ayrı incelenmiş ve bu temaya ilişkin tüm fark etme biçimlerine yönelik her bir rapor için yüzdeler Çizelge 6'da verilmiştir. Problem durumu/görev/etkinlik temasına ilişkin Çizelge 6'ya göre birinci analizde en çok gözlemlenen fark etme biçimi diğer temalarda da olduğu gibi bilgilendiren olmuştur. Bu fark etme biçimini takip eden fark etme biçimleri aynı sayıda gözlemlenen ortaya çıkarıcı ve geliştiren olmuştur. İkinci video durum gözlem analiz raporlarına bakıldığında ise ortaya çıkarıcı fark etme biçiminin en çok gözlemlenen biçim olduğu görülürken, onu sırasıyla bilgilendiren ve geliştiren takip etmektedir. Her iki analiz raporu içinse üreten fark etme biçimi en az sayıda gözlemlenen biçim olmuştur.

### Öğrenme Ortamı ve Katılım

Öğrenme ortamı ve katılım teması kapsamında grupların birinci ve ikinci video gözlem analizlerine ilişkin raporlarına bakıldığında öğretmen adaylarının bu temayı nasıl değerlendikleri dört farklı kod altında değerlendirilmiştir. Video durum analiz raporları detaylı

incelendiğinde öğretmen adaylarının videolara dair bilgilendiren fark etme biçimine dair örnekler aşağıdaki gibidir.

*"Videoyu izlerken öğrenciler arasında herhangi bir ayrımcılık fark etmedik. Öğretmen öğrencileri rasgele seçerek konuşmaları için çalıştı. Her soruyu farklı bir öğrenci çözdü. Her öğrencinin cevabını tek tek inceledi. Öğretmen merkezli bir sınıftı."* (G1)

Bu gözlemde öğretmen adayları derse kimlerin katıldığını ve sınıf kültürüne dair incelemelerde buldukları için bu gözlem öğrenme ortamı ve katılım teması altında ele alınmıştır. Ancak öğretmen adayları sadece sınıf kültürü ve katılımı betimledikleri için veya herhangi bir neden veya görüş sunmadıkları için bilgilendiren fark etme biçimi olarak kodlanmıştır.

*"Öğretmen sınıf düzenini sağlayabildi, öğrenciler tahtaya çıkarıp onları etkinliğe dahil etmesi çok etkiliydi."* (G2)

Bu gözlem sınıf düzenini ve öğrenci katılımını değerlendirdiği için öğrenme ortamı ve katılım teması olarak ele alınmıştır. Ancak her ne kadar öğretmen adayları fiziksel ortama dair yorumlarda bulunarak bunu vurgulasalar da öğretmenin bu düzeni nasıl sağladığı veya öğrenci katılımına yönelik gerekçe veya kanıt sunmadıkları için ortaya çıkaran fark etme biçimi olarak değerlendirilmiştir.

*"Sınıf ortamı öğretmen ve öğrenciler için uygundu. Örneğin, U şeklindeki oturma düzemi öğretmenin sınıfı yönetebilmesi açısından yararlıydı."* (G3)

*"Öğretmenin yönlendirmeleriyle ders genel olarak çok düzenli ilerledi. Zamanlama açısından önemli bir sorun yoktu. Aktivitede hesaplamalar için verilen süre yeterliydi. Öğrencilerin verilen sürede aktiviteyi tamamlamaları etkili bir zaman yönetiminin kanıtı olarak görülebilir."* (G3)

Her iki gözlemden de öğretmen adayları öğrenme ortamını fiziksel ve zaman açısından değerlendirmelerde bulunmalarından dolayı bu gözlemleri öğrenme ortamı ve katılım teması altında düşünülmüştür. Aynı zamanda öğretmen adayları yorumlarında videodan kanıtlar ve geçerli gerekçeler sunmalarından dolayı bu gözlemleri geliştiren fark etme biçimi olarak kodlanmıştır.

*"Öğrenciler kendi aralarında iletişim kurmadılar. Gerektiğinde öğretmen ile iletişim kurdular. Öğretmen sınıf tartışmasını da teşvik etmedi. Öğrencilere sorular sordu ve bazı öğrenciler soruları tahtada cevapladı. Bu açıdan baktığımızda öğrencilere çok nadir konuştu. Öğrenciler arasındaki etkileşimi artırmak için belki grup çalışması yapılabilir veya sınıf tartışması organize edilebilir."* (G3)

*"Bu ders için tek önerimiz öğrenmeyi arttırmak için öğrencilerin grup çalışması yapmasını teşvik etmektir. Belki öğrenci merkezli aktiviteler yapılabilir. Etkileşimin olduğu bir sınıfta katılım daha fazla artacaktır."* (G2)

Bu örnek öğrenme ortamında öğrencilerin katılımı ve iletişimine yönelik gözlemler bulundurduğu için öğrenme ortamı ve katılım teması altında ele alınmış olup öğretmen adayları bu temaya uygun önerilerde ve yapılabileceklerden bahsettikleri için üreten fark etme biçimi olarak kodlanmıştır.

Aynı zamanda video durum gözlem analiz raporları ayrı ayrı incelenmiştir. Öğrenme ortamı ve katılımına yönelik tüm fark etme biçimlerine yönelik her bir rapor için yüzdeler Çizelge 7'de verilmiştir. Çizelge 7'ye göre her iki analizde de en çok gözlemlenen fark etme biçimi diğer temalarda da olduğu gibi bilgilendiren olmuştur. Bu fark etme biçimini takip eden fark etme biçimleri yakın sayılarda gözlemlenen ortaya çıkaran ve geliştiren olmuştur. Her iki analiz raporu içinse üreten fark etme biçimi en az sayıda gözlemlenen biçim olmuştur. Her ne kadar en az gözlemlenen fark etme biçimi üreten olsa da tüm temalar değerlendirildiğinde üreten fark etme biçimine en çok rastlanan tema öğrenme ortamı ve katılım olmuştur.

## Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Öğretmenlerin fark etme becerilerine dair alan yazını bu becerinin bağlama özgülü olma derecesinin sorgulamayı önermektedir (Jacobs vd., 2011). Bu çalışma da sosyal ve durumsal bir beceri olarak fark etme becerisinin, belirli bir konu alanında ve bağlamda neleri kapsadığı ve nasıl gerçekleştiğinin araştırılması yürütülmüştür. Çalışmada öğretmen adayları izledikleri videolara ilişkin öğretim, öğrenme, problem durumu/görev/etkinlik, öğrenme ortamı ve katılım ana temalarına ilişkin önemli buldukları olay ve etkileşimleri raporlarına yansıtılmışlardır. Yazılı raporlarda en çok öğretim temasına sonrasında sırasıyla öğrenme ortamı ve katılım, problem durumu/görev/etkinlik temalarına ve en az da öğrenme temasına yorum yapılmıştır.

Yapılan yorumlarda istatistik ve veri analizi özel konu alanı bağlamında fark edilenler de olmuştur. Örnek olarak, öğretim teması altında öğretmen adayları mod, medyan, ortalama ve açıklık gibi ortaokul matematik öğretim programının kapsamında yer alan istatistiksel kavramların birim küpler kullanılarak daha etkili bir öğretim stratejisi ile öğretilebileceğini tespit etmişlerdir. Bu, istatistiksel okuryazarlığın betimsel istatistiğe dair temel terimleri ve fikirleri tanımak (Gal, 2002) ve istatistik öğretimi için gerekli olan öğretim programı ve öğretim uygulamalarına ilişkin bilgiyle (da Ponte, 2011) ilişkilendirilebilecek bir fark etme sürecinin olduğu şeklinde yorumlanabilir. Öğrenme temasına ilişkin, öğretmen adayları istatistiksel verinin zar yardımcı ile öğrenciler tarafından üretilmesinin onların kavramları daha iyi anlamaları ve ilişkilendirmelerine olanak sağladığını fark etmişlerdir. Bu durumda istatistiksel süreçlerin bir parçası olarak, problemin çözümü için veri toplama (Franklin, 2007) ve istatistik öğretimi için gerekli olan öğrenciye dair bilginin (da Ponte, 2011) öğretmen adayları tarafından önemli bulunduğu ve vurgulandığı söylenebilir. Öğrenme ortamı ve katılım teması altında konu alanına ve bağlama özgülü bir fark etme tespit edilememiştir.

Fark etme becerisi geliştirilebilen bir beceridir (Barnhart ve van Es, 2015; Crespo, 2000; Jacobs vd., 2011). Çalışmanın amacı gereği, öğretmen adaylarının istatistik ve veri analizi konularına ilişkin öğretim uygulamalarında fark etme becerilerinin nasıl olduğu bir matematik eğitimi

dersi boyunca incelenmiştir. Bununla beraber, ders süresince dönem başında ve dönem sonunda yazılan iki farklı analiz raporunda fark etme becerilerinde her bir tema için bir değişim olup olmadığı da araştırılmıştır. Buna göre alan yazınınla paralel olarak, tüm temalarda birinci ve ikinci raporlara birlikte bakıldığında öğretmen adaylarının en çok bilgilendiren yani Düzey 1, tüm temalarda ise en az üreten yani Düzey 4 fark etme biçimini kullandıkları görülmektedir (González ve Skultety, 2018; Jacobs vd., 2011; Star ve Strickland, 2008; van Es, 2011). Ayrıca öğretim teması da en çok yorum yapılan tema olarak tespit edilmiştir. Bu durum da literatürde raporlanan çalışmalarla paralel görünmektedir (Lee ve Kim, 2022; Sherin ve van Es, 2009; van Es, 2011).

Alan yazınında öğretmen adaylarının, artması beklenen ikinci düzey fark etme becerisinin başlangıca göre azalarak birinci düzey fark etme becerisinin artması beklenmedik bir sonuç olarak raporlanmıştır (Amador, 2017). Bu çalışmada da benzer bir biçimde öğrenme teması hariç tüm temalarda ikinci raporda kullanılan üreten (Düzey 4) fark etme biçimi sayısında azalma olmuştur. Bu durumun ayrıca çalışmanın yürütüldüğü Covid 19 salgını sırasında öğrencilerin derslere çevrim içi ve senkron biçimde uzaktan katılması ve dönem sonuna doğru ilgi ve motivasyonlarının genel olarak düşmesinden kaynaklanabileceği düşünülebilir.

Öğrenme teması için birinci raporda en çok ortaya çıkan (Düzey 2) ve geliştiren (Düzey 3) biçimde fark etme becerisinin kullanıldığı görülmekte iken, aynı temada ikinci raporda yeniden bilgilendiren (Düzey 1) fark etme biçimi baskın olarak kullanılmıştır. Daha önce de bahsedildiği gibi yüksek olan düzeyin bir sonraki aşamada daha az gözlemlenmesi olası bir durumdur (Amador, 2017). Aynı zamanda Öğrenme teması öğrenci düşünmesini de içerdiği için alan yazınında en yüksek fark etme düzeyi olarak adlandırılmaktadır (van Es, 2011). Bu yüzden öğretmen adaylarının öğrenci düşünmesine yönelik fark etme becerilerinin yüksek olmaması hatta ilk raporlarında bu temaya dair üreten (Düzey 4) fark etme biçiminin hiç gözlenmemesi beklendik bir sonuçtur (Güner ve Akyüz, 2020; Lee ve Kim, 2022; Males, 2017).

Problem durumu/görev/etkinlik temasında birinci analiz raporunda en çok kullanılan fark etme biçimi öğretim ve öğrenme ortamı/katılım temasına benzer olarak bilgilendiren biçim (Düzey 1) olsa da ikinci analiz raporlarında baskın olarak ortaya çıkaran (Düzey 2) fark etme biçimi olmuş ve bu fark etme biçiminde bir gelişme olarak görülmüştür. Araştırmalar öğretmen adaylarına fark etme becerilerini geliştirmek için analitik bir çerçeve sunmanın, onların fark etme becerilerini geliştirmede önemli olduğunu (Warshauer vd., 2023); ve bu sayede fark etmenin matematiksel bileşenlerine daha çok dikkat etmelerine sebep olduğunu gösterdiğinden (Fernandez vd., 2012; Choy vd., 2017) buna göre bu sonucun araştırmada kullanılan “Dört Lens Çerçevesi” nedeniyle oluştuğu söylenebilir. Bu gelişme sadece bu temaya özgü olup, bu alanın matematiksel içerik ile en yakın alan olduğu düşünüldüğünde öğretmen adaylarının istatistik ve veri analizi konu alanına özgü problem durumu/görev ve

etkinliklere dair fark etme becerilerinde ilerleme olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Öğrenme ortamı ve katılım her iki raporda da en çok yorum yapılan ikinci tema olup, üreten (Düzey 4) fark etme biçiminin toplamda en çok kullanıldığı tema ise, öğrenme ortamı ve katılımıdır. Öğrenme ortamını kendi içinde bir fark etme teması olarak ele alan çalışmalar bu temaya öğretmen adayları tarafından daha az değinildiğini ifade etmiş olduğundan (Çelebi-İlhan ve Ören-Vural, 2022; Males, 2017; Star ve Strickland, 2008) çalışmanın bu bulgusu alan yazınınla ters düşmektedir. Bunun nedenlerinden birinin öğretmen adaylarına sunulan analitik çerçevenin yönlendirmesi olabileceği düşünülmektedir. Bir başka nedeninin ise, öğrenme ortamı ve katılım temasının hem pedagojik hem teknolojik hem de iletişim/etkileşim gibi geniş bir konu alanını içermesinden dolayı genel pedagojik bir konu alanı olarak değerlendirilmesi olduğu söylenebilir. Pedagojik konulardaki fark etme oranının yüksek olması alan yazını ile paralellik göstermekteyken (van Es, 2011); bu düzeyde daha ileri düzey fark etme becerilerinin olması ise bu nedenle de beklenen bir durum olmaktadır.

Bu çalışmada öğretmen adaylarının fark etme becerilerinin içerik boyutu “Dört Lens Çerçevesi” (McDuffie vd., 2014) ile, fark etme düzeyleri ise van Es (2002) de geliştirilen fark etme becerilerinin üç düzeyi temelinde sosyokültürel perspektifle yeniden yapılandırılmıştır. Sonuç olarak dördüncü bir düzey elde edilmiş ve bu düzeylere ilişkin açıklamalar sunulmuştur. Bu yapıya ait fark etme becerilerinde içerik olarak öğretim, öğrenme, problem durumu/görev/etkinlik ve öğrenme ortamı-katılım olmak üzere dört boyut vardır. Bu boyutlara dair rehber sorular eşliğinde öğretmen adaylarının yazdıkları raporlar incelenerek, öğrenci düşüncesine ait kısımlar öğrenme teması altına yerleştirilmiştir. Bu çalışmanın alan yazınındaki diğer çalışmalardan farkı van Es ve Sherin’in (2002) bilişsel yaklaşımının öğretmen adaylarının yazılı söylemleri üzerinden sosyokültürel kültürel bir perspektifle yeniden yorumlanması olmuştur. Ayrıca bu çalışmada fark etme becerilerinin dördüncü düzeyine araştırmacılar tarafından “üreten düzey” adı verilmiştir. Bunun sebebi araştırmada fark etme becerilerinin van Es (2002) tarafından oluşturulan üç temel düzeyin (dikkate alma/saptama, yorumlama ve plan yapma) içerik kapsamlı bir söylemsel uygulama olarak ele alınmasıdır.

van Es (2011) fark etme becerisini 4 farklı düzeye göre açıkladığı çalışmasında gerekçelerini sunarak yorumlamalar yapma ve alternatif pedagojik çözümler üretmenin üzerinde durmuştur. Fark etme becerilerini birer söylemsel uygulama olarak ele alan bu çalışmada matematik sınıflarındaki söylemsel uygulamalardan yeni alternatif anlamlar ve yöntemler üretmek diyalojik bir söylem biçimi olarak üst düzey olarak yapılandırılmıştır (Lotman, 2000; Truxaw, 2020). Aslında, öğretmen adaylarının fark etme becerileri dinamik bir süreçtir; bu süreç “yalnızca bilişsel bir süreç değil, aynı zamanda söylemsel pratikler ve sosyopolitik bağlamlar tarafından şekillendirilen sosyal yerleşik bir faaliyetir” (Scheiner ve

Kaiser, 2023, s. 1-105). Aynı zamanda, fark etme becerilerine dair yürütülen güncel araştırmalar bu becerinin doğrusal bir süreç izlediğini, öğretmen adaylarının öğrenci düşüncesini temel düzeyde fark ettikten hemen sonra daha detaylı ya da üst düzey fark etme gerçekleştirebildiklerini ve bu düzeyler arasında geçiş yapabildiklerini göstermektedir (Rotem vd., 2024; van Es vd., 2021).

Bu çalışmada matematik öğretmen adaylarının lisans düzeyinde bir matematik eğitimi dersi kapsamında istatistik ve veri analizi video durum dersleri gözlemlerine dayalı olarak öğrenme ve öğretme uygulamaları açısından neleri ve nasıl fark etmekte oldukları araştırılmıştır. Araştırma sonuçları öğretmen adaylarının video durumlar kullanılarak istatistik ve veri analizine öğrenme ve öğretme uygulamalarına ilişkin neyi nasıl fark ettiklerini dört düzeyde ortaya koymaktadır. Bulgular ışığında matematik öğretmen adaylarının üniversite yıllarında matematik eğitimi derslerinde konuya özgü fark etme becerilerine dair çalışmalar yapılması, özellikle üst düzey olarak kabul edilen öğrenci düşüncesine ait fark etme becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlayacağı söylenebilir.

Bu çalışmada fark etme becerileri söylemsel bir uygulama olarak yapılandırılmış olup, elde edilen analiz çerçevesi matematiğin farklı konu alanlarına özgü öğretmen fark etme becerisinin araştırılmasında kullanılabilir. Aynı zamanda bu çerçeve bilişsel- psikolojik yaklaşımların sosyal-kültürel yaklaşımlarla birlikte kullanıldığı; bireysel ve topluluk olarak fark etme becerilerinin incelenmesinde kullanılabilir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda video durumların yazılı analizlerini takiben ek olarak tüm sınıf tartışmalarının yapılmasının faydalı olabileceği düşünülmektedir. Bu tartışmalarda öğretmen adaylarına üst düzeyde yer alan yeni veya alternatif çözümler veya stratejiler üretme ve uyarlamalar yapma vb. becerilere ilişkin görev ve çalışmalar sunulması faydalı olabilir. Videoların içeriklerinde de farklı konu alanlarında ve bağlamlara göre öğrenme ve öğretime dair farklılaştırmalar yapılması ve bunların fark etme becerilerinde yarattığı değişimlerin incelenmesinin bu alanında yapılacak olan çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

## Extended Abstract

### Introduction

Socio-cultural and situated learning theories suggest that context and tools used in instruction have a significant impact on learning (Larison et al., 2022). Accordingly, it can be said that noticing is a social-contextual skill that is connected and can be developed through discursive practices (Goodwin, 1992; Sherin et al., 2011). It is also observed that the use of video is a widespread and effective way of identifying and improving the noticing skills of teachers by watching their own practices or other teaching practices. (Kang & van Es, 2019). In the field of mathematics education, there have been studies conducted across different grade levels and

areas of learning (early childhood, numbers and operations, cuts, algebra, etc.) (see Çelebi et al., 2024; Doğan Coşkun et al., 2023; Walkoe, 2015). However, the question of whether teachers need different skills for different mathematical subjects is largely unanswered (Friesen & Kuntze, 2020).

In recent years, including statistics in mathematics education from elementary to high school has become increasingly important. However, there is limited knowledge about the extent to which preservice mathematics teachers (PST) understand the results of observations of students in the statistical learning process. PST's ability to identify their understanding of statistical concepts using the information they obtained from these observations is also questioned (Shin, 2021). In this study, elementary mathematics classroom videos were used as a tool to support and identify the PST's noticing skills of instructional strategies or students' learning in the field of statistics and data analysis. In order to address the limitations arising from the limited application of statistical processes and research-based approaches in the teaching of statistics and data analysis, both worldwide and in our country (Özmen & Baki, 2019), the study raised the following research question: What and how do preservice mathematics teachers (PST) notice in terms of learning and teaching practices based on observations of statistics and data analysis video case lessons?

### Method

The data from this qualitative study were collected in the academic year 2020-2021 at a foundation university in Ankara in the course "Teaching Statistics and Probability.". The participants were 12 PSTs, and the unit of analysis was identified as noticing skills in relation to statistics and data analysis in the learning area. During the course, students were asked to watch three video cases (first at the beginning and the remaining two at the end of the semester) regarding statistics and data analysis, conduct a preliminary discussion with the group they formed during the course, and then write two video analysis reports. In this study, the theoretical framework of "learning to notice" developed by van Es and Sherin (2002) was adapted to encode the noticing skills of PST's in mathematics classes. The adaptation is aimed at redefining noticing skills as discursive practices. For this purpose, the three levels of noticing included in the framework of van Es and Sherin (2002) were adapted to reflect the discursive practices in mathematics classes as a social and cultural practice holistically. Accordingly, the initial types and levels of noticing were labeled as informative, developing, and generative, from a basic to an advanced level. Then, for the analysis of the data, two researchers independently encoded the video analysis reports of PST's. Finally, for the codes that were not agreed upon, it was decided that another class of code was needed, and a new type of noticing was labeled as emerging. As a result, the types of noticing were

investigated at four levels: informative (Level 1), emerging (Level 2), developing (Level 3), and generative (Level 4).

### Results

Results of the analysis reports of PST's show that the most noticed theme was (31%) teaching. The other themes noticed were the learning environment and participation theme (30%), the problem/task/activity theme (22.1%), and the least observed theme was learning (16.8%). With regard to noticing levels, it was observed that PST's used informative noticing (Level 1) the most and generative (Level 4) noticing the least across all themes. Moreover, for all topics except the learning theme, the number of generative (Level 4) comments in the second report decreased. PSTs have also noted comments specific to the statistics and data analysis area. For example, under the teaching theme, PST's noted that the statistical concepts included in the secondary school mathematics curriculum, such as mode, median, average, and range, could be taught using unit cubes with a more effective teaching strategy. With regard to the learning theme, PST's realized that the production of statistical data by students with the help of graphs enabled them to better understand and associate concepts. Under the learning environment and participation theme, there was no specific noticing regarding the subject area.

### Discussion and Implications

The study examines what and how elementary mathematics PSTs notice in terms of learning and teaching practices, based on observations from statistics and data analysis video case lessons as part of an undergraduate-level mathematics education course. This framework can also be used where cognitive-psychological approaches are combined with social-cultural approaches; it can be utilized in the examination of awareness skills both at the individual and community levels. The findings reveal what and how PST's notice related to teaching and learning practices of statistics and data analysis on four levels, using video cases. In light of the findings, it can be said that interventions regarding subject-specific noticing skills during undergraduate mathematical education courses will contribute to the development of PST noticing skills, especially those of high-level skills such as noticing students' thinking. In this study, noticing skills have been structured as a discursive practice, and the resulting analytical framework can be used to investigate teacher noticing skills specific to different subject areas in mathematics. In addition, after doing a written analysis of video cases, it may be useful to conduct whole-class discussions and present tasks and studies on skills such as proposing and adapting new or alternative solutions or strategies that are considered high-level to candidates for teachers in these discussions. It is also believed that differentiating the content of the videos will shed light on future work in this area according to different areas and contexts and examine the changes in noticing skills.

### Araştırmanın Etik Taahhüt Metni

Yapılan bu çalışmada bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulduğu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifatın yapılmadığı, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde "Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi ve Editörünün" hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğu sorumlu yazar tarafından taahhüt edilmiştir.

### Kaynaklar

- Amador, J. M. (2017). Preservice teachers' video simulations and subsequent noticing: a practice-based method to prepare mathematics teachers. *Research in Mathematics Education*, 19(3), 217-235. <https://doi.org/10.1080/14794802.2017.1315317>
- Amador, J., Bragelman, J., & Superfine, A. (2021). Prospective teachers' noticing: A literature review of methodological approaches to support and analyze noticing. *Teaching and Teacher Education*, 99. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103256>
- Amador, J. M., Brakoniecki, A., & Glassmeyer, D. (2024). Teachers' noticing of proportional reasoning. *Journal of Mathematics Teacher Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s10857-024-09625-7>
- Amador, J. M., & Weston, T. L. (2024). A review of analytic frameworks for noticing in mathematics and science: Comparing noticing frameworks across disciplines and over time. *International Journal of Science and Mathematics Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10452-8>
- Annenberg Learner. (2001). *Statistics As Problem Solving* [online video]. <https://www.learner.org/series/learning-math-data-analysis-statistics-and-probability/statistics-as-problem-solving/>
- Association of Mathematics Teacher Educators. (2017). *Standards for Preparing Teachers of Mathematics*. Available online at [amte.net/standards](http://amte.net/standards).
- 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.
- Barnhart, T., & van Es, E. (2015). Studying teacher noticing: Examining the relationship among pre-service science teachers' ability to attend, analyze and respond to student thinking. *Teaching and Teacher Education*, 45, 83-93. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2014.09.005>
- Batanero, C., Burrill, G., Reading, C., & Rossman, A. (Ed.). (2008). Joint ICMI/IASE Study: Teaching Statistics in School Mathematics. Challenges for Teaching and Teacher Education. *Proceedings of the ICMI Study 18 and 2008 IAASE Round Table Conference*. Monterrey, Mexico: International Commission on Mathematical Instruction and International Association for Statistical Education.
- Batanero, C., & Díaz, C. (2010). Training teachers to teach statistics: what can we learn from research? *Statistique et enseignement*, 1(1), 5-20.
- Berliner, D. C. (1988). *The Development of Expertise in Pedagogy*. Charles W. Hunt Memorial Lecture Presented at the Annual

- Meeting of the American Association of Colleges for Teacher Education. New Orleans.
- Birgin, O., & Eryılmaz, E. (2022). Türkiye’de matematik eğitimi alanında öğretmenlerin fark etmesi konusunda yapılan çalışmaların sistematik incelenmesi. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 9(3), 184-203. <https://doi.org/10.17278/ijesim.1137300>
- Blömeke, S., Gustafsson, J. E., & Shavelson, R. J. (2015). Beyond dichotomies: Competence viewed as a continuum. *Zeitschrift Für Psychologie*, 223(1), 3–13. <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000194>
- Burrill, G., & Biehler, R. (2011). Fundamental statistical ideas in the school curriculum and in training teachers. C. Batanero, G. Burrill, ve C. Reading (Ed.), *Teaching statistics in school mathematics - Challenges for teaching and teacher education: A joint ICMI/IASE Study* içinde (s. 57-69). Springer.
- Burrill, G., & Camden, M. (Ed.) (2005). *Curricular development in statistics education: International Association for Statistical Education 2004 Roundtable*. International Statistical Institute.
- Choy, B. H. (2016). Snapshots of mathematics teacher noticing during task design. *Mathematics Education Research Journal*, 28(3), 421–440. <https://doi.org/10.1007/s13394-016-0173-3>
- Choy, B. H., Thomas, M. O. J., & Yoon, C. (2017). The FOCUS framework: Characterising productive noticing during lesson planning, delivery and review. E. Schack, M. Fisher, ve J. Wilhelm (Ed.), *Teacher noticing: Bridging and broadening perspectives, contexts, and frameworks* içinde (s. 525-542). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-46753-5\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-319-46753-5_26)
- Cole, M., & Engeström, Y. (1993). A cultural-historical approach to distributed cognition. G. Salomon (Ed.), *İçinde Distributed cognitions: Psychological and educational considerations* (s. 1-46). Cambridge University Press, New York.
- Crespo, S. (2000). Seeing More Than Right and Wrong Answers: Prospective Teachers' Interpretations of Students' Mathematical Work. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 155–181. <https://doi.org/10.1023/A:1009999016764>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications.
- Çelebi, E. G. (2023). Exploring mathematics teachers’ noticing as pedagogical discourse through an adapted lesson study. *Journal of Education and Learning*, 12(5), 150-166. <https://doi.org/10.5539/jel.v12n5p150>
- Çelebi, E. G., Toker, Z., Alkaş Ulusoy, Ç., Emre Akdoğan, E., Balcı, E., & Güzeller, G. (2024). Kindergarten and Primary Teachers’ Noticing Within the Context of Vertical Team of Mathematics Lesson Study. *Mathematics Teacher Education and Development*, 26(1), 1-21.
- Çelebi-İlhan, E. G., & Ören-Vural, D. (2022). Elementary Pre-service Teachers' Noticing Teaching Practices Based on TIMSS Video Study. *The Electronic Journal for Research in Science ve Mathematics Education*, 26(3), 129-152.
- Çelikdemir, K. (2018). Fostering preservice mathematics teachers' professional identity orientations through noticing practices in a video case-based community (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Middle East Technical University, Ankara.
- da Ponte, J.P. (2011). Preparing Teachers to Meet the Challenges of Statistics Education. C. Batanero, G. Burrill, C. Reading. (Ed.), *Teaching Statistics in School Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher Education. New ICMI Study Series* içinde (Cilt. 14). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0\\_29](https://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0_29)
- Dişbudak Kuru, Ö., Ucuzoğlu, A. N., İşıksal, M., Yemen Karpuzcu, S. ve Tekin Sitrava, R. (2022). Ortaokul matematik öğretmenlerinin mesleki fark etme becerileri: dikdörtgenler prizmasının hacmine ilişkin problem durumu [Middle school mathematics teachers’ professional noticing skills: the case of rectangular prism volume problem]. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 154–174. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.1093364>
- Doğan Coskun, S., Tekin Sitrava, R., & İşıksal Bostan, M. (2023). Pre-service elementary teachers’ noticing expertise of students’ mathematical thinking: the case of fractions. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 54(6), 982-999. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1979260>
- Estrada, A., & Batanero, C. (2008). Explaining teachers’ attitudes towards statistics. C. Batanero, G. Burrill, C. Reading, ve A. Rossman (Ed.), *Joint ICMI/IASE Study: Teaching Statistics in School Mathematics. Challenges for Teaching and Teacher Education. Proceedings of the ICMI Study 18 and 2008 IASE Round Table Conference*, ICMI and IASE içinde. Springer.
- Estrada, A., Batanero, C., & Lancaster, S. (2011). Teachers’ attitudes towards statistics. C. Batanero, G. Burrill, C. Reading ve A. Rossman (Ed.), *Teaching statistics in school mathematics - Challenges for teaching and teacher education* içinde (s. 163-174). Springer.
- Fernandez C., Llinares S., & Valls J. (2012). Learning to notice students’ mathematical thinking through on-line discussions. *ZDM Mathematics Education*, 44(6), 747–759.
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D. S., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., & Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report: A Pre-K-12 Curriculum Framework*. Alexandria, VA: American Statistical Association.
- Friesen, M. E., & Kuntze, S. (2021). How context specific is teachers’ analysis of how representations are dealt with in classroom situations? Approaching a context-aware measure for teacher noticing. *ZDM – Mathematics Education*, 53(1), 181- 193. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01204-3>
- Fisher, M. H., Thomas, J., Jong, C., Schack, E. O., & Dueber, D. (2019). Comparing preservice teachers’ professional noticing skills in elementary mathematics classrooms. *School Science and Mathematics*, 119(3), 142–149. <https://doi.org/10.1111/ssm.12324>
- Gal, I. (2002). Adults’ Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1–25. <https://doi.org/10.2307/1403713>
- Gattuso, L., & Ottaviani, M. G. (2011). Complementing mathematical thinking and statistical thinking in school mathematics. C. Batanero, G. Burrill, ve C. Reading (Ed.), *Teaching Statistics in School Mathematics Challenges for Teaching and Teacher Education: A Joint ICMI/IASE Study* içinde (s. 121–132). New York, NY: Springer Science+Business Media. [http://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0\\_15](http://doi.org/10.1007/978-94-007-1131-0_15)
- Goodwin, C. (1994). Professional vision. *American Anthropologist*, 96(3), 606–633.
- Grossman P., Dean C. G. P., Kavanagh S. S., & Herrmann Z. (2019). Preparing teachers for project-based teaching. *Phi Delta Kappan*, 100(7), 43–48. <http://doi.org/10.1177/0031721719841338>
- González, G. (2018). Understanding teacher noticing of students’ prior knowledge: Challenges and possibilities. *The Mathematics Enthusiast*, 15(3), 483-528. <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1442>

- González, G., & Skultety, L. (2018). Teacher learning in a combined professional development intervention. *Teaching and Teacher Education: An International Journal of Research and Studies*, 71(1), 341-354.
- Güner, P., & Akyüz, D. (2020). Noticing Student Mathematical Thinking Within the Context of Lesson Study. *Journal Of Teacher Education*, 71(5), 568-583. <https://doi.org/10.1177/0022487119892964>
- Jacobs, V., Lamb, L., Philipp, R., & Schappelle, B. (2011). Deciding how to respond on the basis of children's understandings. M. G. Sherin, V. R. Jacobs, ve R. A. Philipp (Ed.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* içinde (s. 97–116). Routledge.
- Kaiser, G., Busse, A., Hoth, J., König, J., & Blömeke, S. (2015). About the complexities of video-based assessments: Theoretical and methodological approaches to overcoming shortcomings of research on teachers' competence. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(2), 369–387. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9616-7>
- Kang, H., & van Es, E. A. (2019). Articulating Design Principles for Productive Use of Video in Preservice Education. *Journal of Teacher Education*, 70(3), 237-250. <https://doi.org/10.1177/0022487118778549>
- Kaendler, C., Wiedmann, M., Leuders, T., Rummel, N., & Spada, H. (2016). Monitoring Student Interaction during Collaborative Learning: Design and Evaluation of a Training Program for Pre-Service Teachers. *Psychology Learning ve Teaching*, 15(1), 44-64. <https://doi.org/10.1177/1475725716638010>
- Kılıç, H., & Doğan, O. (2022). Preservice mathematics teachers' noticing in action and in reflection. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(2), 345-366. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10141-2>
- König, J., Santagata, R., Scheiner, T., Adleff, A. K., Yang, X., & Kaiser, G. (2022). Teacher noticing: A systematic literature review of conceptualizations, research designs, and findings on learning to notice. *Educational Research Review*, 36, 100-453. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100453>
- Larison, S., Richards, J., & Sherin, M.G. (2022). Tools for supporting teacher noticing about classroom video in online professional development. *Journal of Mathematics Teacher Education*. <https://doi.org/10.1007/s10857-022-09554-3>
- Lee, H. J., & Kim, H. J. (2022). Learning from noticing: elementary mathematics preservice teachers' noticing and responsiveness on lesson modification. *Educational Studies*, 1–22. <https://doi.org/10.1080/03055698.2022.2031893>
- Llinares, S. (2020). Indicators For the Development Of Noticing: How Do We Recognize Them? [Monografi]. For the Learning of Mathematics, 1, 38-43.
- Lotman, Y. (2000). *Universe of the mind: A semiotic theory of culture* (A. Shukman, Çev.): I. B. Tauris ve Co Ltd.
- Males, L. M. (2017). Using video of peer teaching to examine grades 6–12 preservice teachers' noticing. E. Schack, M. Fisher, ve J. Wilhelm (Ed.), *Teacher noticing: Bridging and broadening perspectives, contexts, and frameworks. Research in mathematics education* içinde. Springer. [https://www.doi.org/10.1007/978-3-319-46753-5\\_6](https://www.doi.org/10.1007/978-3-319-46753-5_6)
- Mason, J. (2002). *Researching your own practice: The discipline of noticing*. Routledge Falmer.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*. Jossey-Bass Publishers.
- McDuffie, A. R., Foote, M. Q., Bolson, C., Turner, E. E., Aguirre, J. M., Bartell, T. G., Drake, C., & Land, T. (2014). Using video analysis to support prospective K-8 teachers' noticing of students' multiple mathematical knowledge bases. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 17, 245-270. <https://doi.org/10.5951/mathteacheduc.2.2.0108>
- NCTM. (2014). *Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All*. NCTM.
- Özdemir Baki, G. (2020). Video Kulüp Modelinin Öğretmenlerin Mesleki Gelişiminde Katkısının İncelenmesi. *Oltu Beşeri Ve Sosyal Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1), 127-145.
- Özdemir Baki, G., & Akgün, L. (2024). Supporting teacher noticing based on student mathematical thinking through video club. *Turkish Journal of Education*, 13(1), 1-23. <https://doi.org/10.19128/turje.1289734>
- Özdemir Baki, G., & Kılıçoğlu, E. (2020). Öğrencilerin matematiksel öğrenmeleri boyutunda öğretmenlerin sınıf uygulamalarının bir video kulüp sürecinde incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(3), 619-645. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.704596>
- Özmen, Z., & Baki, A. (2019). 5-8.Sınıf Matematik Öğretim Programının İstatistik Okuryazarlığı Bağlamında İncelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen Ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(2), 1063-1082. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.603569>
- Rotem, S. H., Potari, D., & Psycharis, G. (2024). Using critical incidents as a tool for promoting prospective teachers' noticing during reflective discussions in a fieldwork-based university course. *Educational Studies in Mathematics*, 1-29. <https://doi.org/10.1007/s10649-024-10336-2>
- Santagata, R., & Guarino, J. (2011). Using video to teach future teachers to learn from teaching. *ZDM*, 43, 133-145. <https://doi.org/10.1007/s11858-010-0292-3>
- Santagata, R., König, J., Scheiner, T., Nguyen, H., Adleff, A.K., Yang, X., & Kaiser, G. (2021). Mathematics teacher learning to notice: a systematic review of studies of video-based programs. *ZDM Mathematics Education*, 53, 119–134. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01216-z>
- Scheiner, T., & Kaiser, G. (2023). Establishing and emerging theoretical perspectives on teacher noticing. M. Ayalon, B. Koichu, R. Leikin, L. Rubel, ve M. Tabach (Ed.), *Proceedings of the 46th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* içinde (Cilt. 1, s. 104–108). PME 46.
- Schoenfeld, A. H. (2011). Noticing matters. A lot. Now what? M. G. Sherin, V. R. Jacobs, & R. A. Philipp (Ed.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* içinde (s. 223–238). Routledge.
- Sherin, M. G. (2004). New Perspectives on the Role of Video in Teacher Education. J. Brophy (Ed.), *Using Video in Teacher Education* içinde (s. 1-28). Elsevier.
- Sherin, M. G., & van Es, E. A. (2009). Effects of Video Club Participation on Teachers' Professional Vision. *Journal of Teacher Education*, 60(1), 20-37. <https://doi.org/10.1177/0022487108328155>
- Sherin, M. G., Jacobs, V. R., & Philipp, R. A. (2011). Situating the study of teacher noticing: Seeing through teachers' eyes. M. G. Sherin, V. R. Jacobs, ve R. A. Philipp (Ed.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* içinde. Taylor and Francis.
- Sherin, B. L., & Star, J. (2011). Reflections on the Study of Teacher Noticing: Seeing through teachers' eyes. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs, & R. A. Philipp (Ed.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* içinde (s. 66-78). Routledge.
- Sherin, M., Jacobs, V., & Philipp, R. A. (2010). *Mathematics Teacher Noticing: Seeing Through Teachers' Eyes* (1.bs). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203832714>

- Sherin, M., & van Es, E. (2005). Using video to support teachers' ability to notice classroom interactions. *Journal of technology and teacher education*, 13(3), 475-491
- Shin, D. (2021). Preservice Mathematics Teachers' Selective Attention and Professional Knowledge-Based Reasoning About Students' Statistical Thinking. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(1), 1037-1055 <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10101-w>
- Star, J. R., & Strickland, S. K. (2008). Learning to observe: Using video to improve preservice teachers' ability to notice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11, 107-125.
- Stockero, S. (2014). Transitions in Prospective Mathematics Teacher Noticing. J.J. Lo, K. Leatham, L. Van Zoest, L. (Ed.), *Research Trends in Mathematics Teacher Education. Research in Mathematics Education* içinde. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-02562-9\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-02562-9_13)
- Stohl, H. (2005). Probability in teacher education and development. G. A. Jones (Ed.), *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning* içinde (s. 345-366). Springer.
- Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]. (1999). *TIMSS-R Video Study* [online video].
- Truxaw, M. P. (2020). Dialogic Discourse to Empower Students in Linguistically Diverse Elementary Mathematics Classrooms. *Teacher Education Quarterly*, 47(3), 120-144.
- Türker Biber, B. (2017). *İstatistikle ilgili modelleme etkinlikleri bağlamında öğretmen farkındalığı: Bir durum çalışması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ulusoy, F., & Çakıroğlu, E. (2018). Using video cases and small-scale research projects to explore prospective teachers' noticing of student thinking. *EURASIA Journal of Mathematics, Science, and Technology Education*, 14(11), 1-14. <https://doi.org/10.29333/ejmste/92020>
- van Es, E. A., Hand, V., & Mercado, J. (2017). Making visible the relationship between teachers' noticing for equity and equitable teaching practice. M. G. Sherin, V. R. Jacobs, ve R. A. Philipp (Ed.), *Teacher noticing: Bridging and broadening perspectives, contexts, and frameworks* içinde (s. 251-270). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-46753-5\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-319-46753-5_15)
- van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2002). Learning to Notice: Scaffolding New Teachers' Interpretations of Classroom Interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4), 571-596.
- van Es, E. A. (2011). A framework for learning to notice student thinking. M. G. Sherin, V. Jacobs, ve R. Philipp (Ed.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* içinde (s. 134-151). Routledge.
- van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2006). How different video club designs support teachers in learning to notice. *Journal of Computing in Teacher Education*, 22(4), 125-135. <http://dx.doi.org/10.1080/10402454.2006.10784548>
- van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2008). Mathematics teachers' learning to notice in the context of a video club. *Teaching and Teacher Education*, 24(2), 244-276.
- van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2021). Expanding on prior conceptualizations of teacher noticing. *ZDM-Mathematics Education*, 53(1), 17-27. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01211-4>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Walkoe, J. (2015). Exploring teacher noticing of student algebraic thinking in a video club. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18, 523-550. <https://doi.org/10.1007/s10857-014-9289-0>
- Walkoe, J., Sherin, M., & Elby, A. (2019). Video tagging as a window into teacher noticing. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 23, 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10857-019-09429-0>
- Warshauer, H. K., Herrera, C., Smith, S., & Starkey, C. (2023). Examining preservice teachers' noticing of equity-based teaching practices to empower students engaging in productive struggle. *The Journal of Mathematical Behavior*, 70, 101045. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2023.101045>
- Weiland, T. (2017) The importance of context in task selection. *TEST*, 39(1), 20-25. <https://doi.org/10.1111/test.12116>
- Wilson, M. S., & Cooney, T. (2002). Mathematics Teacher Change and Development. G. C. Leder, E. Pehkonen, ve G. Torner (Ed.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* içinde (s. 127-147). Kluwer Academic Publishers.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2003). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin.