

Kocaeli Üniversitesi

Eğitim Dergisi

E-ISSN: 2636-8846

2024 | Cilt 7 | Sayı 2

Sayfa: 734-766



Kocaeli University
Journal of Education


E-ISSN: 2636-8846


2024 | Volume 7 | Issue 2

Page: 734-766

Matematiksel söylemde öğretmen, öğrenci ve içeriğin etkileşimleri: Konumlandırma teorisi

Interactions of teacher, student and content in mathematical discourse: Positioning theory

Yeşim OZANSAK TOPCU,  <https://orcid.org/0000-0002-7472-8614>
İstanbul Aydın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, yesimozansak@aydin.edu.tr

Zeynep Sonay AY,  <https://orcid.org/0000-0002-1037-7106>
Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, zsp@hacettepe.edu.tr

Bu çalışma, Yeşim Ozansak Topcu tarafından hazırlanan "Üretken sınıf söyleminde matematik öğretmenin rolü ve öğrenciye yansımaları" başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Gönderim Tarihi	Düzeltilme Tarihi	Kabul Tarihi
12 Ağustos 2024	19 Kasım 2024	19 Kasım 2024

Önerilen Atıf

Ozansak Topcu, Y., & Ay, Z. S. (2024). Matematiksel söylemde öğretmen, öğrenci ve içeriğin etkileşimleri:

Konumlandırma teorisi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 7(2), 734-766. <http://doi.org/10.33400/kuje.1531798>

Recommended Citation

ÖZ

Konulandırma teorisine göre öğretmen, öğrenci ve içeriğin sınıfın birer üyesi olarak değerlendirildiği bu çalışmada, üyelerin matematiksel söylem bağlamındaki pozisyonları ve birbirleriyle etkileşimleri derinlemesine incelenmiştir. Nitel araştırma paradigmasıyla bütüncül çoklu durum deseniyle gerçekleştirilen bu çalışmada iki matematik öğretmeni ve onların 7. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Veriler, sınıf içi gözlemler ve araştırmacı notları aracılığıyla üç günde toplanmıştır. Çalışmanın verileri aynı kazanımlar dahilinde yürütülen iki farklı sınıfın derslerinden elde edilmiş olsa da çalışmada öğretmenlerin pedagojik bilgi ve/veya yeterlikleri açısından herhangi bir karşılaştırma amacı güdülmüştür. Daha ziyade, verilerin karşılaştırmalı olarak analiz edilmesiyle araştırma sorularına bütüncül bir bakış açısıyla yanıt aramak hedeflenmiştir. Bu doğrultuda öğretmen ve öğrenci pozisyonlarının belirlenmesi için konulandırma teorisine göre betimsel analiz, matematik pozisyonları belirlenmesi için ise içerik analizi yöntemine başvurulmuştur. Öğretmen, öğrenci ve matematik pozisyonlarının belirlenmesinin ardından bu pozisyonların etkileşimleri her iki sınıf için karşılaştırmalı analizler yapılarak incelenmiştir. Bulgular, sınıf üyelerinin ders esnasında farklı pozisyonlarda konulandırıldığını ve bu pozisyonların söylemsel açıdan birbirini nasıl etkilediğini ortaya koymaktadır. Öğretmenlerin farklı pozisyonlar arasında geçiş yaparak, öğrencilerin pozisyonlarını ve içerikle olan etkileşim biçimlerini değiştirmesi sebebiyle sınıf söylemini yönettiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, öğrenci fikirlerini ön planda tutmanın, öğrenci ile içerik arasında daha verimli etkileşim biçimleri için fırsat yarattığı görülmüştür. Bunun tersi durumda ise öğretmenin bilişsel açıdan yüksek talep gerektiren içeriği öğrencilere ulaştıramadığı görülmüştür. Kısacası, bu araştırma öğretmen, öğrenci ve içerik etkileşimlerinin matematiksel söylemi nasıl şekillendirdiğini ve içeriğin öğretiminde söylemin nasıl etkin bir rol oynadığını konulandırma teorisi kapsamında inceleyerek literatüre yeni bir bakış açısı sunmaktadır.

Anahtar Sözcükler: matematiksel söylem, sınıf söylemi, konulandırma teorisi, öğretmen-öğrenci etkileşimi, matematiksel iletişim

ABSTRACT

Considering the teacher, student and content as members of the classroom, this study was conducted based on positioning theory to explore the members' positions and interactions in the mathematical discourse. A holistic multiple case study design and a qualitative research paradigm were utilized in the study, involving two mathematics teachers and their 7th-grade students. Data were collected over three days through classroom observations and field notes. While gathering data from lessons taught the same learning outcomes in two classes, the focus was not on comparing the teachers' pedagogical knowledge or competencies. Instead, the study desired to address the research questions from a holistic perspective through comparative analysis. Descriptive analysis was carried out using positioning theory to identify teacher and student positions, while content analysis was employed to determine the positions of mathematics. Following identifying the positions of teacher, student and mathematics, the interactions between these positions were examined through comparative analyses for both classrooms. The findings revealed that classroom members occupied different positions during lessons and these positions influenced each other discursively. The conclusion was that teachers manage classroom discourse by transitioning between positions, thereby altering students' positions and their interactions with the content. Furthermore, prioritizing students' ideas created opportunities for more effective interactions with the content, while the opposite hindered the delivery of cognitively demanding content. In summary, using positioning theory, this research offers a new perspective by investigating how interactions among teachers, students and content shape mathematical discourse, highlighting its significance for effective teaching.

Keywords: mathematical discourse, classroom discourse, positioning theory, teacher-student interaction, mathematical communication

GİRİŞ

Sınıf söylemi ve sınıf içi etkileşimler, öğretim ve öğrenme süreçlerinde kritik bir rol oynadığı görüşüyle, 2000'li yıllardan itibaren eğitim bilimlerinde giderek artan bir ilgi alanı haline gelmiştir (Mercer, 2004; Wells & Arauz, 2006). Bae ve diğerleri (2021) dilin bilimsel bilgi öğrenimini nasıl şekillendirdiğine dair eğilimleri belirlemek amacıyla mevcut araştırmaları sentezledikleri bir sistematik derleme çalışması yürütmüşlerdir. Bu çalışma söylem tabanlı öğretim stratejilerinin katılımı artırdığını, ancak okullardaki katı müfredatın bu tür yaklaşımların uygulanabilirliğini sınırladığını ortaya koymuştur. Buna ek olarak bilimsel kavramların daha derin anlaşılması ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi için öğrenme ortamlarında etkili soru sorma, sınıf içi tartışma ve iş birliğinin gerekliliğini savunan çalışmalar bulunmaktadır (Hand vd., 2021; Soysal, 2020). Bu bağlamda dilin hem sınıf içi aktif katılımın sağlanmasında hem de bilimsel bilginin inşasında kritik bir araç olduğu görülmektedir. Nitekim sınıf söylemini öğretmenler ve öğrenciler arasındaki karşılıklı etkileşim sonucunda varılan anlamın ortaklaşa inşası olarak ele alan ve yalnızca bilgi aktarımı ile ilgili olmadığını ileri süren çalışmalar mevcuttur (Lemke, 1990; Mercer, 2004).

Uluslararası arenada matematiksel söylem çalışmalarına olan ilgi artarken (Cruz Neri & Retelsdorf, 2022; Turan & Smedt, 2022), ülkemizde yeteri kadar önem verilmediği düşünülmektedir. Özellikle son yıllarda Türkiye'de matematik eğitiminde problem kurma ve çözme, öğrencilerin matematiksel başarısı, kavramsal ve işlemsel anlama, modelleme, öğretim yöntem ve tekniklerin etkililiği gibi alanlardaki çalışmaların yoğunlaştığı görülürken (Aydurmuş vd., 2022; Gökçe & Güner, 2021; Yorulmaz vd., 2021); matematik sınıflarında dil kullanımına yönelik çalışmaların kısıtlı sayıda olması dikkat çekmiştir. Bu durumun araştırmacıların matematik sınıflarındaki iletişime olan bakış açısından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Daha açık bir ifadeyle matematik sınıflarında konuşan özneler ve konuşulan nesnelere ortak olmasına rağmen, araştırmacılar "matematiksel dil" çatısı altında konuşanların etkileşimine (talk) veya konuşulan dilin (language) özelliklerine odaklanabilmektedir. Mesela bazı çalışmalar matematiğin kendisini bir dil (language) olarak kabul etmekte ve matematiksel terminoloji kullanımını esas alarak bireylerin iletişim becerileri üzerine odaklanırken (Kıymaz vd., 2019; Özpınar & Arslan, 2017; Yeşildere, 2007); bazıları ise öğretmen ve öğrenciler arasındaki etkileşim (talk) ile öğrenme ortamı veya öğretim yaklaşımları arasındaki ilişkiye odaklanmaktadır (Akdoğan vd., 2019; Genç & Erdem, 2016).

Matematik dilinin terminoloji açısından doğru kullanımını öğrenme çıktısı olarak değerlendiren ve matematiği hem akademik dil hem de söylem bağlamında ele alan çalışmalara da rastlanmıştır (Baki & Çelik, 2018). Özellikle Uğurel ve Morali (2010) on birinci sınıf öğrencilerin teşvik edilmiş söylem karşısında ispat ve ispatlamaya yönelik dil kullanımı hakkında kayda değer sonuçlar ortaya koyarken, öğrenci söylemlerinde doğru veya kabul edilebilir ispat yer almadığında bazı ön bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlarının olduğunu savunmuştur. Benzer şekilde Kabael ve Baran (2016) matematiksel söylemlerinde güçlü performans sergileyen öğretmen adaylarının güçlü matematik ve pedagoji bilgisine sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca literatürde Sfard'ın (2001) ileri sürdüğü matematiksel bilişe iletişimsel kuramsal çerçevesi kapsamında yürütülen çalışmalarla da sıklıkla karşılaşmaktadır. Sfard'a (2012) göre öğretmenin veya öğrencinin kullandığı matematiksel söylemler -sözcükler, görsel araçlar, rutinler ve anlatılar- analitik bir düzlemde analiz edilebilir ve bilimsel bilginin (uzman bilgisine eşdeğer) gelişim sürecini takip etmek için tutarlı bir çerçeve sunar. Bu çerçeveye göre 8. sınıf düzeyindeki doğrusal denklemlerle ilgili çalışma yürüten Çolak ve Akıncı (2023) öğrencilerin matematiksel söylemi oluştururken yaşadıkları güçlüklerin öğretmen söyleminin öğrenciler tarafından açıkça anlaşılmasından ve öğrencilerin öğrenme eksikliklerinden kaynaklandığını belirtmiştir. Bu noktada öğretmenin öğrencilerin matematiksel söylemini nasıl etkilediği ve onların matematiksel dili bilimsel düzeyde kullanımını sağlamak için neler yapması gerektiği merak edilmektedir.

Diğer yandan literatürdeki sınıf etkileşimini esas alan söylem çalışmalarına bakıldığında ise sınıf içi pratiklerde öğretmen-öğrenci veya öğrenci-öğrenci arasındaki fikirlerin paylaşılması,

anlaşılması, sosyal duyuşsal süreçleri ve sınıf içi etkileşim örüntüleri üzerine odaklanan çalışmalarla karşılaşmaktadır (Al-Smadi & Ab-Rashid, 2017; Başalev & Soysal, 2020; Demirbağ, 2017; Walshaw & Anthony, 2008). Ayrıca sınıf söyleminde öğretmen ve öğrenci arasındaki etkileşimleri araştıran çalışmaların büyük çoğunluğunun Mehan'ın (1979) ortaya attığı çerçeve kapsamında yürütüldüğü görülmüştür (Attard vd., 2018; El Mouhayar, 2021; Friend, 2017; Nathan & Knuth, 2003). Bu çerçeveye göre sınıf söylemi öğretmenin başlattığı, öğrencinin yanıtladığı ve yine öğretmenin değerlendirmesi (Initiate-Response-Evaluate, [IRE]) ile biten üçlü etkileşim veya diyalog örüntülerinin yinelenmesiyle oluşur. Ancak bu teorik çerçevenin daha çok öğretmen-egemen sınıflara uygun olduğu, örüntüyü her zaman öğretmenin başlatmamış olması, üçüncü adımın değerlendirmeden farklı işlevleri taşıyabilmesi ve dördüncü bir etkileşim adımın öğrenci tarafından devam ettirilmesi gibi gerekçelerle eleştirildiği görülmektedir (Chin, 2006; Hardman, 2020; Lim vd., 2020; Rees & Roth, 2017; 2019). Üstelik bu çerçeveye göre öğrenilen ve öğretilen içeriğin (matematik, fen vb.) sınıf söylemindeki yerinin ve etkileşim üzerindeki rolünün net bir şekilde görülmediği açıktır.

Öte yandan Türkiye'deki matematik öğretim programları incelendiğinde; kavram, düşünce, görüş, duygu ve olguları hem sözlü hem de yazılı olarak ifade etmeyi ve yorumlamayı gerektiren iletişim becerisinin 2018 yılında yayınlanan programda (Milli Eğitim Bakanlığı, [MEB], 2018) anahtar yetkinlikler arasında yer aldığı görülmektedir. 2024 yılında güncellenen Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'ne (MEB, 2024) bakıldığında ise matematik alan becerilerinin, önemli oranda kavramsal beceriler üzerine inşa edildiği açıkça belirtilmiş olup; yorumlama, tartışma, özetleme ve eleştirel düşünme gibi kavramsal becerilere programda yer verildiği görülmektedir. Bu durum matematiksel iletişim becerisinin, sınıf üyeleri arasındaki fikir alışverişine ve sınıf içi tartışmalara olanak sunması açısından önemli olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Daha açık bir ifadeyle, öğrencilerin matematiksel olaylar ya da olgular hakkındaki fikirlerini hem sözlü hem de yazılı olarak ifade edebilmesi, yorumlayabilmesi, öğretmen veya akranlarıyla tartışabilmesi beklenmektedir. Dolayısıyla matematiksel bilgilerin ve kavramlar arasındaki ilişkilerin söylem temelli bir zeminde değerlendirilmesi öğrenme ve öğretme süreçlerini daha iyi anlamlandırmak için önemli olabilir.

Özetlemek gerekirse, öğretim programlarında önemli bir yere sahip olan matematiksel söylemin öğrenciler tarafından yetkin bir biçimde kullanılması beklenmekte ve öğretim pratiklerinin de bunu geliştirecek nitelikte olması gerekmektedir. Her ne kadar uluslararası alanda öğrenme ve öğretme süreçlerinde matematik söylemin önemini gösteren nitelikli çalışmalar yürütülmüş (Kleemans vd., 2018; Michaels et al., 2008; O'Connor & Michaels, 2019) olsa da dilin sosyal ve kültürel bir varlık olması ve matematik öğretiminde dilsel açıdan farklılıklar olması sebebiyle ulusal çapta da matematiksel söylem çalışmalarının sayısının artırılması önerilmektedir. Ayrıca, yukarıda bahsedilen literatüre göre, matematiksel söylem alanında hem matematik hem de etkileşim yaklaşımlarını bir arada ele alan veya bütünleştiren çalışmalara ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Bu çalışmada bahsedilen ihtiyacı gidermek için matematiğin kendisi de bir sınıf üyesi olarak kabul edilmiş ve sınıf içi etkileşim yaklaşımlarına yeni bir bakış açısı sunmak istenmiştir. Bu kapsamda öğretmen, öğrenci ve matematik arasındaki etkileşim biçimlerinin keşfedilmesi amaçlanmıştır. Bu karmaşık etkileşimi daha iyi anlamak için sosyal yapılandırıcılığa dayanan konumlandırma teorisi (positioning theory) (Davies & Harré, 1990) bu çalışmanın temel iskeletini oluşturmaktadır.

Konumlandırma Teorisi

Davies ve Harré'nin (1990) ortaya attığı konumlandırma teorisi, sosyal ilişkilerin dinamik bir yapı olduğunu ve bireylerin konuşmalar ve sosyal etkileşimler sırasında kendilerini ve diğerlerini farklı biçimlerde konumlandıklarını ileri süren yaklaşımdır. Bu teori üçgen bir model ile temsil edilmekte olup, i) iletişim eylemleri, ii) anlatı örgüleri ve iii) pozisyonlar olmak üzere üç temel bileşen üzerine kuruludur. Ayrıca konumlandırma teorisi bu bileşenlerin birbirleriyle olan ilişkisini ve birbirlerini birlikte etkileme biçimlerini ele alarak söylem bağlamında bireylerin örtük ve akışkan rollerinin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur.

İletişim eylemleri (communication acts), bireylerin etkileşim sırasında kullandıkları dilsel ifadeler, jestler, mimikler ve diğer sembolik davranışları kapsar. Bu eylemler, söylem içerisinde belirli anlamlar taşır ve diğer bireylerin tepkilerini ve algılarını şekillendirir. Örneğin, matematiksel bir tartışmada bir öğrencinin sorduğu bir soru veya bir öğretmenin verdiği geri bildirim iletişim eylemlerine örnektir. Bu eylemler, söylemin akışını ve katılımcıların rollerini etkiler.

Anlatı örgüleri (storylines), etkileşim sırasında paylaşılan ve anlaşılabilen hikayeler veya temalardır. Bu hikayeler, katılımcıların davranışlarını, beklentilerini ve söylem içindeki rollerini şekillendirir. Matematiksel söylemde, "matematik zor ve erişilemez bir disiplindir" veya "herkes matematikte başarılı olabilir" gibi anlatılar, öğrencilerin ve öğretmenlerin matematiğe bakış açısını ve etkileşimlerini etkileyebilir.

Pozisyonlar (positions), bireylerin söylem içerisindeki yerlerini, rollerini ve kimliklerini bütünsel bir biçimde ifade eder. Bu pozisyonlar, iletişim eylemleri ve anlatı örgüleri aracılığıyla sürekli olarak oluşturulur ve yeniden şekillendirilir. O yüzden bireyin söylem içerisindeki pozisyonu sürekli olarak değişebilir. Örneğin, bir öğrenci matematik sınıfında söylemin bir parçasında "başarılı bir problem çözücü" kimliğine bürünebilirler, başka bir parçasında "desteğe ihtiyacı olan biri" olarak konumlandırılabilir. Bu doğrultuda pozisyonların etkileşim içerisinde konumlandırılması, öğrencinin öz güvenini, katılımını ve öğrenme deneyimini doğrudan etkilediği kabul edilir.

Dolayısıyla Davies ve Harré'nin (1990) konumlandırma teorisi, öğrenme ve öğretme deneyimlerinin nasıl şekillendiğini anlamak için hem teorik hem de metodolojik açıdan güçlü bir çerçeve sunmaktadır. Bu kapsamda konumlandırma teorisine göre sınıf söylemindeki öğretmen ve öğrenci pozisyonlarını inceleyen az sayıda araştırmalar olduğu görülmektedir (Bossér & Lindahl, 2019; Green vd., 2020; Kayı-Aydar, 2014; Tan, 2013; Vetter, 2010). Bu çalışmalar genellikle gözlem veya görüşme yoluyla toplanan verilere dayanmaktadır. Örneğin, Campbell ve Hodges (2020) ortaokul ve lisans düzeyindeki sınıf içi grup çalışmalarında öğrencilerin grup etkileşimine katkı sunmalarını (pasif, dengeli, baskın) ve bu katkının diğer grup üyeleri tarafından nasıl karşılandığını (düşük-orta-yüksek etki) incelemiştir. Bunun sonucunda öğrencilerin grup tartışmalarına katılım ve etkileşim biçimlerini temsil eden beş anlatı örgüsü (bir grup üyesini onaylama, rekabet eden stratejiler, serbest katılım, ortak yapım ve ikili iş birliği) olduğu sonucuna varmışlardır. Bu çalışmalar, konumlandırma teorisinin öğrenme ve öğretim süreçlerinde pratik uygulamalara sahip olabileceğini göstermektedir. Örneğin, öğretmenler bu teori sayesinde öğrencilerin sınıf içi etkileşimlerindeki rollerini ve katkılarını daha iyi analiz edebilir. Bu da öğretim stratejilerini öğrencilerin ihtiyaçlarına göre uyarlamalarına ve sınıf dinamiklerini daha etkili bir şekilde yönetmelerine olanak tanır. Böylelikle, konumlandırma teorisi eğitimde öğrenci katılımını artırma ve öğrenme deneyimlerini geliştirme konusunda somut katkılar sunabilir.

Araştırmanın Önemi

Drageset ve Ell'in (2024) çalışması, matematik sınıflarında öğretmen ve öğrenci etkileşimlerini konumlandırma teorisi perspektifinden ele alarak, veri analizi yaklaşımıyla önceki araştırmalardan ayrılmaktadır. Sınıf verilerini doğrudan incelemek yerine, "öğretmen hamleleri", "öğretmen etkileşimi" ve "söylem örüntüleri" anahtar kelimeleri kullanılarak SSCI indeksli Q1 dergilerde yayınlanan 44 makaleyi gözden geçirmişlerdir. Bu makalelerdeki verileri veya örnekleri değil, yazarların sınıf etkileşimlerini tanımlamak için kullandıkları kavramsal temaları analiz etmişlerdir.

Drageset ve Ell (2024) araştırmaları sonucunda, matematik sınıflarında etkileşim hakları, görevleri ve iletişim eylemleri temelinde beş farklı öğretmen ve öğrenci pozisyonu ile üç anlatı örgüsü olduğuna dair bir çerçeve ileri sürmüşlerdir (Bu çerçeve yöntem bölümünde detaylıca ele alınmıştır.). Bu teorik ve metodolojik çerçeve öğretmen, öğrenci ve matematik arasındaki

etkileşimleri tanımlamak için umut vaat eden bir araç sunsa da ikincil veriler yerine otantik verileriyle doğrulanması ve zenginleştirilmesi gerektiği açıktır.

Bu araştırmanın Drageset ve Ell'in (2024) çalışmasını gerçek verilerle temellendirerek genişletmekle kalmayıp, aynı zamanda yalnızca matematik sınıflarında var olan ve etkileşimin her anına nüfuz eden matematik dilinin de konumlandırma teorisi bağlamında değerlendirilmesi matematiksel söylem dinamiklerine dair yeni bir anlayış geliştireceği düşünülmektedir. Bu dinamikleri anlamak ve sınıf içi etkileşimlerin karmaşıklığını aydınlayabilecek ampirik kanıtlar sunmak; etkili iletişimi, öğrenci katılımını ve daha derin matematiksel anlayışı teşvik eden öğretim stratejilerinin geliştirilmesi için de kritik öneme sahiptir. Dolayısıyla bu çalışmanın matematiksel söylem literatürüne katkısı hem teorik yapılar hem de matematik eğitimi pratiği açısından iki temel boşluğu kapatma potansiyeline sahip olmasına dayandırılmaktadır.

Bu doğrultuda araştırmanın amacı, matematiksel söylem bağlamında öğretmen, öğrenci ve matematik arasındaki etkileşimin konumlandırma teorisine göre incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda şu araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

1. Konumlandırma teorisine göre sınıf söyleminde öğretmenin, öğrencinin ve matematiğin pozisyonları nelerdir?
2. Konumlandırma teorisine göre öğretmen, öğrenci ve matematiğin etkileşimleri nasıldır?

YÖNTEM

Araştırmanın amacı doğrultusunda çalışma nitel araştırma paradigması benimsenerek bütüncül çoklu durum çalışması olarak desenlenmiştir. Yin'e (2017) göre çoklu durum çalışmalarında ele alınan durumlar benzer veya öngörülebilir nedenlerle çelişen sonuçları yordamak için seçilebilir. Yıldırım ve Şimşek (2018) ise bütüncül çoklu durum çalışmalarında birkaç durumun kendi sınırları içinde (ortam, zaman vb.) bütüncül bir yaklaşımla derinlemesine araştırıldığını ve daha sonra durumların birbirleriyle karşılaştırıldığını belirtir.

Ayrıca nitel bir çalışmada araştırmacı, yanıt aradığı problemlerin en iyi çalışabileceğini düşündüğü durum veya durumları saptar ve analiz biriminin araştırma problemleriyle ilişkisini doğru kurulmuş olmalıdır (Yıldırım & Şimşek, 2018). Bu çalışmada araştırma problemleri dikkate alındığında, çalışmanın analiz biriminin matematik sınıfı olduğu görülebilir. Ancak çalışılacak durumun, araştırma problemine belirtilen matematik sınıfı ile ilgili genel durumu yansıtabilecek nitelikte olup olmadığını anlamak için birden fazla durum üzerinde çalışılmak istenmiştir. Bu sayede durumlar arası karşılaştırma yapılarak bütüncül bir şekilde bulguların yorumlanması sağlanmıştır. Bu kapsamda seçilen durumların aynı bağlamın temsilcileri olmasına karar verilmiştir. Diğer bir deyişle, aynı konuların işlendiği iki farklı matematik sınıfı çoklu durumları temsil etmektedir. Bunun sebebi araştırma problemleri doğrultusunda matematik içeriğinin aynı olduğu öğrenme ortamlarında farklı durumların temsilcileri olan öğretmen ve öğrencilerin içerikle etkileşimleri hakkında doğru içgörüler elde etmektir. Dolayısıyla araştırmada iki durumun seçilmesi, öğretmenlerin pedagojik bilgilerinin veya öğretim yöntemlerinin karşılaştırılması amacıyla değil, matematiksel söylem bağlamında aynı içeriğin sınıf üyeleriyle etkileşimlerinin öne çıkan özelliklerinin, benzerliklerinin ve farklılıklarının keşfedilmesi amacını taşımaktadır.

Çalışma Grubu ve İçerik Seçimi

Araştırma kapsamında sınıf söyleminde öğretmen, öğrenci ve matematik içeriğine odaklanılmakta olup, araştırmanın amacı doğrultusunda iki farklı matematik sınıfına ulaşılmak istenmiştir. Buna göre çalışma grubu oluşturulurken öğretmen, öğrenci ve içerik seçiminde amaçlı örneklem yöntemine başvurulmuştur. Amaçlı örnekleme araştırmacının keşfetmek, anlamak ve iç görü kazanmak amacıyla araştırılan konu bağlamında zengin veri toplanabilecek örneklemin seçilmesini gerektirir (Merriam & Tisdell, 2016). Bu doğrultuda öğretmen seçiminde mesleki deneyim, öğrenci seçiminde derse katılım sağlama ve fikirlerini açık bir biçimde ifade

edebilme rahatlığı esas alınırken, içerik seçiminde öğrencilerin derse katılım potansiyeli fazla olan ve nispeten aşına oldukları konuya başvurulmuştur.

Araştırmada i) en az iki farklı okulda görev yapması, ii) şimdiki okulunda en az iki yıldır çalışıyor olması ve iii) çalışma grubuna dahil edilecek sınıfa daha önce en az bir dönem ders vermiş olması kriterlerine göre iki matematik öğretmenine ulaşılmak istenmiştir. Bunun sebebi farklı okullarda çalışmanın ve çeşitli öğrenci gruplarıyla etkileşimde bulunmanın, öğretmenlerin uyum sağlama ve öğretimde esneklik becerilerini geliştirmesidir (Borko, 2004). Bu bağlamda çalışma grubuna dahil edilen deneyimli öğretmenlerin matematiksel söylemde etkin bir rol alacakları ve öğrencileriyle iletişim kurmakta zorlanmayacakları düşünülmüştür.

Bunun yanı sıra Sakız ve diğerleri (2012) öğretmenlerin kendi öğrencilerine empati gösterip duygusal destek sağladıklarında, matematik derslerinde güvenli bir ortamın oluştuğunu ve öğrencilerin fikirlerini açıkça paylaşmaya teşvik edildiğini vurgulamıştır. Bu doğrultuda öğretmen seçimindeki aynı okulda çalışma süresinin iki yıldan fazla olması ve ders verdiği öğrencileri tanıması kriterleri, öğrencileri derse katılmaya teşvik edebileceği gerekçesiyle belirlenmiştir. Buna ek olarak, 8. sınıf öğrencilerde sınav kaygısının derse katılımı etkileyebileceği ve 5. ile 6. sınıf öğrencilere kıyasla 7. sınıf öğrencilerin düşüncelerini daha rahat ve belirgin cümlelerle ifade edebileceği düşünülerek öğrenci grubunun 7. sınıf düzeyinde olmasına karar verilmiştir.

İstenilen katılımcı sayısına ulaşabilmek için İstanbul'da MEB'e bağlı rastgele dört farklı ortaokul ziyaret edilmiştir. Bu okullardan ikisinde belirlenen ölçütleri sağlayan öğretmenlere ulaşılamamışken, üçüncü okulda öğretmenler araştırmaya katılmak için gönüllü olmamıştır. Dördüncü okulda ise ölçütleri sağlayan ve araştırmaya katılmayı kabul eden iki öğretmen çalışma grubuna dahil edilmiştir. Ardından öğretmenlerin sınıflar hakkındaki görüşlerine başvurularak öğrenci grupları açısından birbirine benzerlik gösteren 7A ve 7B (A ve B: sözde şubelerdir) sınıfları seçilmiştir. Bunun sonucunda çalışma grubuna dahil edilen iki matematik öğretmeni ve onların 7. sınıfta okuyan 68 öğrencisine ait sosyokültürel ve demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Çalışma Grubunun Sosyokültürel ve Demografik Özellikleri

Okul Bilgisi						
Toplam öğretmen sayısı	Toplam öğrenci sayısı	Derslik sayısı	Kütüphane kitap sayısı	Sportif faaliyet alanı	İl/ilçe merkezine uzaklık	
42	759	25	1450	Var	2 km	
Öğretmen Grubu						
Rumuz	Cinsiyet	Yaş	Eğitim	Çalışılan toplam okul sayısı	Mesleki kıdem yılı	Son okuldaki çalışma süresi
AÖ	E	32	İlköğretim matematik öğretmeni	4	7. yıl	3. yıl
BÖ	K	31	lisans	3	9. yıl	3. yıl
Öğrenci Grubu						
Sınıf/Şube	Sınıf mevcudu	Cinsiyet		Özel eğitim öğrenci bilgisi		
		E	K			
7A	33	16	17	3 kaynaştırma, 1 Bilsen öğrencisi		
7B	35	22	13	3 kaynaştırma öğrencisi		

Öte yandan araştırmada incelenecek olan matematiksel içerik belirlenirken araştırmanın amacı ve çalışma grubunun özellikleri dikkate alınmıştır. Çünkü aynı konu ve kazanımların işlendiği farklı sınıflardaki söylemin incelenmesi araştırma sorularına bütüncül bir yaklaşımla yanıt vermeyi mümkün kılmaktadır. Ayrıca öğrencilerin güçlü önbilgilere sahip olmaları halinde derse

katılımlarının kolaylaşacağı ve araştırma için zengin veri sunabileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda ortaokul matematik öğretim programında ağırlıkla yer alması ve matematik dersi için temel nitelikte olması sebebiyle sayılar ve işlemler öğrenme alanına odaklanılmıştır. Ardından 7. sınıf öğretim programında yer alan sayılar ve işlemler öğrenme alanından rasyonel sayılar konusu kapsamında "M.7.1.2.2. Rasyonel sayıları ondalık gösterimle ifade eder." ile "M.7.1.2.3. Devirli olan ve olmayan ondalık gösterimleri rasyonel sayı olarak ifade eder." kazanımlarının araştırmada matematiksel içerik olarak incelenmesine karar verilmiştir.

Veri Toplama Süreci

Araştırmanın amacı doğrultusunda seçilen kazanımların öğretimine ayrılan süre araştırmanın veri kaynağını oluşturmaktadır. İki öğretmen de bu kazanımların öğretimini üçer ders saatinde tamamlamıştır. Derslerin hepsinde hem konu anlatımına hem de soru çözümlerine yer verilmiştir. Bu derslerde işlenen kazanımlar ve kazanımlara yönelik öğrencilere sorulan soruların dağılımı Tablo 2'de verilmiştir. Toplamda altı dersten oluşan araştırma verileri; birinci gün 7A sınıfının iki dersi, ikinci gün 7B sınıfının iki dersi ve 7A sınıfının bir dersi, üçüncü gün ise 7B sınıfının bir dersi olmak üzere üç günde toplanmıştır.

Tablo 2

Kazanımlar ve Kazanımlara Yönelik Sorulan Soru Dağılımı

Derslerde işlenen kazanımlar (MEB, 2018)	7A			7B			Örnek
	1. ders	2. ders	3. ders	1. ders	2. ders	3. ders	
M.7.1.2.2. Rasyonel sayıları ondalık gösterimle ifade eder.	2	-	-	8	-	-	<ul style="list-style-type: none"> 36/20 sayısını ondalık sayıya çevirin. $2\frac{2}{9}$ sayısını devirli ondalık sayı haline getirin.
M.7.1.2.3. Devirli olan ve olmayan ondalık gösterimleri rasyonel sayı olarak ifade eder.	-	7	3	1	3	1	<ul style="list-style-type: none"> $1, \bar{3}$ sayısını kesir olarak yazabilir miyiz? $4,9\overline{12}$ sayısını kesre çevirin.

Veri toplamaya başlamadan önce araştırmada incelenen sınıf söyleminin doğal ortamda gözlemlenebilmesi ve gözlem sürecinin katılımcılar üzerindeki etkisini azaltmak adına iki temel önlem alınmıştır. Bunlardan birisi veri toplama sürecinden bir hafta önce araştırmacının 7A ve 7B sınıfının rastgele birer dersine katılmasıdır. Bu dersler de katılımcılara görüntü ve ses kayıt cihazlarıyla derslerin kaydedileceği ve kişisel bilgilerin gizli tutularak araştırma haricinde kullanılmayacağı hakkında bilgiler verilmiştir. Ancak katılımcıların söylem pratiklerini etkileyebileceği için araştırmanın sınıf söylemi ile ilgili olduğu bilgisi gizli tutulmak istenmiştir. Bu sebeple öğrenci katılımcılara öğretmenin tahta kullanımının gözlemlendiği; öğretmen katılımcılara ise öğrencilerin gözlemlendiği ancak öğrencilere kasten yanlış bilgilendirme yapıldığı söylenmiştir.

Alınan diğer önlem ise iki sınıfta da yapılan ilk ders gözlemlerinin pilot çalışma kapsamında değerlendirilmesidir. Araştırmada incelenen kazanımların öğretimine başlamadan önce yapılan pilot çalışma sayesinde, katılımcıların veri toplama araçlarına ve gözlemciye olan ilgisi azaltılmıştır. Ayrıca pilot çalışma esnasında kamera ve ses kayıt cihazlarının sınıf içi sesleri anlaşılır biçimde kaydetmekte yeterli olmadığı fark edilmiş olup, veri toplama sürecinde kamera ve ses kayıt cihazlarına harici olarak mikrofonlar takılarak çözüm sağlanmıştır. 7A sınıfındaki bazı öğrenciler kamerada görünmek için dikkat çekici hareketler sergilemiş, bu durum

öğretmenin uyarısıyla çözülmüştür⁷. 7B sınıftaki öğrenciler ise kayıt cihazlarına olan ilgilerini teneffüste göstermiş, hatta ekipmanların toplanmasına yardımcı olmuşlardır⁸.

Araştırmanın verileri birinci yazar tarafından yapılan gözlemler aracılığıyla toplanmıştır. Gözlem yapan araştırmacı daha önce yaptığı araştırmalarda sınıf içi gözlem deneyimine ve öğretmenlik tecrübesine sahip bir akademisyendir. Sınıf gözlemleri sırasında araştırmacı seyirci rolünde hiçbir şekilde derse dahil olmadan ve kimse ile iletişim kurmadan sınıfın en arkasında oturmuştur. Veri toplama aracı olarak görüntü ve ses kayıt cihazları ile araştırmacılar tarafından hazırlanan sınıf gözlem formu ve alan notu cetveli kullanılmıştır. Görüntü ve ses kayıt cihazları akıllı tahta yakınına ve sınıfın arka tarafına yerleştirilerek öğretmen ve öğrencilerin yanı sıra sınıf tahtasının görüntüsünün kaydedilmesi de sağlanmıştır.

Araştırmada incelenen olgunun sınıf söylemi olması hem gözlemci hem de kayıt cihazları tarafından veri toplanmasını ve bu verilerin birbirlerini tamamlayıcı halde kullanılmasını zorunlu kılmıştır. Çünkü gözlemcinin kalabalık bir sınıftaki katılımcıların tüm söylemlerini kaydetmesi mümkün olmadığı gibi, kayıt cihazlarının da katılımcıların bazı davranış veya tutumlarını net olarak yansıtamayacağı düşünülmektedir. Örneğin, 7B sınıftaki öğretmen bir derste sınıfa girer girmez hızlıca öğrenciler arasında dolaşarak bazılarının defterlerine bakarak birbirinden bağımsız sözlü ifadelerde bulunmuştur. Bu esnada öğretmen hiçbir şekilde “ödev” kelimesini kullanmamış ve kayıt cihazları öğrencilerin defterlerini görüntüleyecek şekilde kurulmamıştır. Dolayısıyla burada gözlemcinin sözlü olmayan sınıf etkileşimlerine dair verileri de doğru bir şekilde toplaması önem arz etmektedir. Bu kapsamda sınıf gözlem formu (Şekil 1) kayıt cihazlarından elde edilecek veriler ile tamamlayıcı nitelikte hazırlanmış olup, kişisel görüş ve yorumlardan bağımsız sadece derslerle ilgili olan gözlemci notlarını içermektedir.

Şekil 1

Sınıf Gözlem Formu

Veri Etiket Bilgileri				
Gözlemlenen sınıf/şube:		Öğretmen:		Gözlem etiketi: (sınıfşube_dersno)
Ders no: (Gözlemlenen ders sırası)		Tarih:		
		Saat:		
Veri Kayıt Bilgileri				
(Veri kaydı yapılan cihazların bilgisini giriniz ve her kayıt için bir etiket atayınız. Görüntü ve ses kayıtlarını depolama işlemi tamamlandıktan sonra ilgili kısmı doldurunuz.)				
Kayıt cihazları	Görüntü kayıt	Ses kayıt	Depolama	
Kamera1:	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____	
Kamera2:	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____	
Ses kayıt cihazı:	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____	
Diğer: _____ (telefon, tablet vb.)	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____	
Gözlem Bilgileri				
(40 dakikalık bir ders süresini esas alınız. Sözlü ve sözlü olmayan sınıf etkileşimlerine dair, veri kayıtlarına eksik veya hatalı yansıtacağını düşündüğünüz gözlem notlarınızı yorumlarınızdan bağımsız, objektif bir biçimde yazınız. Ör: Öğretmen ödev kontrolü yaptı.)				
Zaman etiketi	Gözlem birimi (öğretmen, öğrenci, tahta, ders materyali)	Gözlem açıklaması		

Öte yandan nitel çalışmalarda özellikle başarılı bir nitel analiz gerçekleştirilmesi için alan notları tutulması gözlemcilerin görevleri arasında yer almaktadır (Patton, 2018/2001). Alan notları araştırmacının sahada olduğu süreç boyunca katılımcıların duygularını ve tepkilerini, ortamın özelliklerini hatta kendisi ile ilgili tüm yorum ve düşüncelerini betimleyecek bilgiler içermelidir.

Yeşim OZANSAK TOPCU, Zeynep Sonay AY

Matematiksel söylemde öğretmen, öğrenci ve içeriğin etkileşimleri: Konumlandırma teorisi

Bu amaç doğrultusunda gözlem öncesinde, esnasında ve sonrasında kullanılan gözlemcinin alan notu cetveli Şekil 2'de verilmiştir.

Şekil 2

Gözlemcinin Alan Notu Cetveli

ALAN NOTU CETVELİ				
Yazıldığı Tarih:		Yazıldığı zaman:	<input type="checkbox"/> Gözlem öncesi <input type="checkbox"/> Gözlem esnasında <input type="checkbox"/> Gözlem sonrası	Alan notu numarası:
Yazıldığı Yer:				
Alan notu ne ile ilgili?	Katılımcı <input type="checkbox"/> Katılımcı etiketi:	Gözlem birimi <input type="checkbox"/> Gözlem etiketi:	Gözlemci <input type="checkbox"/> Gözlemci etiketi:	
	Katılımcı ile ilgili notlar	Gözlem ile ilgili notlar	Gözlemci ile ilgili notlar	
Duygu durumu				
Tepkiler				
Ortam				
Detaylı notlar				

Gözlemcinin sınıf gözlem formu ve alan notu cetveli aracılığıyla elde edilen verilere göre, her iki öğretmen de yapılandırmacı yaklaşımı benimsediğini dile getirmesine rağmen sınıflarda geleneksel öğretim anlayışının baskın olduğu gözlemlenmiştir. Buna ek olarak iki sınıfta da MEB yayınlarının 7. sınıf matematik ders kitabı üzerinden ders anlatımı ve soru-cevap ağırlıklı öğretim yöntemleri ön plandadır. Buna karşın iki öğretmenin de neredeyse her zaman akıllı tahtayı aktif olarak kullandıkları görülmüştür.

Veri Analizi

Araştırmada konumlandırma teorisine göre sınıf söyleminde öğretmen, öğrenci ve matematiğin pozisyonları ve bunlar arasındaki etkileşimler keşfedilmek istenmiştir. Bu amaç doğrultusunda Tablo 3'te görülen Drageset ve Ell'in (2024) ikincil verilere dayanarak ortaya koyduğu çerçeve araştırmanın veri analiz süreçlerini belirlemede yardımcı olmuştur. Bu çalışmada matematiksel söylem bağlamında öğretmenin aktaran, antrenör, katalizör, orkestra şefi ve paydaş pozisyonlarında; öğrencinin ise dinleyici, amatör, panelist, katılımcı ve paydaş pozisyonlarında konumlanma durumlarına göre üç farklı anlatı örgüsünün ortaya çıktığı belirtilmiştir. Ayrıca bu anlatı örgülerinde matematiğin doğası ile ilgili bilgiler sunmuştur. Ancak Tablo 3 incelendiğinde matematiğin kendine has özellikleri barındırdığı görülmesine karşın, matematiğin katılımcılar ile olan etkileşimine dair tanımlamaların yüzeysel kaldığı anlaşılmaktadır.

Tablo 3

Anlatı Örgüsü, Öğretmen ve Öğrenci Pozisyonlara Genel Bir Bakış

Anlatı örgüsü	Matematiğin doğası	Öğretmen pozisyonları	Öğrenci pozisyonları
Bilgi sağlayıcı olarak öğretmenler	Öğrencilerin ustalaşması gereken yerleşik ilişkiler ve süreçler kümesi	Aktaran Antrenör	Dinleyici Amatör
Öğrenmeyi kolaylaştırıcı olarak öğretmenler	Keşfedilecek, ilişkilendirilecek ve geliştirilecek mantıksal olarak birbirine bağlı bir fikir, kavram ve yöntem bütünü	Katalizör Orkestra şefi	Panelist Katılımcı
Öğrenmenin paydaşı olarak öğretmenler	Çözülmesi için ortak bir bilgi gelişimi ve değerlendirilmesi/kararlaştırılması için mantıksal argümanlar gereken (gerçekçi/önemli) problemler kümesi	Paydaş	Paydaş

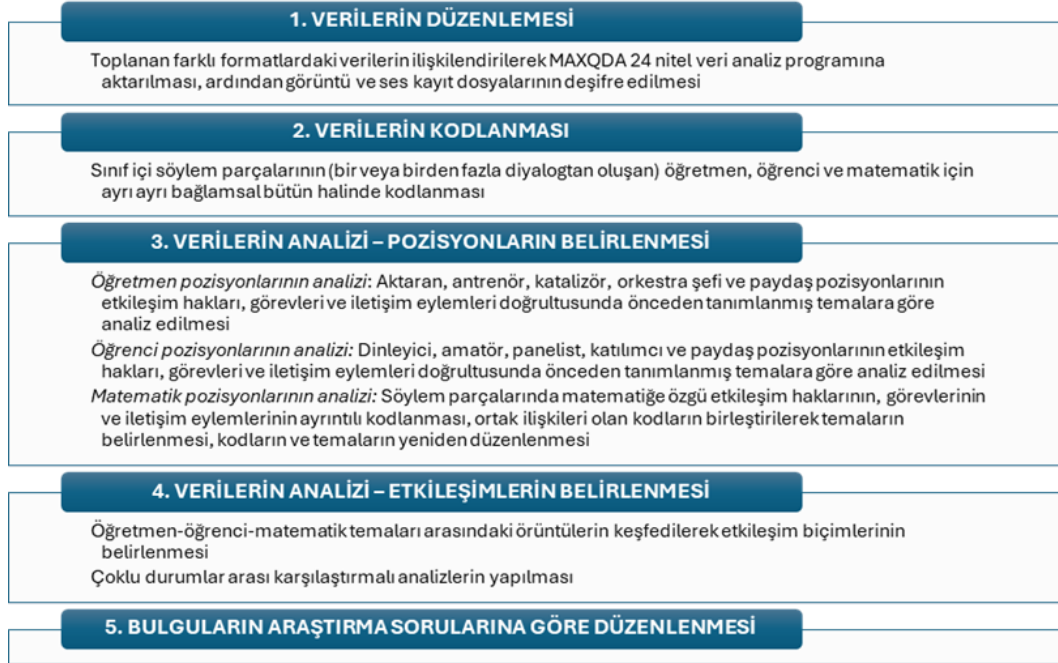
Not. Bu tablo Drageset ve Ell'den (2024) derlenmiştir.

Ayrıca Drageset ve Ell (2024) çalışmasında öğretmen ve öğrenci pozisyonlarını söylem içerisinde sahip oldukları etkileşim hakları, tamamlamaları gereken görevler ve iletişim eylemleri olmak üzere üç temaya göre değerlendirmektedir. Örneğin öğretmen, sınıfı yönetme hakkına ve öğrencilerin öğrenmesine yardımcı olma görevine sahipken; öğrenciler, fikirlerinin dikkate alınması hakkına ve fikirlerini ifade etme ile müzakere etme görevine sahip oldukları durumlara göre farklı iletişim eylemleri gerçekleştirebilir ve ona göre konumlandırılabilirler.

Bu bağlamda araştırma sorularını yanıtlamak için, öğretmen ve öğrenci etkileşimleri Tablo 3'te görülen pozisyonlara göre ve Drageset ve Ell'in (2024) çalışmasında ortaya konan etkileşim hakları, görevleri ve iletişim eylemleri esas alınarak betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Diğer yandan Drageset ve Ell'in (2024) çalışmasında belirgin olmayan matematik pozisyonlarının ve söylemdeki etkileşimlerinin keşfedilmesi için içerik analizi yöntemine başvurularak matematiğin etkileşim hakları, görevleri ve iletişim eylemleri ortaya çıkarılmıştır. Betimsel analizde veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenip yorumlanırken; içerik analizinde ise veriler daha derin bir anlayışla kavramsallaştırılarak tümevarımsal yaklaşımla temaların keşfedilmesini amaçlar (Yıldırım & Şimşek, 2018). Bu doğrultuda çalışmanın veri analizi sürecinde Şekil 3'te gösterilen adımlar izlenmiştir.

Şekil 3

Araştırmanın Veri Analiz Süreci



Şekil 3'te görüldüğü üzere, ilk aşamada her iki sınıftan elde edilen veriler düzenlenerek MAXQDA 24 nitel veri analiz programına aktarılmıştır. Ardından öğretmen ve öğrenci diyaloglarından oluşan deşifre dosyaları okunarak, söylem içerisindeki bağlamsal bütünlüklere göre "öğretmen", "öğrenci" ve "matematik" olarak ayrı ayrı kodlanmıştır. Bu kapsamda yapılan kodlamalar, bir veya birden fazla diyalogdan oluşan söylem parçaları dikkate alınarak yapılmıştır. Daha sonra öğretmen ve öğrenci pozisyonları betimsel analiz, matematik pozisyonları ise içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Pozisyonların belirlenmesinin ardından, öğretmen-öğrenci-matematik arasındaki örüntüler keşfedilerek etkileşim biçimleri belirlenmiştir. Son olarak, iki durum (7A ve 7B sınıfı) karşılaştırmalı olarak analiz edilerek araştırma problemlerine yanıt vermek amacıyla bulguların düzenlenmesi sağlanmıştır. Veri analiz sürecinin tamamı MAXQDA 24 programıyla yapılmış olup; kodlamalar esnasında yazarlar arası tamamen uzlaşma sağlanana kadar kodlayıcılar arası uzlaşma özelliğinden; analiz süreçlerinde ise kod frekansının ve kod

kapsamının (belge içerisindeki alan veya zaman miktarı) istatistiği, kod matris tarayıcısı, kod ilişkileri tarayıcısı ve MAXMaps araçlarından faydalanılmıştır.

Çalışmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Araştırmacının gözlem yapılan ortamda uzun süre kalması hem katılımcılar üzerindeki başlangıç etkisini azaltmayı hem de süre uzadıkça gözlenen ortamın kendi doğal ortamına dönmelerini sağlar (Yıldırım & Şimşek, 2018). Bu kapsamda araştırmanın sonuçlarının gerçeği doğru temsil etmesi ve inandırıcılığının arttırılması için pilot çalışma yapılarak katılımcıların gözlemcinin ve veri toplama araçlarının varlığına alışması sağlanmıştır. Ayrıca iki matematik sınıfına dair yapılan çoklu gözlemler sayesinde veri analizlerinin tutarlı ve bütüncül bir şekilde yorumlanmasına katkı sağlamıştır. Araştırma sonuçlarının aktarılabilirliğini sağlamak adına ise amaçlı örnekleme ölçütleri, verilerin toplanma ve analiz edilme süreçleri detaylı olarak belirtilmiş ve bulgular bölümünde doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Ayrıca araştırmanın iç ve dış güvenirliliğini sağlamak ve aynı zamanda araştırmanın geçerliliğini güvence altına almak amacıyla veri toplama sürecinde alan notları alınmış ve veri analiz sürecinde ham veriler ile alan notları arasındaki tutarlılık sağlanmaya çalışılmıştır. Bunun yanı sıra gözlemci ve çalışma grubu hakkındaki bilgiler detaylandırılması, veri toplama ve analiz süreçlerinde araştırmacı rolünün tanımlanması araştırmanın teyit edilebilirliğine katkı sağlamıştır.

Araştırma Etiği

Bu araştırmanın planlanmasından, uygulanmasına, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Bu çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

Çalışmanın yürütülmesi için ilk olarak aşağıda bilgileri verilen üniversitenin etik kurul komisyonundan onay alınmıştır. Ardından verilerin toplanması için okul yönetiminden, öğretmenlerden, öğrenci ve velilerinden katılım onam formu aracılığıyla ve okulun bağlı olduğu İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne yapılan başvuru aracılığıyla gerekli izinler alınmıştır (19.12.2022 tarihli E-59090411-44-66241923 sayılı resmi yazı). Sınıf içerisinde ses ve görüntü kaydı alındığı için veriler toplanmadan önce tüm katılımcılar bilgilendirilmiş ve kişisel bilgilerinin araştırma dışında kullanılmayacağı ve tüm gizlilik ilkeleri gözetileceği araştırmacı tarafından tebliğ edilmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada yer verilen tüm katılımcı bilgileri için kullanılan isimlendirme ve kısaltmalar rastgele atanmıştır. Örneğin; AÖ, 7A sınıfının öğretmenini; BÖ, 7B sınıfının öğretmenini; A1, 7A sınıfının 1 numaralı öğrencisini; B13, 7B sınıfının 13 numaralı öğrencisini temsil etmektedir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonu

Etik değerlendirme karar tarihi: 12.09.2022

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: E-35853172-300-00002381118

BULGULAR

Araştırmanın bulguları iki ana başlık altında düzenlenmiştir. Öncelikle birinci araştırma sorusu doğrultusunda veriden elde edilen öğretmen, öğrenci ve matematik pozisyonlarına ait bulgular tablolar halinde verildikten sonra iki sınıfa göre karşılaştırmalı analizler grafikler aracılığıyla sunulmuştur. Ardından ikinci araştırma sorusu doğrultusunda sınıf söyleminde ortaya çıkan matematiksel söylem etkileşim biçimleri görselleştirilmiştir. Bunların yanı sıra matematiksel

söylem etkileşimleri için daha iyi bir anlayış geliştirmek adına tekrarlı veri sunmaktan kaçınmak istenmiştir. Bu yüzden öğretmen, öğrenci ve matematik pozisyonlarına dair kapsamlı alıntılara bulgular bölümünün ikinci kısmında yer verilmiştir.

Matematiksel Söylemde Öğretmen, Öğrenci ve Matematik Pozisyonları

Öğretmen pozisyonları

Tablo 4

Öğretmen Pozisyonları, Etkileşim Hakları, Görevleri ve İletişim Eylemleri

Pozisyonlar	Etkileşim hakları	Görevleri	İletişim eylemleri
Aktaran öğretmen	Ders anlatmak ve dinlenmek	Beklentiler konusunda net olmak	Öğrencilere çalışmaya başlamalarını söyler
	Hangi bilgilerin, nasıl ve ne zaman paylaşılacağına karar vermek	Öğrettiği matematiği bilmek	Nasıl yapılacağını anlatır
	Nasıl ve ne yapılacağına karar vermek	Güvenilir, doğru ve tutarlı açıklamalar ile bağlantılar vermek	Bilgiler arasındaki bağlantıları anlatır
Antrenör öğretmen	Öğrencilerin ne zaman desteklenip desteklenmeyeceğine karar vermek	Öğrenci çalışmalarını başlatmak ve öğrencilerin takibini sağlamak*	Karmaşıklığı basitleştirerek destekler
		Öğrencilerin bir cevap bulmasına yardımcı olmak	
		Öğrencilerin karmaşık prosedürleri, kavramları ve bağlantıları anlamalarına yardımcı olmak	
Katalizör öğretmen	Öğrencilerin fikirlerine erişim sağlamak Fikirleri belirtmek, önermek ve bunları sorgulamak Üzerinde çalışılacak fikirleri seçmek	Öğrencilerin çalışmalarını değerlendirmek	Değerlendirme yaparak destekler
		Öğrencilerin düşünmesini geliştirecek geri bildirimler vermek	Öğrenci düşüncelerini geliştirerek destekler
		Farklı fikirleri dikkate almaya açık ve istekli olmak	Motive ederek destekler*
Orkestra şefi öğretmen	Söylemin kurallarını belirlemek Düşünmeye ve bir partnerle kısa tartışmalara zaman ayırmak Fikirlerle kimin yanıt vereceğini seçmek	Farklı fikirleri dikkate almaya açık ve istekli olmak	Öğrenci fikirlerine erişir ve paylaşımını sağlar Önemli fikirlere işaret eder
		Öğrencilere fikirlerini geliştirmeleri için zaman vermek	Öğrenci fikirlerini kolektif tartışmaya açar
		Saygıya odaklanan ve güven inşa eden kurallar belirlemek ve normlar geliştirmek	Farklı çözüm yollarına işaret eder*
Paydaş öğretmen	Öğrencilerle iş birliği yapmak Bilmemek Rol yapmak	Öğrencilerin fikirlerini geliştirmeleri için zaman vermek	Fikirlere yön vermek amacıyla söylemi yönetir*
		Saygıya odaklanan ve güven inşa eden kurallar belirlemek ve normlar geliştirmek	Fikirlerin gelişmesini ve olgunlaşmasını sağlar
		Otoriter iddialarından kaçınarak öğrencilerin argümanlarına alan açmak	Akran düşünmesine odaklanır
		Öğrencilerle eşit şartlar altında iş birliği yapmak	Argümanların zeminden yukarıya doğru taşınması için iş birliği yapar
		Öğrencilerin aktif katılımına ve öğrenmesine katkı sağlamak	

Not. * işareti ile belirtilenler veriye dayalı olarak ortaya çıkan özelliklerdir.

Tablo 4'te görüldüğü üzere matematiksel söylem bağlamında aktaran, antrenör, katalizör, orkestra şefi ve paydaş olmak üzere beş farklı öğretmen pozisyonu ile karşılaşılmıştır. Yapılan betimsel analiz sonucunda araştırmadaki gerçek durumda ortaya çıkan öğretmen pozisyonlarının Drageset ve Ell'in (2024) çalışması ile tutarlı olduğu görülmüştür. Buna göre iki matematik sınıfında da kuramdan farklı bir öğretmen pozisyonu ile karşılaşılmamıştır.

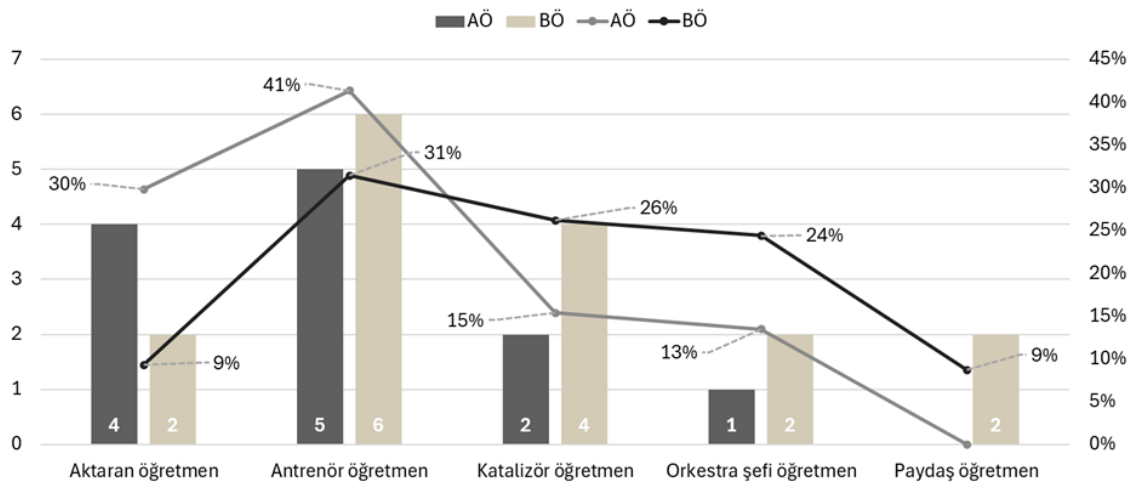
Ancak bu pozisyonların bazı özelliklerinin kuramsal çerçeveye göre farklılaştığı görülmüştür. Örneğin; öğretmenin öğrencilerin takibini sağlama görevi aktaran öğretmen pozisyonu dahilinde ortaya çıkmıştır. Ancak Drageset ve Ell'in (2024) çalışmasına göre bu görev pozisyonun özellikleri kapsamında belirtilmemiştir. Benzer şekilde antrenör öğretmeni pozisyonunda da çerçevede belirtilmeyen ancak araştırma bulgularına göre ortaya çıkan öğrencileri motive ederek destekleme iletişim eylemi ile karşılaşılmıştır. Bu doğrultuda araştırma bulgularında öğretmen pozisyonlarının sınıftaki etkileşim bağlamına göre sahip oldukları haklar, görevler ve iletişim eylemleri özelliklerinde farklılıkların oluşabileceği görülmüştür. Bu farklılaşmaların da belirtildiği öğretmen pozisyonlarının etkileşim hakları, görevleri ve iletişim eylemleri Tablo 4'ten incelenebilir.

Araştırmada öğretmen pozisyonlarına göre öğrencilerin sınıf söylemine dahil olma durumlarının değiştiği görülmüştür. Örneğin, aktaran öğretmen pozisyonunu sergileyen bir öğretmen sınıf söylemini şekillendirdiği ve öğrenci fikirlerine kendisi istemediği sürece yer vermediği dikkat çekmiştir. Eğer öğretmen herhangi bir bilgi veya bilgiler arası ilişkileri açıklama görevinde bulunuyorsa, öğrencilerden söz almak isteyen olsa dahi önceliğinin kendi pozisyonunu korumak olduğu görülmüştür.

Diğer yandan öğretmenlerin dersin başından sonuna kadar aynı pozisyonda kalmadığı ve farklı görevler ve iletişim eylemlerine göre sınıf söyleminde farklı pozisyonlar sergilediği tespit edilmiştir. Buna göre AÖ ve BÖ öğretmenlerinin sergiledikleri öğretmen pozisyonları karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. İki öğretmenin kesirler ile ondalıklı gösterimler arasındaki dönüşümler konusunu işledikleri dersler boyunca sergiledikleri öğretmen pozisyonlarının sıklığı ve söylem içerisinde yer aldığı kapsam yüzdeleri Şekil 4'te verilmiştir.

Şekil 4

Matematiksel Söylemde Sergilenen Öğretmen Pozisyonları Sıklığı ve Kapsam Yüzdesi



Şekil 4'e göre 7A sınıfı öğretmenin dört, 7B sınıfı öğretmenin ise beş farklı pozisyonda konumlandığı tespit edilmiştir. Her iki öğretmenin de sınıf söylemi içerisinde aktaran, antrenör, katalizör ve orkestra şefi öğretmen pozisyonlarını sergilediği görülürken, BÖ'nün AÖ'den farklı olarak paydaş öğretmen pozisyonunu da üstlendiği görülmüştür. Ayrıca her iki öğretmen de matematiksel söylemde hem sıklık hem de kapsam olarak en fazla antrenör öğretmen pozisyonunu sergilemiştir. Ancak görülme sıklığına göre BÖ antrenör öğretmen pozisyonunu daha fazla sergilemiş gibi görünse de AÖ öğretmenin antrenör pozisyonuna %41 oranıyla

matematiksel söyleminde çok daha fazla yer verdiği anlaşılmaktadır. Bunun yanı sıra söylemi oluşturan kapsam yüzdesine bakıldığında AÖ öğretmeni sınıf söyleminde ağırlıklı olarak aktaran ve antrenör pozisyonlarını sergilerken, BÖ öğretmenin ise antrenör, katalizör ve orkestra şefi pozisyonlarına ağırlık vermektedir. Buna göre 7B sınıfı öğretmenin, 7A öğretmene kıyasla öğrenci fikirlerine daha çok fırsat tanıdığı görülmektedir. Bu doğrultuda öne çıkan diğer bulgu ise öğretmen pozisyonlarının çeşitliliği veya sıklığından ziyade öğretmen pozisyonunun sınıf söylemindeki etki alanının (kapsamının) matematiksel söylemin oluşmasında kritik bir rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrenci pozisyonları

Yapılan analiz sonucunda öğrencilerin sınıf ortamında dinleyici, amatör, panelist, katılımcı ve paydaş öğrenci pozisyonları olmak üzere beş farklı şekilde konumlandıkları görülmüştür. Drageset ve Ell'in (20024) çalışmasıyla tutarlı olan öğrenci pozisyonlarının etkileşim hakları, görevleri ve iletişim eylemleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Öğrenci Pozisyonları, Etkileşim Hakları, Görevleri ve İletişim Eylemleri

Pozisyonlar	Etkileşim hakları	Görevleri	İletişim eylemleri
Dinleyici öğrenci	Faydalı ve doğru bilgileri almak	Derse dikkatini vermek	Pasif dinleyicidir
	Talep edildiğinde açıklama yapmak	Bir şey anlamadığında sormak	Detaylı açıklama talep eden aktif dinleyicidir
Amatör öğrenci	Destek almak	Yardım ve geribildirime açık olmak	Yardım veya değerlendirme ister
		Öğretmene çalışma ve düşünme olanağı vermek	Geribildirim kabul eder
		Kendi düşüncelerinin gelişimine katkıda bulunmak	Düşünce gelişimine dahil olur
Panelist öğrenci	Fikir sahibi olmak	Kendi fikirlerine erişim sağlamak	Öğretmenin fikirlere erişmesine izin verir
	Fikir önermek ve bunlara meydan okumak	Fikirleri paylaşmak	Fikirleri paylaşır*
		Fikirlerin geliştirilmesinde rol almak	Kendisinin veya başkalarının ortaklaşa fikirlerinin gelişimine katılır
Katılımcı öğrenci	Fikirleri paylaşmak	Açıklığa kavuşturmak için sorular sormak	Fikirleri paylaşır*
	Yeni yaklaşımlar önermek	Fikirleri değerlendirmek	Soru sorar Yeni yaklaşımlar önerir Fikirleri değerlendirir
Paydaş öğrenci	Eşit şartlarda iş birliği yapmak	Öznelardan ziyade argümanlara dayalı gücü aramak	İş birliği yapar
	Açıklama yapmak ve tartışmak	Eşit şartlarda iş birliği yapmak	Rol yapar
	Argümanlara dayalı karar vermek		

Not. * işareti ile belirtilen özelliklerin farkı aşağıda açıklanmıştır.

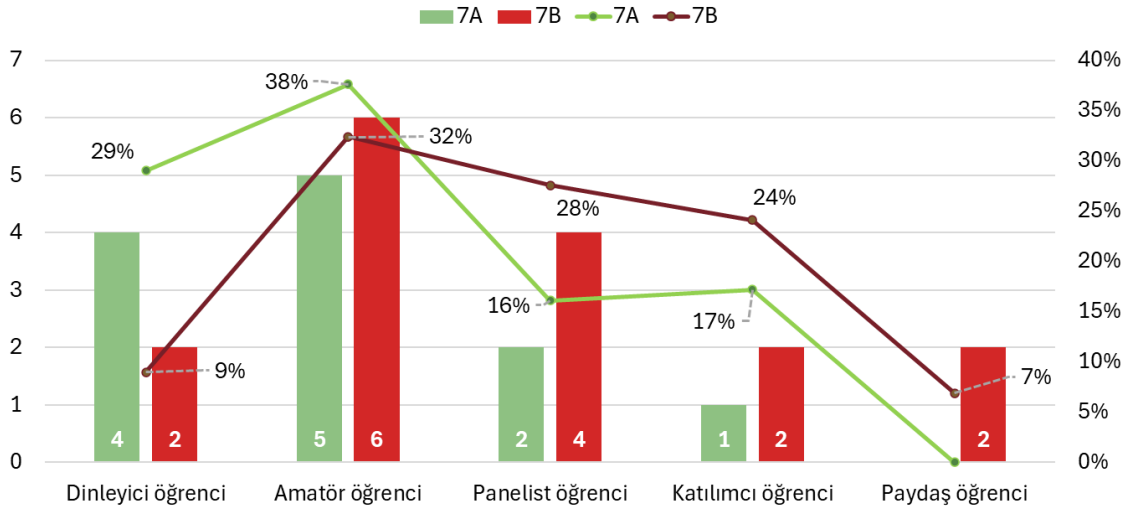
Tablo 5 incelendiğinde panelist ile katılımcı öğrenci pozisyonlarının birbirine benzer eylemler sergilediği görülebilir. Bu pozisyonları birbirinden ayırtıran şeyin söylemin kendisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Daha açık bir ifadeyle panelist pozisyonunda bir öğrenci, öğretmenin sorduğu sorular karşısında, bir nevi söz hakkı kendisine verildiği zamanlarda, fikirlerini söylemeye isteklidir. Böylece bir öğrenci kendisinin veya akranlarının fikirlerine katkıda bulunma ve öğretmen ise öğrencilerin önemli fikirlerine erişme fırsatını yakalamış olur. Bu

pozisyonda öğretmenin, öğrencilerin fikirlerini geliştirmeyi amaçladığı ve öğrenme odaklı bir söylemin yaratılmasında adeta bir katalizör görevi gördüğü tespit edilmiştir.

Katılımcı öğrenci pozisyonunda ise merak edilen soruların ön planda olduğu ve genellikle öğrencilerin yeni veya farklı fikirlerini söylemekten, soru sormaktan çekinmediği bir söylemin varlığıyla karşılaşılmıştır. Bu pozisyonda öğrencilerin fikirlerini paylaşması, daha ziyade sınıf içindeki fikirleri değerlendirmek ve daha iyi anlamlandırmak içindir. 7A ve 7B sınıfı öğrenci gruplarının sınıf söyleminde sergiledikleri dinleyici, amatör, panelist, katılımcı ve paydaş öğrenci pozisyonlarının sıklığı ve söylem içerisindeki kapsam yüzdeleri Şekil 5'te yer almaktadır.

Şekil 5

Matematiksel Söylemde Sergilenen Öğrenci Pozisyonları Sıklığı ve Kapsam Yüzdesi



Şekil 4 ile Şekil 5 karşılaştırıldığında, matematiksel söylemi oluşturan öğretmen ve öğrenci pozisyonlarının birbirleriyle benzer eğilimlerle ortaya çıkması dikkat çekmektedir. Örneğin, 7A sınıfındaki öğrencilerin genellikle dinleyici ve amatör konumunda olması, 7B öğrencilerinin ise ağırlıklı olarak amatör, panelist ve katılımcı konumunda olması; AÖ ve BÖ öğretmenlerinin sergilediği pozisyonlarla yakın oranlara sahiptir. Bu durum öğretmen pozisyonları ile öğrenci pozisyonları arasında güçlü bir ilişki olduğunun göstergesi olarak kabul edilmiş ve pozisyonların etkileşim biçimi ile ilgili bulgular bölümünde ele alınmıştır.

Bunun yanı sıra 7A'daki öğrenci grubunda paydaş pozisyonunun sergilenmediği, dinleyici ve amatör öğrencilerin öne çıktığı, panelist ve katılımcı öğrencilerin ise daha az sergilenmediği ortaya çıkmıştır. Dikkat çeken bir başka bulgu ise 7B grubunda dinleyici, katılımcı ve paydaş öğrenci görülme sıklıkları aynı (f:2) olmasına rağmen, öğrencilerin katılımcı pozisyonuyla matematiksel söylemde çok daha fazla (%24) yer almalarıdır.

Matematik pozisyonları

Araştırmada ele alınan içerik seçiminde her iki sınıfta da aynı matematiğin (konular/kazanımlar) işlenmesi esas alınmıştır. Böylece aynı içerik bağlamında matematiğin nasıl ele alındığı ve söylem içerisindeki pozisyonlarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda her iki sınıfta matematiğin söyleme dahil edilme amacı, işlevi, öğretmen ve öğrenciler tarafından kullanım yöntemi gibi çeşitli açılarla değerlendirilerek içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analizler yapılırken matematiğin bağlamda bulunma nedeni etkileşim hakkı; öğretime katkısı görevleri ve sınıf söylemindeki görünürlüğü ise iletişim eylemleri olarak değerlendirildikten sonra kategorize edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda aritmetik-temelli, bilgi-temelli, sorgulama-temelli ve problem çözme-temelli olmak üzere ortaya çıkan dört farklı matematik pozisyonuna ait bilgiler Tablo 6'da verilmiştir.

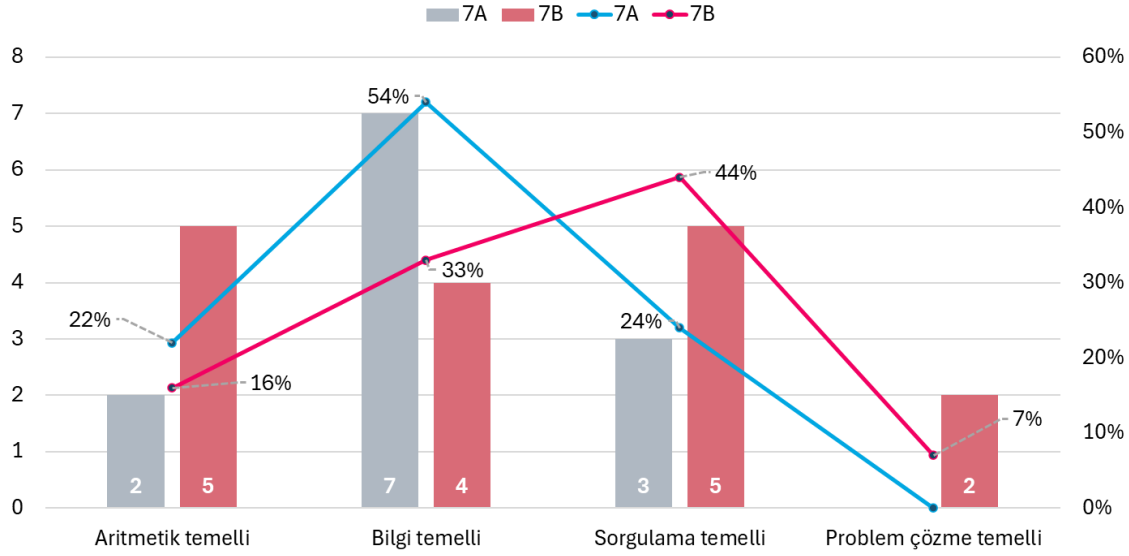
Tablo 6**Matematik Pozisyonları, Etkileşim Hakları, Görevleri ve İletişim Eylemleri**

Pozisyonlar	Etkileşim hakları	Görevleri	İletişim eylemleri
Aritmetik temelli matematik	Temel aritmetik işlemleri tamamlamak	Aritmetik işlem adımlarında pratiklik kazandırmak	Bir veya çoklu adımlı işlemlerin sonucuna ulaştırır
	Çoklu işlem adımlarını art arda devam ettirmek	Dönüşümlerle denkliğin ve eşitliğin korunduğunu göstermek	Farklı gösterimler arasında denklik ve eşitlik olduğunu gösterir
Bilgi temelli matematik	Temel kavramsal ve işlemsel ön bilgilere sahip olmak	Matematiksel bilgileri kullanarak algoritmaları uygulamak	Algoritma adımlarının neden ve nasıl uygulandığını açıklar
	Matematiksel uygulamaları sözlü veya yazılı şekilde ifade ettirmek		Algoritma uygulamalarını yorumlar
Sorgulama temelli matematik	Rutinleri sorgulamak	Matematiksel kavramlar ve işlemler arasındaki ilişkiyi ortaya koymak	Rutinlerin nedenini sorgular veya açıklar
	Sayı, sembol ve işlemlerin işlevini sorgulamak	Sayı, sembol ve işlemlerin işlevini göstermek	Matematiksel ilişkileri açıklığa kavuşturur ve nedenini açıklar
Problem çözme temelli matematik	Problem çözme odaklı olmak	Problem çözme adımlarını uygulamak	Başka çözüm yolları arar
	Farklı problem çözme yöntemlerine sahip olmak	Sonuçtan ziyade süreç odaklı olmak	Farklı çözüm yollarını karşılaştırır

Not. Tabloda verilen bilgilerin tamamı veriden üretilmiştir.

Tablo 6'ya göre aritmetik temelli matematik, öğrencilere aritmetik işlemlerde pratiklik kazandırmak ve farklı gösterimler (bileşik ve tam sayılı kesir gibi) arasında eşitliğin olduğunu göstermek amacıyla sınıf etkileşiminde yer alırken; bilgi temelli matematikte aritmetik işlemlerin ötesinde algoritmaların yorumlanmasını ve matematiksel bilgiler kullanılarak uygulamaların nedeninin ve nasılının sözlü veya yazılı biçimde ifade edilmesini sağlamak amacıyla yer almaktadır.

Ayrıca sorgulama temelli matematik, genellikle matematikteki rutinlerin (payın paydaya bölünmesi gibi) nedeninin sorgulanması veya diğer matematiksel kavram ve işlemlerle ilişkilendirilmesi şeklinde sınıf söyleminde kendini göstermektedir. Problem çözme temelli matematik ise sınıf söyleminde matematiksel sonuçtan ziyade sürece odaklanmayı ve farklı çözüm yollarını karşılaştırmayı hedefleyen bir pozisyonu temsil etmektedir. Bu bulgular ışığında söylemsel bağlamda ortaya çıkan matematik pozisyonlarının sıklıklarının ve söylemde yer verilen kapsam yüzdelerinin dağılımı 7A ve 7B sınıflarına göre dağılımı Şekil 6'da verilmiştir.

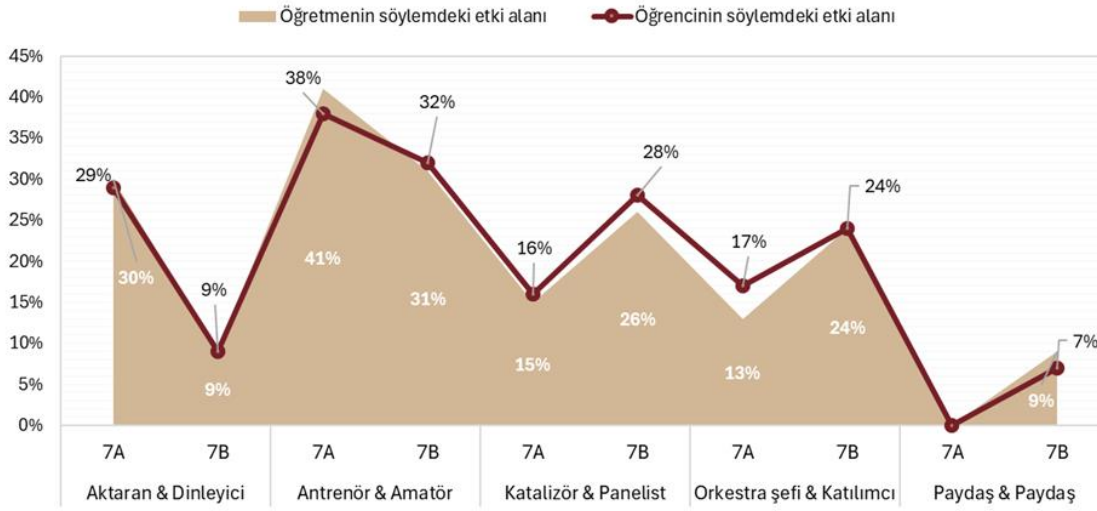
Şekil 6*Matematiksel Söylemde Sergilenen Matematik Pozisyonları Sıklığı ve Kapsam Yüzdesi*

Şekil 6'dan anlaşıldığı üzere 7A sınıfında hem sıklık hem de kapsam yüzdesi açısından en fazla bilgi temelli matematik ile etkileşime geçilmiştir. 7B sınıfında ise aritmetik, bilgi ve sorgulama temelli matematik pozisyonlarının birbirine yakın sıklıklarla ortaya çıkmasına rağmen, söylemin çoğunluğunun sorgulama temelli matematik üzerine gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Ayrıca problem çözme temelli matematik pozisyonu 7B'nin sınıf söyleminde yer alırken, 7A'da hiç karşılaşılmamıştır. Bu kapsamda aynı konuların öğretildiği her iki sınıfta farklı dağılımların görülmesi, matematik pozisyonlarının içeriğinin kendisiyle bağlantılı olmadığını ve matematiksel söylemde içeriğin farklı şekilde konumlandırılabilirliğini kanıtlamıştır.

Matematiksel Söylemde Öğretmen, Öğrenci ve Matematik Etkileşimi

Araştırmanın verileri doğrultusunda ortaya çıkan öğretmen, öğrenci ve matematik pozisyonlarının birbiri ile etkileşiminin keşfedilmesi için her pozisyonun hakları, görevleri ve iletişim eylemleri kapsamında karşılaştırmalı olarak analizler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğrenci pozisyonlarının öğretmen pozisyonlarıyla birebir eşleşme biçiminde çalıştığı ve bir öğrenci pozisyonunun birden fazla öğretmen pozisyonu ile karşılaşmadığı görülmüş olup Drageset ve Ell'in (20024) çalışmasıyla tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu öğretmen-öğrenci eşleşmelerinin ise farklı matematik pozisyonlarıyla etkileşim halinde olabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun öğretmenin sınıf söyleminin şekillenmesinde ve özellikle matematiksel içeriğin öğrencilerle etkileşim biçiminin konumlanmasında belirleyici bir role sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Öte yandan Şekil 4 ve Şekil 5'ten görülebileceği gibi 7A ve 7B sınıflarında öğretmen ve öğrenci pozisyonlarına ilişkin dağılımlar benzer oranlar ve benzer eğilimlerle ortaya çıkmıştır. Buna karşın bu eğilimlerde dikkat çeken şey öğretmen ve öğrencilerin sınıf etkileşimine sağladıkları etki alanının (kapsam) farklılaşmasıdır. Daha açık bir ifadeyle belirli bir pozisyonda yer alma durumunda öğretmenin veya öğrencinin sınıftaki söyleme ne derecede katkı sağlayacağı durumlara ve içeriğin pozisyonuna göre değişebilir. Bu durumun daha net anlaşılması için öğretmen ve öğrenci pozisyonlarının söylem üzerindeki etkisi (ne kadar konuştuğu) 7A ve 7B sınıf durumlarının karşılaştırılması sonucu Şekil 7'de görselleştirilmiştir.

Şekil 7**Öğretmen ve Öğrenci Etkileşimlerinin Matematiksel Söylemdeki Etkisi**

Şekil 7 incelendiğinde, aslında her bir öğretmen-öğrenci etkileşim eşleşmesinde öğretmen ve öğrencinin söylem üzerindeki etkisinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ancak bu etkileşim biçimlerinin 7A ve 7B sınıflarında birbirinden uzak oranlara sahip olması dikkat çekmektedir. Örneğin, 7A sınıfındaki aktaran öğretmen & dinleyici öğrenci etkileşimine bakıldığında sınıf bazında öğretmen (%30) ve öğrenci (%29) söylemleri neredeyse birbirine eşit iken; sınıflar arası karşılaştırma yapıldığında 7A sınıfında %30 civarında olan oranlar, 7B sınıfında %9 olabiliyor. Bu kapsamda ele alınırsa antrenör & amatör eşleşmesi haricindeki diğer etkileşimlerde, öğretmen ve öğrencinin söyleme etkisi bağlamında sınıflar arası ciddi farklılıklar tespit edilmiştir. Buna ek olarak sadece katalizör öğretmen & panelist öğrenci etkileşiminde iki sınıfta da öğrencilerin öğretmenlerden fazla söyleme katkı sağladıkları öne çıkmaktadır.

Diğer yandan araştırmanın amacı doğrultusunda öğretmen, öğrenci ve içeriğin etkileşim biçimlerini ortaya çıkarmak için bu pozisyonların bir arada görülme sıklıkları incelenmiş ve Tablo 7'de verilmiştir. Tablo 7'ye göre araştırma sonunca öğretmen-öğrenci-matematik arasında on farklı etkileşim biçimi ortaya çıkmıştır.

Tablo 7**Öğretmen-Matematik-Öğrenci Etkileşim Biçimleri Sıklık Tablosu**

Öğretmen pozisyonu	Matematik pozisyonu				Öğrenci pozisyonu
	Aritmetik temelli	Bilgi temelli	Sorgulama temelli	Problem çözme temelli	
Aktaran öğretmen	1	3	2	-	Dinleyici öğrenci
Antrenör öğretmen	6	5	-	-	Amatör öğrenci
Katalizör öğretmen	-	2	4	-	Panelist öğrenci
Orkestra şefi öğretmen	-	1	2	-	Katılımcı öğrenci
Paydaş öğretmen	-	-	-	2	Paydaş öğrenci

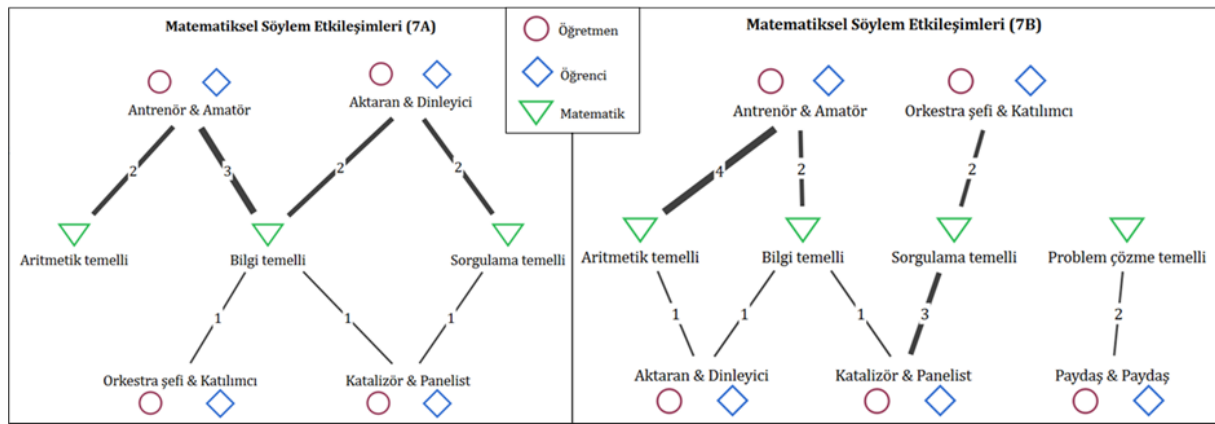
Tablo 7 incelendiğinde aritmetik temelli matematik, söylemin bir parçası olduğunda aktaran öğretmen & dinleyici öğrenci veya antrenör öğretmen & amatör öğrenci pozisyonlarıyla konumlandığı görülmektedir. Bilgi temelli matematiğe bakıldığında paydaş haricindeki diğer

pozisyonlarla etkileşim kurabildiği görülmüştür. Sorgulama temelli matematiğin olduğu söylemde ise katalizör öğretmen & panelist öğrenci pozisyonlarıyla daha çok etkileşim halinde olduğu dikkat çekmiştir. Problem çözme temelli matematik ise sadece paydaş öğretmen ve paydaş öğrenci pozisyonlarıyla etkileşimde bulunmuştur.

Öte yandan karşılaştırmalı analiz sonucunda elde edilen ve her iki sınıfa ait etkileşim biçimlerinin görselleştirilmiş hali Şekil 8'de sunulmuştur. Şekil 8'de görüldüğü üzere 7A ve 7B durumlarında bazı farklılıklar tespit edilmiştir. Örneğin, 7B sınıfında 7A'dan farklı olarak paydaş öğretmen ve paydaş öğrenci ile problem çözme temelli matematik sınıf söyleminde yer almaktadır. Ayrıca 7A sınıfında kavramsal ve işlemsel bilgilerin ve bunların uygulanabilirliğin ön planda olduğu bilgi temelli matematik ile kurulan etkileşimler ön plandayken, 7B sınıfında öğretmen-öğrenci-matematik etkileşimlerinin sınıf söylemine dengeli bir şekilde dağıldığı söylenebilir.

Şekil 8

7A ve 7B Sınıflarında Görülen Öğretmen-Öğrenci-Matematik Etkileşim Biçimleri



Şekil 8'de öğretmen ve öğrencilerin matematik içeriği ile etkileşimi derinlemesine incelendiğinde, kullanılan söylemin öğretme ve öğrenme süreçlerini doğrudan etkilediği sonucuna varılmıştır. Örneğin; 7A sınıfında sorgulama temelli matematik, aktaran öğretmen ve dinleyici öğrenci etkileşim halinde görülmüştür. Oysaki, sorgulama temelli matematik, matematiksel kavramlar ve işlemler arasındaki ilişkilerin açıklığa kavuşturulması ile ilişkili olduğundan öğrencilerin öğrenme süreçlerinde dinleyici pozisyondan daha aktif bir rol sergilemesi beklenebilir. Ancak burada, öğrenciler tarafından kurulması beklenen bilgiler arası ilişkinin öğretmen tarafından doğrudan bir bilgi aktarımı şeklinde sınıfa getirildiği görülmüştür. Dolayısıyla araştırmada kullanılan konumlandırma teorisinin matematiksel söylem bağlamında ele alınması öğretim ve öğrenme süreçleri hakkında derinden bir anlayış ortaya koymuştur. Bu anlayışı geliştirmek adına araştırmada öne çıkan bazı etkileşim biçimleri aşağıda daha detaylı olarak sunulmuştur. Bu bağlamda alıntılarla desteklenerek sunulan etkileşim biçimleri seçilirken, araştırmada ortaya çıkan öğretmen, öğrenci ve matematik pozisyonlarından hepsinin birer temsilcisi olmasına dikkat edilmiştir.

Antrenör öğretmen & Amatör öğrenci & Aritmetik temelli matematik

Bu etkileşim biçiminde özellikle çoklu işlem adımlarının yapılması ile ilgili aritmetik temelli matematikte öğrencilerin bir cevap bulmasına yardımcı olmak, gerekli yerlerde öğrencileri değerlendirmek ve geribildirim vermek üzere bir söylem kullanıldığı görülmüştür. Bu duruma örnek olarak 7A sınıfında negatif devirli ondalıklı ifadenin kesir halinde yazılmasına yönelik; AÖ'nün antrenör, öğrencilerin amatör pozisyonunda olduğu ve aritmetik temelli matematik üzerine aralarında geçen söylemden alıntılar aşağıda yer verilmiştir:

AÖ: (Tahtaya $-2,1$ sayısını kesre çevirin şeklinde bir soru yazar ve A24'ü tahtaya kaldırır)

A24: Hocam, eksiye işleme katmalı mıyım yani?

AÖ: İsteddiğini yapabilirsin. Hatta şöyle yapalım. Renk değiştirelim (Üstteki çözümlerle karışmasını diye kalemin rengini değiştirir). Bak şuraya bas (Akıllı tahta üzerinde gösterir). Şu açık yer var ya. Aynen oradan.

A24: (Tahtada çözüme devam eder ve eksiye eklemeyen (21-2)/9 yazar)

AÖ: Sayının tamamını yazdık değil mi? Sonra bölme yapabilirsin.

A24: (Tahtaya 19/9 yazar. Sonra eksiye sonuca ekleyerek -19/9 yazar.)

AÖ: Evet. Teşekkürler. Başında bir şey. Başında eksi olması bir şeyi değiştirmiyor değil mi? Yaptığımız işlemler aynı sadece başına eksi koyuyoruz. Arkadaşımız normal işlemi yaptı. Normalde şuraya (Çözümün ilk adımında eksi koymadığı kısmı gösterir) koymadı mesela, belki karıştırdım diye. Şuraya koydu, en sonuna. Yani. Çünkü neden? Eksiye koysa karışır mıydı?

Birkaç öğrenci: Evet.

AÖ: Karıştırdı değil mi? Mesela eksiye başta koysaydı ne olurdu?

Birkaç öğrenci: Karıştırdı.

AÖ: İşaret değiştirdi. (Tahtadaki öğrenci çözümleri üzerinden gösterir) 21, 2 çıktı, bölmeyi yaptı, çıkarmayı yaptı, 19/9 oldu.

Burada öğrencinin öğretmenden destek talep etmesi ve gelen geribildirim kabul etmesi amatör öğrenci pozisyonunda değerlendirilmesinin başlıca nedenidir. Ayrıca AÖ'nün antrenör pozisyonunda değerlendirilmesinin asıl nedeni kritik (negatiflik) bir durumla karşılaşıldığında öğrencilerin farklı fikirleri geliştirmelerine fırsat vermeden kendisinin öğrenci çözümünü değerlendirerek desteklemesidir. Daha açık bir ifadeyle, AÖ'nün "Başında eksi olması bir şeyi değiştirmiyor değil mi?" ve "... Normalde şuraya koymadı mesela, belki karıştırdım diye." şeklindeki söylemleri aslında öğretmen tarafından ortaya atılan fikirler olup öğrencilerin daha iyi anlamlarına yardımcı olmaktan öteye gitmediği ve kendisinin bilgi sağlayıcısı görevini üstlendiği için antrenör öğretmen olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca burada matematiğin bulunma nedeninin temel aritmetik işlemleri tamamlamak olması ve ondalık gösterimli bir kesrin negatifi ile karşılaşıldığında işlemler arası dönüşümlere göre eşitliğin korunması talebi aritmetik temelli bir pozisyonda olduğunu göstermektedir.

Aktaran öğretmen & Dinleyici öğrenci & Bilgi temelli matematik

Bulgular aktaran öğretmenin, konuşma ve dinlenme hakkına ve hangi bilgileri, nasıl ve ne zaman paylaşacağına karar verme özgürlüğüne sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca, ne yapacağını ve nasıl yapacağını belirleme yetkisine de sahiptir. Drageset ve Ell'in (2024) kuramsal çerçeveden farklı olarak, aktaran öğretmenin "öğrenci çalışmalarını başlatmak ve öğrencilerin takibini sağlamak" görevi olduğu gözlemlenmiştir. Bunu yaparken öğrencilere bireysel söz vermekten ziyade sınıfa yönelik kısa cevaplı sorular sorduğu ve bu şekilde öğrencilerin dersi dinleyip dinlemediklerini takip ettiği tespit edilmiştir. Bu etkileşim biçiminin daha açık bir şekilde görülebilmesi adına 1,3' devirli sayısını kesir haline çevirme sorusu üzerine geçen örnek alıntı aşağıda verilmiştir:

AÖ: Onu şöyle yapacağız. (A31 parmak kaldırır) Bunu bitireyim ondan sonra sor olur mu? Derste kal. Şimdi bak burada bir kuralımız var. Bu kuralı nasıl bileceğiz, onu söyleyeyim. Onu şöyle yapacağız.

A21: Söylemeyin. (Kendisi yapmak ister şekilde parmak kaldırıyor)

AÖ: Söylemek zorundayım. Başka şeyi yok çünkü. Evet. Sayının tamamını yazıyoruz. Bak. Tahtaya iyi bak. Burada ne görüyorsun sayı olarak?

Birkaç öğrenci: 13. | 1 ve 3. (Öğrencilerden eş zamanlı gelen farklı yanıtlar arasına "1" işareti konulmuştur)

AÖ: Sayının tamamı 13. Sayının tamamında devretmeyen yani normal bir sayı. Normal sayı kim burada?

Birkaç öğrenci: Tam. | Tam sayı. | 1.

AÖ: Normal sayı 1. Tamam mı? Bunu çıkardıktan sonra (13'ten 1'i çıkarır), çizgiyi (kesir çizgisi çizer) çekiyoruz. Şimdi alakasız bir sayı yazacağım buraya (payda kısmını gösterir).

Birkaç öğrenci: 12. | 14. | Devretmeyen kadar.

AÖ: Devreden kadar 9 diyor. Virgülün, hani ben (kesir paydasını gösterir) altındayım. Tam kısım ile işlem yok değil mi? Kesirle işlem var değil mi? Oraya geçtiğim zaman. Bir tane şapkalı (devirli) sayı gördüğüm için buraya (paydaya) 9 yazmak zorundayım.

Yukarıda devirli sayının kesir biçiminde yazılması formülü üzerinden geçen ve algoritma adımlarının uygulanması temelinde olan bir matematik pozisyonunda; AÖ'nün aktaran öğretmen olduğu ve öğrencilerin daha çok pasif dinleyici pozisyonunda ve topluluk olarak sorulara yanıt vermelerinin beklendiği söylemden örnek verilmiştir. Öğretmenin bilgileri aktarırken kendi isteği doğrultusunda öğrencileri çalışmaya dahil edip etmediği açıkça görülmektedir. Ayrıca öğrencilerden gelen sesleri söylem parçalarından çıkardığımızı varsayarsak öğretmenin söyleminde anlam akışını bozan bir durumla karşılaşılacağı dikkat çekmiştir. Bu yüzden aktaran öğretmen pozisyonunda her ne kadar öğrencilerin sesleri matematiksel söylemde yerini almış gibi görünse de söylemi asıl şekillendiren ve söyleme yön veren öğretmen olduğu ve öğrencilerin seslerinin ise gölgede kaldığı söylenebilir. Ayrıca burada matematik pozisyonu bilgi temelli olarak değerlendirilmiştir. Bunun sebebi devirli bir sayının kesir biçimine çevirme kuralı uygulanırken bazı kavramsal ve işlemsel bilgilere sahip olma koşulunun ön planda olmasıdır. Dolayısıyla burada içeriğin diğer üyelerle etkileşime geçerken algoritma adımlarının yorumlanması şeklinde iletişim eylemi gerektirdiği ve söylemin bu parçasında matematiğin bilgi temelli bir pozisyonda konumlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Katalizör öğretmen & Panelist öğrenci & Sorgulama temelli matematik

Bu etkileşim biçiminde genellikle matematikteki sayı, sembol ve işlemlerin işlevlerinin merak konusu olduğu ve buna karşın öğretmen veya öğrenciler tarafından bazı kavram ve işlemler arasında ilişki kurularak öğrenme ortamının yaratıldığı görülmüştür. Bu etkileşim biçiminde öğretmen öğrenci fikirlerini ön plana alarak öğrenme sürecinde kolaylaştırıcı bir rol benimsemektedir. Aşağıda 7B sınıfından 2,13⁻ devirli sayısını kesre dönüştürme üzerine geçen konuşmalar bu etkileşim biçimini açıkça ortaya koymaktadır.

BÖ: Sadeleştirdim. 192/90'ı 3'e böldüm. Normalde ben bunu yazılıda sordum diyelim. Siz bunu yaptınız bıraktınız. Tam puan. Ama test sordum. Bunu buldunuz. Şıklarda yok. Ne yapacaksınız?

B23: Sadeleştireceğim.

...

BÖ: Sadeleştiriyorum B26. Yani bu kesrin denkini buluyorum, eşitini.

B26: Tamam da hocam. Bu hali niye olmadı?

...

BÖ: Hayır. Hep 3 değil. 2 olabilir, 3 de olabilir, başka sayı da olabilir.

B26: Peki onu biz nasıl anlayacağız?

BÖ: Onu sen, bölünebilme kurallarını kullanarak. Ya da 6. sınıftaki bilgilerle. Yani baktığında onu bulmanın bir yöntemi yok. Sadece 3'e bölünebiliyor mu diye rakamlarını toplayarak bulabilirsin. 9'la da aynı şekilde. 9'a bölünebilme kuralı da rakamlarını toplayarak. Yani geçen seneki bölünebilme kuralları aslında. 2'ye bölünebilme, 3'e bölünebilme, 4'e bölünebilme, 6. Onları kullanarak yapabiliriz. (Parmak kaldıran öğrenciler var. B20'ye söz verir)

B20: 0 nereden geliyor? (Paydadaki 90'dan bahsediyor)

BÖ: 0 nereden geliyor, virgülden sonra, o kısma bak, virgülden sonra şapkalı gelenler 9 şapkasız gelenler 0. Buraya bak. Burada bir şapkalı bir şapkasız var. Bir 0 bir 9.

B19: Hocam ikisinin de şapkası olsaydı?

BÖ: 99.

...

B27: Hocam, 13'ün 3'ü üstünde şapka var ama 1 kısmında yok. 3'ün üstünde şapka olduğu için bir tane 9 bir tane 0 koyduk. 2 için niye koymadık? (Tam sayı kısmındaki 2'den bahsediyor)

BÖ: Virgülden sonra. Bak. Virgülden sonra şapka geliyor. Yani alt kısım. Bakın buraya dikkat edin B27 güzel bir soru sordu. Dedi ki; bir tane şapkalı iki tane şapkasız var gibi duruyor, niye 2'nin yerine 0 koymadık, neden? Neden?

Yukarıda sıfırların nereden ve neden geldiği, bölünebilme kuralları, sadeleştirme ile eşit kesir elde etme gibi konular arasında sorgulama temelli bir matematiksel söylem parçasından örnek verilmiştir. Buradaki matematiğin rolü, aslında öğretmen ve öğrencinin karşılıklı sözlü iletişimi üzerinden ön plana çıkmaktadır. Burada panelist öğrencilerin fikirlerini paylaşması üzerine, katalizör öğretmen bu fikirleri değerlendirerek bazılarını tartışmaya açarken bazıları içinse çözüm yolunu göstermiştir. Yukarıda verilen alıntıya yüzeysel bakıldığında, öğrencilerden herhangi bir ilişkisel öğrenme çıktısı beklenmeden sorulan $2,13$ devirli sayısını kesre dönüştürme sorusu üzerine geçen konuşmalar bütünü gibi görülebilir. Esasında burada matematiksel söylem bağlamında öğretmen, öğrenci ve içeriğin kompleks bir etkileşim içerisinde olduğu ve her birinin rolünün öğrenme sürecini kolaylaştırma amacıyla söylemi yönlendirdiği anlaşılmaktadır.

Orkestra şefi öğretmen & Katılımcı öğrenci & Sorgulama temelli matematik

Orkestra şefi öğretmen, katılımcı öğrenci ve sorgulama temelli matematik etkileşim biçimindeki sınıf söyleminde ise öğretmenin öğrenci fikirlerine ve sorularına yer verdiği, yeni fikirleri destekleyerek değerlendirilmeye olanak sağladığı görülmüştür. 7B sınıfında BÖ'nün, öğrencilerin farklı fikirler üretirken sınıf söylemini yönettiği ve yaklaşık altı dakika süren konuşmalardan alıntılar aşağıda kısaltılarak verilmiştir.

BÖ: (20/9 kesrinin devirli ondalık hale getirilmesinin ardından) Şimdi tam tersini öğreneceğiz gençler. ... Yani ben devirli sayıyı nasıl rasyonel haline geri çevirebilirim. Yani nasıl $2,2$ 'nin $20/9$ olduğunu bulabilirim, şimdi bunu yapacağız. Karışık bir yöntem var. Biraz kolaylaştırmaya çalışacağım, ezberlemeniz için. Sayfa 73'ü bir açın. ... Bu formülü bir okur musunuz? Bir formülü oku. Ne anlıyorsunuz? [Formül: (sayının tamamı - devretmeyen kısım)/(virgülden sonra devreden basamak kadar 9, devretmeyen basamak kadar 0)]

...

*B28: Önce ters mi çevireceğiz?

BÖ: Nasıl mesela ters çevirmek derken?

B28: Hocam, ters işlem yapacağız.

BÖ: Nasıl işte? Yani sadece burayı okuyarak bunun kesir halini yazabilecek olan var mı bana? Sadece burada (formülde) yazan şeyi yaparak? (Parmak kaldıran B7'ye söz verir)

*B7: Hocam, 2 ile 3'ü çarpacak mıyız?

BÖ: (Formülü gösterir) Burada çarp diyor mu hiç?

B7: Yok demiyor hocam.

BÖ: Demiyor. Çarp diye bir şey demiyor. ... (Parmak kaldıran B26'ya söz verir)

*B26: İ... Şey hocam, sonsuz olduğu için hocam, bu hocam, 20 veya 2 olması lazım.

...

*B23: 23/10.

BÖ: Evet o şu. (Tahtaya gider ve 2,3 yazar) Yani şöyle olsaydı, hiç devirli olmasaydı. Bu 2 tam 3/10'du. Yani 23/10'du. Sen 23/10'u devirli yazamazsın. O 2,3 yani devirli değil.

*B22: Hocam peki bölersek?

BÖ: Böl bakalım. B22 diyor ki: Ben 23'ü 10'a bölersem onu bulurum diyor. Bul bakalım. Yap yap, gel burada yap. Biz de duyalım.

... (Öğretmen öğrencinin dediklerini tahtaya yazar, bölme işlemini yapar, Öğrenci hata yaptığını fark eder, Öğretmen tahtaya bölme işleminin kalan kısmına yazmaya devam eder)

BÖ: Sıfır sıfır sıfır. Buradan çıkan sonuç. Demek ki bu değil. (Tahtadaki işlemin üstüne büyük bir çarpı işareti atar) Sadece şunu okumanızı istiyorum. ... Virgüli yok say. (Tahtadaki sayının virgülini siler) Saydım. Sayının tamamı ne demek?

...

BÖ: (Öğrencilerin dediklerine göre tahtaya 23-2 yazar) Evet. Şimdi ne diyor? Virgülden sonra. Şimdi virgül koyayım artık. (Tahtadaki devirli sayı arasında sildiği virgüli yeniden koyar) Virgülden sonra devreden basamak kadar 9, devreden basamak! Derken ne demek istiyor? B4?

*B4: 3 tane 9.

BÖ: 3 tane 9 mu diyor? Devreden basamak kadar. Bak (formülden) bu 3 tane 9 da anlaşılabilir mi? Bence orada bir şey demesi lazım. Yani devreden basamak kadar deyince, bence biraz yanlış, devreden basamak sayısı (Tahtadaki formüle "sayısı" ifadesini ekler) kadar mı dese daha doğru olur acaba? Devreden basamak sayısı kadar.

B24: 1 tane 9 hocam.

BÖ: Hah. B24. Yani birazcık cümle de yanlış. Kitabın cümlesinden bence B4'ün dediği şey de anlaşılıyor. ... 3 tane 9 anlayabilirdim bence de. Ama şunu ben düzeltince sanki biraz düzeldi.

Yukarıda verilen alıntı incelendiğinde, devirli sayıları kesre çevirme formülü üzerine öğrencilerden gelen altı farklı fikirden sonra (* işareti ile belirtilmiştir.), söylemin sonunda ders kitabındaki formülün içerdiği "basamak kadar" ifadesinin "basamak sayısı kadar" ifadesiyle değiştirilerek düzeltilmesine karar verilmiştir. Burada özellikle dershaneye gitmeyen öğrencilerin fikirlerinin sorulması, formül ile ilk kez karşılaşanların yapabileceği olası hataları ortaya çıkarma niyetinde olan, söylemi buna göre yöneten ve adeta bir orkestra şefi gibi davranan öğretmen pozisyonu açıkça görülmektedir. Her şeyden öte öğretmen, öğrencilere düşünceleri ve kendi fikirlerini geliştirebilmeleri için zaman tanırken; öğrenciler de yeni yaklaşımları ve sorguladıkları fikirleriyle katılımcı rolünde matematiksel söyleme dahil olmuşlardır. Ayrıca orkestra şefi pozisyonunda, öğretmenin öğrencilerle küçük tartışmalara girerek öğrenci argümanlarını gerekçelendirme talebinde bulunduğu ve talebin öğrenciler tarafından karşılandığı açıkça görülmektedir. Bu durum sınıf söyleminin sadece öğretmenin değil öğrencilerin fikirleriyle de oluşturulabildiğinin göstergesi olsa da bunu mümkün kılan şeyin öğretmenin sergilediği etkin bir orkestra şefi pozisyonundan kaynaklanmaktadır.

Paydaş öğretmen & Paydaş öğrenci & Problem çözme temelli matematik

Paydaş öğretmen, paydaş öğrenci ve problem çözme temelli matematik pozisyonlarından oluşan etkileşim biçiminde, öğretmenin "bilmeyen" öğrenci rolünde olduğu ve diğer öğrencilerle iş birliği içerisinde olduğu tespit edilmiştir. Burada önemli olan diğer öğrencilerle kıyaslandığında, öğretmenin daha az bilen paydaş rolünü sergilemiş olmasıdır. Esasında burada öğretmen, otoriter iddialardan kaçınarak öğrencilerin argümanlarına alan açmaya çalışmaktadır. Görünüşte, öğrencilerle eşit şartlarda sürece katılmaktadır. Ancak geniş bir perspektiften bakıldığında, öğretmenin diğer öğrenciler gibi "bilmeyen" rolünü üstlendiği, fakat öğrencilerin kendisinden daha fazla bildiği varsayımıyla hareket ettiği görülmektedir. Bilmeyen rolünde paydaş pozisyonunu sergileyen BÖ'nün öğrencilerden 36/20 kesrini ondalık halinde yazmalarını istemesi üzerine bir öğrencinin tahtada çözümü 1,8 bulmasının ardından sınıfta geçen konuşmalar aşağıda alıntılanmıştır.

BÖ: Başka nasıl yapabiliyordum? B17 bölerek yaptı. Başka nasıl yapabiliyordum bunu? (Parmak kaldıran öğrenciler var) B21?

B21: Hocam ben farklı yaptım. Önce 5 ile çarptım. Sonra 180/100 oldu.

BÖ: Evet. (Tahtaya yazar) 5 ile çarptın. 180/100 oldu.

B21: Sonra da 1,80 oldu.

BÖ: 1,80. E bu 80 bu 8? Ne oldu?

B17: Aynı şey.

BÖ: Evet aynı şey. Sağındaki sıfır, yani buradaki sıfırı silebilirim, ekleyedebilirim. Hepsi birbiri ile aynı. Başka? Bir tane daha yol var. Bölerek yaptık. (Paydayı) 100 yaptık B21. Başka?

B23: Hocam 2'ye bölelim.

BÖ: Evet. 36/20. (paydayı) 10 yapabiliyim. Yani ikisini de 2 ile sadeleştirebilirim. 18/10 olur. Bu da ne olur? 1,8. Hepsi birbirinin aynı cevabını verecek zaten. Üçünü de yapabilirsiniz. Başka bir yöntem aklıma gelmiyor şu an.

Yukarıdaki alıntıya bakıldığında, aslında akranlar arasında geçebilecek konuşmaların bir temsili olduğu söylenebilir. Buradan hareketle paydaş öğretmenin öğrencilerden daha az şey bildiği bir pozisyonda olduğu tespit edilmiştir. Esasen bu söylemde matematik kendini problem çözme temelli olarak gösterse de farklı çözüm yolları üzerinden 1,8 ile 1,80 sayılarının aynı olduğu fikrinin paydaş pozisyonlar tarafından iş birliği sayesinde öğrenildiği söylenebilir. Diğer yandan bu etkileşim biçiminde öğretmenin otoriter bir söylemden kaçındığı ve daha çok bilen ile daha az bilen paydaşların (öğretmen-öğrenci) iş birliği doğrultusunda gerçekleşen argüman odaklı bir söylem olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırma, matematiksel söylemde öğretmen, öğrenci ve içeriğin pozisyonlarını inceleyerek, öğretmen-öğrenci-matematik üçgeninde dinamik bir etkileşim olduğunu ve bu etkileşimin farklı pozisyonlarla zenginleştiğini göstermektedir. Bu bağlamda, öğretmen-öğrenci pozisyonları ve bu iki üyenin etkileşimleri açısından ortaya çıkan veri temelli gerçek durumların Drageset ve Ell'in (2024) kuramsal çerçevesini desteklediği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak paydaş öğretmen ve paydaş öğrenci pozisyonu bir sınıfta görülürken, diğerinde görülmemiş olması bu pozisyonların sınıf söyleminde her zaman yer alma zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır. Dolayısıyla bu durum sınıf söyleminde araştırma bulgularının haricinde farklı pozisyonların ve etkileşim biçimlerinin de var olabileceğine işaret etmektedir. Her ne kadar araştırmanın kuramsal çerçevesinde bahsedilen anlatı örgüleri araştırma problemlerine dahil edilmemiş olsa da öğretmen ve öğrenci pozisyonlarına dair elde edilen bulgular Drageset ve Ell'in (2024) ileri sürdüğü anlatı örgülerini destekler nitelikte ortaya çıkmıştır. Diğer bir deyişle bilgi sağlayıcısı olarak öğretmen anlatı örgüsü içerisinde öğretmen-öğrenci pozisyonlarının aynı eşleşmelerle (aktaran öğretmen & dinleyici öğrenci vb.) ortaya çıktığı görülmüştür. Bu durum konumlandırma teorisinin sağlam temellere dayandığını ve sınıf söylemi veya sınıf içi etkileşim çalışmalarında kullanmak için uyarlanabilir olduğunu kanıtlamıştır.

Araştırmada matematik pozisyonunun da tıpkı öğretmen ve öğrenci gibi diğer üyelerle etkileşim hakkına sahip olduğu, öğretim sürecinde görev üstlendiği ve öğrenme sürecinde öğrencilerle iletişim kurduğu sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle aynı konu ve kazanımların işlendiği iki sınıfta farklı matematik pozisyonlarıyla karşılaşmış olması sınıf söyleminde matematiğin de bir etkileşim üyesi olarak konumlandığını açıkça göstermiştir. Buna ek olarak, aritmetik ve bilgi temelli matematik pozisyonlarının diğerlerine göre daha çok ortaya çıkmış olması verilerin elde edildiği derslerin sayılar ve işlemler alt öğrenme alanına ait olmasından kaynaklanıyor olabileceğini düşündürmüştür. Ancak bu durum araştırmanın sınırlılığı niteliğini taşımakla beraber, yine de sorgulama ve problem çözme temelli matematik pozisyonlarının aynı konuların işlendiği iki sınıfta ciddi ölçüde farklılıklara sahip olması, matematik pozisyonunun öğretilen içeriğe bağlı kalmadan ve sınıf söyleminin bir etkileşim üyesi olarak konumlandırılabilceğini

kanıtlamaktadır. Bu kapsamda Drageset ve Ell'e (2024) göre matematik sınıf söylemindeki anlatı örgülerinde yalnızca belirli bir formda "matematik doğası" olarak yer alırken; bu çalışma sayesinde bir matematik pozisyonunun farklı etkileşim biçimlerinde birden fazla kez yer alabileceği görülmüştür. Bu sonuçlar bir yandan matematiğin sınıf söylemindeki bağımsız ve dinamik yapısını ortaya koyarken; diğer yandan başka disiplinlerde içeriğin sınıf söyleminde nasıl konumlandığı hakkında merak uyandırmaktadır.

Araştırmada öğretmenlerin aktaran, antrenör, katalizör, orkestra şefi ve paydaş; öğrencilerin dinleyici, amatör, panelist, katılımcı ve paydaş; matematiğin aritmetik, bilgi, sorgulama ve problem çözme temelli pozisyonları arasında farklı kombinasyonlarla on adet etkileşim biçimi ortaya çıkmıştır. Ancak veri kaynağının kesirler ve ondalık gösterimler konusundan oluşturulduğu unutulmamalıdır. Literatüre bakıldığında matematiksel söylem çalışmalarında matematiğin farklı öğrenme alanıyla yürütülen çalışmalara rastlanılmaktadır (Hufferd-Ackles, 2004; Kooloos, 2020; Legesse vd., 2020). Örneğin, El Mouhayar (2023) cebir sınıflarındaki söylemi üçlü etkileşim örüntüsü kapsamında incelediği çalışmasında dilin öğretme ve öğrenme süreci için bir araç olduğunu belirtmiştir. Rezat ve Rezat (2017) ise söylem janrası (subject-specific genres) kavramını ortaya atarak, dili belirli bir bağlamda sosyokültürel etkileşim örüntüleri olarak tanımlamış ve topluluk üyelerinin ortak deneyimleriyle şekillenen ve daha kolay anlaşılabilen söylem türleri olduğunu ileri sürmüştür. Bu çalışmada geometrik çizim ve metinler incelenerek özellikle matematik ve dil öğretiminin entegrasyonunda söylem janralarının dil kullanımına bağlı soyut bir kavram olduğu vurgulanmaktadır. Araştırma bulgularına göre söylemdeki matematik pozisyonları bilimsel bilgiden ziyade bilginin söyleme dahil edilme şekliyle ön planda olduğu ortaya çıkmış olsa da bu sonucun matematiğin diğer öğrenme alanlarında nasıl konumlanacağına dair yürütülecek çalışmalarla desteklenmeye ihtiyacı vardır. Bununla birlikte matematik ile söylem ilişkisini inceleyen bazı araştırmacılar (Prediger vd., 2016) matematik sınıflarında en önemli söylem pratiklerinin "prosedürleri raporlama, kavramların ve işlemlerin anlamını açıklama, bir iddianın geçerliliği hakkında tartışma ve genellenebilir örüntüleri tanımlama" olduğunu belirtmişlerdir. Bu perspektifle bakıldığında araştırma sonuçlarının söylem pratiklerine odaklanmadığı ve dolayısıyla söylemsel bağlamda ortak bir dil yaratma amacı gütmeyeceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu çalışmada söylem ve içerik arasındaki etkileşim sadece sınıf üyeleri arasındaki ilişkilerin derinlemesine incelenmesiyle ortaya konmuş olup; öğretmenin pratikleri, öğrencilerin akademik başarısı veya matematiğin bilişsel yükü açısından değerlendirilmemesi çalışmanın bu alana olan katkısını özgül kılmaktadır.

Öte yandan araştırmada elde edilen bulgular, özellikle öğretmenlerin farklı pozisyonlar arasında geçiş yaparak öğrencilerin söyleme dahil olma pozisyonlarını şekillendirdiğini göstermektedir. Literatürde, bu tür pozisyon değişimlerinin veya farklı anlatı örgüleri arasında denge kurmanın öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirdiği ve daha derinlemesine bir öğrenme anlayışı sunduğu belirtilmektedir (Bossér & Lindahl, 2019; Campbell & Hodges, 2020; Vetter, 2010). Bu araştırmada, öğrencilerin öğrenmelerinden ziyade öğrenme süreçlerindeki pozisyonlarına odaklanılmıştır. Aynı içeriğin öğretilmesi sırasında, farklı öğretmenlerin öğrencileri ve içeriği öğrenme sürecine dahil etme biçimlerinin değişebildiği görülmüştür. Daha açık bir ifadeyle, benzer matematiksel görevler karşısında bir öğretmen, öğrencilerin düşünme süreçlerini teşvik ederek öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir katalizör rolü üstlenmiştir. Buna karşın, diğer öğretmen, sorgulamaya dayalı matematiği söyleme dahil ederken, öğrenci fikirlerinin ortaya çıkmasına fırsat vermeden bu fikirleri doğrudan kendisi aktarmıştır. Nitekim Al-Smadi ve Ab Rashid (2017) sınıf söylemini ve rutinlerini teorik açıdan inceledikleri derleme çalışmasında hem öğretmenin hem de öğrencilerin sınıf söylemi yönetimine katkı sağladığını ancak öğretmenin söylem hamlelerinin öğrenci öğrenmelerini etkilediğini savunmuştur. Bu kapsamda öğretmenin etkileşim biçimleri arasında bir denge kurması ve bunu yaparken içeriği göz ardı etmemesi gerektiği görüşü literatürdeki çalışmaları destekler niteliktedir.

Rainio ve Hofmann (2021) öğretmenlerin profesyonel söylemlerinin, öğrenciler hakkındaki sınırlayıcı bakış açılarını genişletmede önemli bir rol oynadığını ve bu süreçte "refleksif

farkındalık" olarak adlandırılan bir söylem biçiminin etkili olduğunu belirtmiştir. Bu araştırma da matematiksel söylemin öğretim süreçlerinde etkin bir şekilde kullanılması için sınıf içi etkileşimlerin zenginleştirilmesi ve farklı iletişim fikirlerine olanak tanınması gerektiğini savunmaktadır. Ayrıca araştırma sonucuna göre bazı matematik pozisyonlarının öğretmen ve öğrencilerle spesifik farklı etkileşimler kurması, öğretmenlere düşen görevin yalnızca içeriği öğretmek olmadığını bunun yanı sıra öğretilen içeriğin yapısına uygun bir şekilde sınıf içi etkileşimini yönetmesi ve öğrencilerin öğrenme ihtiyacına göre matematikle etkileşim kurmasına yardımcı olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bu kapsamda öğretmenlere matematiksel söylemdeki rollerinin önem arz ettiğini göstermek ve farkındalıklarının artırılması için eğitimlerin verilmesi önerilmektedir. Ayrıca gelecekte yapılacak araştırmaların bu bulguları farklı öğrenme alanlarında test ederek ve öğrencilerin farklı etkileşim formlarındaki (bireysel-grup) başarılarını da inceleyerek literatüre katkı sağlamaları önerilir. Bunun yanında matematiksel söylem bağlamında öğretmenlerin sınıf içi pratiklerde kullandığı öğretim yöntem ve stratejilerine odaklanan çalışmalara ihtiyaç olduğu açıktır. Diğer yandan öğretim programlarında yer alan iletişim becerilerinin doğrudan öğrencilere kazandırılmak istenen çıktılar olarak ele alınmasına rağmen, öğretmenlerin iletişim becerilerinin geliştirilmesine yönelik politika hedeflerine rastlanılmamıştır. Bu bağlamda, karar alma yetkisine sahip kurumlarca matematiksel söylemin önemi daha fazla vurgulanmalı ve öğretmenlerin iletişim becerilerinin geliştirilmesine yönelik kapsamlı politika hedefleri oluşturulmalıdır. Öğretmenlerin sınıf içi matematiksel söylemde etkin roller üstlenebilmeleri, yalnızca öğrenci başarısını artırmakla kalmayıp, aynı zamanda daha kapsayıcı ve anlamlı bir öğrenme ortamı oluşturulmasını da destekleyecektir. Dolayısıyla, matematik öğretiminde iletişim becerilerini güçlendiren ve sınıf pratiklerini geliştiren çalışmalar hem akademik literatür hem de eğitim politikaları için kritik bir öneme sahiptir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. İlk olarak, çalışma sadece iki matematik öğretmeni ve onların ders verdiği 7. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır. Ayrıca araştırma verileri öğretmenlerin üçer ders saatinin gözlenmesinden elde edilmiştir. Bu nedenle sonuçların genellenebilirliği kısıtlıdır. İkinci olarak, sınıf içi dinamikler ve öğretmen-öğrenci etkileşimleri farklı öğretim yöntemleri ve öğrenci gruplarına göre değişkenlik gösterebilir. Bu nedenle, farklı bağlamlarda yapılacak benzer araştırmalar, bu çalışmanın bulgularını destekleyebilir veya genişletebilir.

Son olarak, araştırma verileri sadece kesir ve ondalıklı gösterim konularının öğretiminden elde edildiğinden, araştırma sonuçları matematiğin sayılar ve işlemler öğrenme alanı ile sınırlıdır. Dolayısıyla matematiğin diğer öğrenme alanları kapsamında yürütülecek çalışmalarda matematiğin doğası değişeceğinden sonuçları farklılık gösterebilir.

Destek ve Teşekkür

Bu çalışma, birinci yazar tarafından hazırlanan "Üretken sınıf söyleminde matematik öğretmenin rolü ve öğrenciye yansımaları" başlıklı doktora tezinin verilerinden üretilmiştir.

Araştırmacıların Katkı Oranı

Araştırmanın birinci yazarı araştırmanın tüm süreçlerini gerçekleştirmiş olup araştırmanın ikinci yazarı araştırmanın tüm süreçlerine danışmanlık sağlamış ve veri analiz süreçlerine destek vermiştir.

Çatışma Beyanı

Araştırmanın yazarları olarak herhangi bir çıkar/çatışma beyanımız olmadığını ifade ederiz.

Yayın Etiği Beyanı

Bu araştırmanın planlanmasından, uygulanmasına, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirini gerçekleştirilmemiştir.

Bu çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 12.09.2022

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: E-35853172-300-00002381118

KAYNAKÇA

- Akdoğan, E. E., Güçler, B., & Argün, Z. (2019). Lise öğrencilerinin yansıma dönüşümü hakkındaki matematiksel söylemlerinin öğretim bağlamında gelişimi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2), 467-496. <https://dx.doi.org/10.19171/uefad.679338>
- Al-Smadi, O. A., & Ab-Rashid, R. (2017). A theoretical review of classroom discourse. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 6(3), 164-173. <http://dx.doi.org/10.6007/IJARPEd/v6-i3/3169>
- Attard, C., Edwards-Groves, C., & Grootenboer, P. (2018, October). Dialogic practices in the mathematics classroom. *İçinde 41st Mathematics Education Research Group of Australasia (MERGA) Conference* (ss. 122-129). The Mathematics Education Research Group of Australasia Inc.
- Aydurmuş, L., Kurtuluş-Kayan, A., & Arslan, S. (2022). Tendencies of realistic mathematics education research in Türkiye: Content analysis. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 11(4), 787-802. <https://doi.org/10.30703/cije.1163143>
- Bae, C. L., Mills, D. C., Zhang, F., Sealy, M., Cabrera, L., & Sea, M. (2021). A systematic review of science discourse in K-12 urban classrooms in the United States: Accounting for individual, collective, and contextual factors. *Review of Educational Research*, 91(6), 831-877. <https://doi.org/10.3102/00346543211042415>
- Baki, A. ve Çelik, S. (2018). Veri işleme öğrenme alanına yönelik sınıf içindeki söylemlerin matematiksel dil bağlamında incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 283-311. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.332686>
- Başalev, S., & Soysal, Y. (2020). Investigating preschool teachers' in-class patterns of interactions: Classroom discourse analysis approach. *Academy Journal of Educational Sciences*, 4(2), 111-127. <http://dx.doi.org/10.31805/acjes.816264>
- Borko, H. (2004). Professional development and teacher learning: Mapping the terrain. *Educational Researcher*, 33(8), 3-15. <https://doi.org/10.3102/0013189X033008003>
- Bossér, U., & Lindahl, M. (2019). Students' positioning in the classroom: A study of teacher-student interactions in a socioscientific issue context. *Research in Science Education*, 49(2), 371-390. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9627-1>
- Campbell, T. G., & Hodges, T. S. (2020). Using positioning theory to examine how students collaborate in groups in mathematics. *International Journal of Educational Research*, 103. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101632>
- Chin, C. (2006). Classroom interaction in science: Teacher questioning and feedback to students' responses. *International Journal of Science Education*, 28(11), 1315-1346. <https://doi.org/10.1080/09500690600621100>
- Cruz Neri, N., & Retelsdorf, J. (2022). The role of linguistic features in science and math comprehension and performance: A systematic review and desiderata for future research. *Educational Research Review*, 36, 100460. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100460>

- Çolak, H., & Akinci, M. (2023). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel söylemlerinin incelenmesi: doğrusal denklemler durumu, *Journal of Computer and Education Research*, 11(21), 376-404. <https://doi.org/10.18009/jcer.1231165>
- Davies, B., & Harré, R. (1990). Positioning: The discursive production of selves. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 20(1), 43-63.
- Demirbağ, M. (2017). Otoriter ve diyalojik söylem tiplerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının argüman gelişimine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 321-340.
- Drageset, O. G., & Ell, F. (2024). Using positioning theory to think about mathematics classroom talk. *Educational Studies in Mathematics*, 115(3), 353-385. <https://doi.org/10.1007/s10649-023-10295-0>
- El Mouhayar, R. (2021). Investigating quality of class talk in grade 7: The case of pattern generalization. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(5), 1015-1036. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10092-8>
- El Mouhayar, R. (2023). The use of triadic dialogue and translanguaging to teach conventions and properties during trouble-spots in multilingual algebra classrooms. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(6), 1819-1840. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10326-x>
- Friend, L. (2017). IRE and content area literacies: A critical analysis of classroom discourse. *The Australian Journal of Language and Literacy*, 40(2), 124-134. <https://doi.org/10.1007/BF03651990>
- Genç, G., & Erdem, A. R. (2016). Matematik öğretiminde olumlu söylem ortamı ve söylem analizi. *OPUS-Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 6(10), 200-232.
- Gökçe, S., & Güner, P. (2021). Forty years of mathematics education: 1980-2019. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology*, 9(3), 514-539. <https://doi.org/10.46328/ijemst.1361>
- Green, J. L., Brock, C., Baker, W. D., & Harris, P. (2020). Positioning theory and discourse analysis: An explanatory theory and analytic lens. N. S. Nasır, C. D. Lee, R. Pea & M. McKinney de Royston (Ed.) içinde, *Handbook of the Cultural Foundations of Learning* (ss. 119-140). Routledge.
- Hand, B., Chen, Y. C., & Suh, J. K. (2021). Does a knowledge generation approach to learning benefit students? A systematic review of research on the science writing heuristic approach. *Educational Psychology Review*, 33(2), 535-577. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09550-0>
- Hardman, J. (2020). Developing the repertoire of teacher and student talk in whole-class primary English teaching: Lessons from England. *The Australian Journal of Language and Literacy*, 43(1), 68-82. <https://doi.org/10.1007/BF03652044>
- Hufferd-Ackles, K., Fuson, K. C., & Sherin, M. G. (2004). Describing levels and components of a math-talk learning community. *Journal for Research in Mathematics Education*, 35(2), 81-116. <https://doi.org/10.2307/30034933>
- Kabael, T., & Baran, A. (2016). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının matematiksel söylemleri ve söylem analizleri: fenomenolojik bir araştırma. *Journal of International Social Research*, 9(46), 552-560.
- Kayi-Aydar, H. (2014). Social positioning, participation, and second language learning: Talkative students in an academic ESL classroom. *Tesol Quarterly*, 48(4), 686-714. <https://doi.org/10.1002/tesq.139>
- Kıymaz, Y., Kartal, B., & Morkoyunlu, Z. (2019). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının yazılı matematiksel iletişim becerilerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 205-228. <https://doi.org/10.19171/uefad.589360>
- Kleemans, T., Segers, E., & Verhoeven, L. (2018). Role of linguistic skills in fifth-grade mathematics. *Journal of Experimental Child Psychology*, 167, 404-413. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.11.012>
- Kooloos, C., Oolbekkink-Marchand, H., Kaenders, R., & Heckman, G. (2020). Orchestrating mathematical classroom discourse about various solution methods: Case study of a teacher's development. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 41(2), 357-389. <https://doi.org/10.1007/s13138-019-00150-2>
- Legesse, M., Luneta, K., & Ejigu, T. (2020). Analyzing the effects of mathematical discourse-based instruction on eleventh-grade students' procedural and conceptual understanding of probability and statistics. *Studies in Educational Evaluation*, 67, 100918. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100918>
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning, and values*. Ablex Publishing Corporation.

- Lim, W., Lee, J. E., Tyson, K., Kim, H. J., & Kim, J. (2020). An integral part of facilitating mathematical discussions: Follow-up questioning. *International Journal of Science and Mathematics Education, 18*, 377-398. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09966-3>
- Mehan, H. (1979). *Learning lessons*. Harvard University Press.
- Mercer, N. (2004). Sociocultural discourse analysis: Analysing classroom talk as a social mode of thinking. *Journal of Applied Linguistics, 1*(2), 137-168. <https://doi.org/10.1558/japl.v1.i2.137>
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (4. Baskı). John Wiley & Sons.
- Michaels, S., O'Connor, C., & Resnick, L. B. (2008). Deliberative discourse idealized and realized: accountable talk in the classroom and in civic life. *Studies in Philosophy and Education, 27*(4), 283-297. <https://doi.org/10.1007/s11217-007-9071-1>
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024). *Ortaokul matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Nathan, M. J., & Knuth, E. J. (2003). A study of whole classroom mathematical discourse and teacher change. *Cognition and Instruction, 21*(2), 175-207. https://doi.org/10.1207/S1532690XCI2102_03
- O'Connor, C., & Michaels, S. (2019). Supporting teachers in taking up productive talk moves: The long road to professional learning at scale. *International Journal of Educational Research, 97*, 166-175. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2017.11.003>
- Özpınar, İ., & Arslan, S. (2017). Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel iletişim becerisine yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Electronic Turkish Studies, 12*(17), 337-356. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.11930>
- Patton, M. Q. (2018). Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri (2. Baskı). (M. Bütün & S.B. Demir, Çev.). Pegem Akademi. (Orijinal eserin basım tarihi 2001, 3. Baskı).
- Prediger, S., Clarkson, P., & Bose, A. (2016). Purposefully relating multilingual registers: building theory and teaching strategies for bilingual learners based on an integration of three traditions. R. Barwell, P. Clarkson, A. Halai, M. Kazima, J. Moschkovich, N. Planas, M. Setati-Phakeng, P. Valero, & M. Villavicencio Ubillús (Ed.) içinde, *Mathematics Education and Language Diversity* (ss. 193-215). Springer.
- Rainio, A. P., & Hofmann, R. (2021). Teacher professional dialogues during a school intervention: From stabilization to possibility discourse through reflexive noticing. *Journal of the Learning Sciences, 30*(4-5), 707-746. <https://doi.org/10.1080/10508406.2021.1936532>
- Rees, C., & Roth, W. M. (2017). Interchangeable positions in interaction sequences in science classrooms. *Dialogic Pedagogy: A Journal for Studies of Dialogic Education, 5*. <https://doi.org/10.5195/dpj.2017.184>
- Rees, C., & Roth, W. M. (2019) Discourse forms in a classroom transitioning to student-centred scientific inquiry through co-teaching. *International Journal of Science Education, 41*(5), 586-606. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1571649>
- Rezat, S., & Rezat, S. (2017). Subject-specific genres and genre awareness in integrated mathematics and language teaching. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 13*(7b), 4189-4210. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00805a>
- Sakız, G., Pape, S. J., & Hoy, A. W. (2012). Does perceived teacher affective support matter for middle school students in mathematics classrooms?. *Journal of School Psychology, 50*(2), 235-255. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2011.10.005>
- Soysal, Y. (2020). Investigating discursive functions and potential cognitive demands of teacher questioning in the science classroom. *Learning: Research and Practice, 6*(2), 167-194. <https://doi.org/10.1080/23735082.2019.1575458>
- Tan, H. K. (2013). *Describing the complexities of field instruction practice: An exploratory case study in a university-based teacher education program* [Doctoral dissertation, University of Michigan]. <https://deepblue.lib.umich.edu/handle/2027.42/97794>
- Turan, E., & De Smedt, B. (2022). Mathematical language and mathematical abilities in preschool: A systematic literature review. *Educational Research Review, 36*, 100457. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100457>

- Uğurel, I., & Morali, S. (2010). Bir ortaöğretim matematik dersindeki ispat yapma etkinliğine yönelik sınıfçı tartışma sürecine öğrenci söylemleri çerçevesinde yakından bakış. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (28), 134-154.
- Vetter, A. (2010). Positioning students as readers and writers through talk in a high school English classroom. *English Education*, 43(1), 33-64. <https://doi.org/10.58680/ee201011787>
- Walshaw, M., & Anthony, G. (2008). The teacher's role in classroom discourse: A review of recent research into mathematics classrooms. *Review of Educational Research*, 78(3), 516-551. <https://doi.org/10.3102/0034654308320292>
- Wells, G., & Arauz, R. M. (2006). Dialogue in the classroom. *The Journal of the Learning Sciences*, 15(3), 379-428. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1503_3
- Yeşildere, S. (2007). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel alan dilini kullanma yeterlikleri. *Bogazici University Journal of Education*, 24(2), 61-70.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R. K. (2017). *Durum çalışması araştırması uygulamaları* (3. baskı). (İ. Günbayı, Çev.). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yorulmaz, A., Çekirdekci, S., & Dede, B. (2021). Türkiye'de 2016-2020 yılları arasında yapılan ilköğretim matematik eğitimi ile ilgili lisansüstü tezlerle ilişkin bir analiz. *Uluslararası Karamanoğlu Mehmetbey Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 81-93. <https://doi.org/10.47770/ukmead.944280>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Since the 2000s, classroom discourse and interactions have become increasingly significant in educational research due to their critical role in talking and thinking. While international interest in mathematical discourse studies has grown, this area has not received sufficient attention in Turkey. Researchers often focus on either the use of mathematical terminological language or the interactions between teachers and students. However, there is a need for studies that integrate both mathematical content and interactional approaches. Positioning content as an active participant in classroom interaction is crucial for enhancing our comprehension of mathematical discourse.

This study employs positioning theory (Davies & Harré, 1990), grounded in social constructivism, to explore the interactions between teachers, students and mathematics. Positioning theory analyzes dynamic positions in discourse through three components: communicative acts, storylines and positions. The research aims to examine the positions and interactions of teachers, students and mathematics within classroom discourse. By doing so, it seeks to provide a better understanding of the complexity of classroom interactions.

Method

The study was designed as a holistic multiple case study within the qualitative research paradigm, focusing on teachers, students, and mathematical content in mathematics classrooms. The aim was to compare the discourse practices of similar cases in two different mathematics classes. Using purposeful sampling, experienced teachers familiar with their students and 7th-grade students who could comfortably participate in lessons were selected. This study gathered data from two classes with the same objectives. It focused on answering research questions by comparing the data, rather than comparing teachers' knowledge or skills.

During the data collection, precautions were taken to preserve the natural environment of the classroom. Participants were familiarized to the recording devices and the observer through pilot observation. Data were collected over three days using video and audio recordings. Observation forms and field notes were utilized to capture both verbal and non-verbal interactions, allowing for data validation. Although both teachers claimed to adopt a constructivist approach, traditional teaching methods were more prevalent, with the active use of smartboards and question-and-answer activities being particularly prominent.

In the analysis phase, the positioning theory framework of teacher, student and mathematics positions, as proposed by Drageset and Ell (2024) was used to examine the interaction rights, duties and communication acts of teachers, students and mathematics in classroom discourse. The analysis, conducted with MAXQDA 24 software, involved descriptive analysis for teacher and student positions and content analysis for mathematical positions. A comparative analysis of the two classes revealed similarities and differences in position interactions, shedding light on the discourse characteristics of the same mathematical content in different contexts. The process also explored patterns of interaction between teachers, students and mathematics, providing comprehensive answers to the research questions.

Findings

The study identified five key positions that teachers played: transmitter, coach, catalyst, conductor and stakeholder. It was found that these positions varied depending on the lesson content and the structure of classroom interactions. The teachers' position played an active role in supporting students and guiding their thought processes, which is crucial in determining whether students take on a passive or active role as novices. For instance, the catalyst position created an environment where students could freely express their ideas, participate in discussions and engage in collective learning, allowing them to take on panelist roles.

The study also revealed that mathematics was positioned in four ways within classroom discourse: arithmetic-based, knowledge-based, inquiry-based, and problem-solving-based. Arithmetic and knowledge-based mathematics were more commonly associated with interactions where the teacher acted as a transmitter and students as listeners, with mathematics being taught through specific rules and algorithms that students passively received and applied. On the other hand, inquiry-based mathematics supported an interaction model where teachers and students engaged in deeper thinking and conceptual connections. The conductor teacher position fostered an environment where students could develop and discuss their ideas, reinforcing their understanding and enriching classroom discourse. The study revealed a strong connection between teachers and students in problem-solving-based mathematical discourse. By taking on a "less knowledgeable" role and promoting equal participation, teachers fostered a collaborative and student-focused learning environment.

These findings offer a deep understanding of how mathematical discourse shapes teaching and learning processes, highlighting the critical roles of teacher and student positions and how mathematics is positioned within classroom interactions. The interactions between teachers, students and mathematics are shown to be fundamental in shaping mathematical thinking and learning.

Discussion and Conclusion

The findings make significant contributions to literature by highlighting the dynamic nature of interactions between teachers, students and content within mathematical discourse. By confirming the theoretical framework proposed by Drageset and Ell (2024) through empirical data, the research reaffirms the pivotal role played by the positioning of teachers and students in shaping classroom discussions. However, the absence of stakeholder positions in one class suggests that these particular positions may not be essential, suggesting that diverse positions may exist in various interactions. This discovery resonates with existing literature, indicating that classroom discussions can have a more flexible structure beyond strict frameworks.

The finding that teachers can affect students' engagement and thought processes by taking on various roles is consistent with the findings of Bossér and Lindahl (2019) and Vetter (2010), who highlight the significance of teacher roles in fostering students' mathematical thinking. It also parallels the findings of Al-Smadi and Ab Rashid (2017), who argue that how teachers manage discourse directly impacts student learning. This study positions mathematics as an active participant in discourse, moving Drageset and Ell's (2024) assertion that mathematics only engages in discourse in specific ways one step further.

In conclusion, this suggests that mathematical content can occupy multiple positions across different narrative structures, highlighting its flexible and dynamic nature. This study makes a compelling contribution to the literature on mathematical discourse, paving the way for new questions and avenues for future research.