

## 5. Sınıf Matematik Öğretmenlerinin Öğrenme Güçlüğüne Sahip Öğrencilerin Bulunduğu Sınıfta Oluşturmayı Amaçladığı Sosyomatematikselsel Normlar

Hava Öksüz<sup>1</sup>

Nejla Gürefe<sup>2</sup>

### Type/Tür:

Research/Araştırma

Received/Geliş Tarihi: May 25/  
25 Mayıs 2020

Accepted/Kabul Tarihi: October  
3/ 3 Ekim 2020

Page numbers/Sayfa No: 601-626

### Corresponding

Author/İletişimden Sorumlu

Yazar: [havahazir@gmail.com](mailto:havahazir@gmail.com)



This paper was checked for plagiarism using iThenticate during the preview process and before publication. / Bu çalışma ön inceleme sürecinde ve yayımlanmadan önce iThenticate yazılımı ile taranmıştır.

Copyright © 2017 by

Cumhuriyet University, Faculty  
of Education. All rights reserved.

### Öz

Bu çalışmada kaynaştırma öğrencilerinden öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin yer aldığı bir sınıfta matematik öğretmenin sınıf içerisinde oluşturmayı amaçladığı sosyomatematikselsel normları ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Çalışma durum çalışması niteliğindedir. Çalışmanın katılımcılarını Türkiye'nin batısındaki bir ilin ilçesine ait devlet okullarında eğitim veren ve sınıflarında birer tane öğrenme güçlüğüne sahip öğrencinin bulunduğu üç matematik öğretmeni oluşturmuştur. Gözlem ve doküman yoluyla toplanan çalışmanın verileri içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada öğretmenler tarafından matematikselsel anlamda farklı çözümler gösterme, gerekçelendirmeden matematikselsel açıklamayı kabul etme, sınıfta ortaya atılan matematikselsel muhakemeleri gerekli sorgulamalarla masaya yatırıp tartışarak bir uzlaşmaya varma, kabul edilebilir matematikselsel açıklama ve gerekçeler ortaya koyma, verilen hatalı çözümlerden faydalanarak doğru çözümler yapma, basit kolay ve etkili çözümler sergileme, rehberlik ederek, doğruyu buldurma, hatalı gösterimden faydalanarak genelleme yapma, bir öğrencinin çözümünü yeniden açıklama ve çözümleme, matematikselsel doğruluğu kabul edilen çözümlerin yaptırılması şeklindeki normların oluşturulmaya çalışıldığı tespit edilmiştir. Çalışmanın bulgularından kaynaştırma öğretmenlerinin sınıflarında işe koştuğu sosyomatematikselsel normların genel olarak öğrencinin anlamlı öğrenmesine olumlu katkı sağlayacak nitelikte olduğu fakat bunun yanı sıra süreçten ziyade sadece sonucu önemseyecek nitelikte öğrencinin gelişimine çok da katkısı olmayacak şekilde normların da oluşturulmak istendiği belirlenmiştir. Bulgular ışığında öğretmenlere öğrencilerin bir sorunun cevabından ziyade çözüm sürecine odaklanabilmelerini ve öğrencilerin daha özgür ve aktif olmalarını sağlayan sosyomatematikselsel normları sınıflarında daha fazla işe koşması önerilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Sosyomatematikselsel normlar, kesir, kaynaştırma matematik öğretmeni, öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci, ortaokul.

### Suggested APA Citation/Önerilen APA Atıf Biçimi:

Öksüz, H., & Gürefe, N. (2021). 5. Sınıf matematik öğretmenlerinin öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin bulunduğu sınıfta oluşturmayı amaçladığı sosyomatematikselsel normlar. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 10(2), 601-626. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.742571>

<sup>1</sup> Lisansüstü öğrenci, Uşak Üniversitesi, Uşak/Türkiye

e-mail: [havahazir@gmail.com](mailto:havahazir@gmail.com) ORCID ID: [orcid.org/0000-0003-2201-4027](https://orcid.org/0000-0003-2201-4027)

<sup>2</sup> Doçent, Uşak Üniversitesi, Uşak/Türkiye

e-mail: [nejlajalalik@gmail.com](mailto:nejlajalalik@gmail.com) ORCID ID: [orcid.org/0000-0002-0705-0890](https://orcid.org/0000-0002-0705-0890)

## Sociomathematical Norms Aimed to be Created by 5. Grade Mathematics Teachers Having Learning Disabilities Students in Their Class

### Abstract

In this study, it is aimed to reveal the socio-mathematical norms which the mathematics teachers aim to establish in a classroom where learning disabilities students from the mainstream students were included. The study is a case study. The participants of the study consisted of three mathematics teachers who had students with one learning disability in their classrooms. The data of the study collected through observation and document were analyzed using content analysis. In the study, it was determined that the teachers used the sociomathematical norms such as the showing different solutions, accepting mathematical explanation without justification, making the right solutions by making use of the wrong solutions given, presenting simple easy and effective solutions. The sociomathematical norms which the mathematics teachers aim to establish in their classrooms contribute positively to the meaningful learning of the student in general, but also the norms were used in a way that did not contribute much to the development of the student, who will not only care about the result, but also the process. In the light of the findings, teachers may be advised to use the socio-mathematical norms more in their classrooms, which allows students to focus on the solution process rather than the answer to a question.

**Keywords:** Sociomathematical Norms, Fraction, Inclusive Mathematics Teacher, Learning Disabilities Student, Middle School.

### Giriş

Vygotsky'e göre bilgi sosyo-kültürel ortamlarda anlamlandırılır ve yorumlanır. Nitekim son yıllarda yapılan çalışmalar (Cobb, Gravemeijer, Yackel, McClain ve Whitenack, 1997; Cobb ve Boursfeld, 1995) matematik bilme ve öğrenmenin sosyal ve kültürel bir süreç olduğu göstermiştir. Bu bağlamda Lopez ve Allal (2007)'e göre öğrenmeye, öğrencilerin sınıf içi kural, inanç, uygulama ve ürünlerinin bütünü katkı sağlamakta ve bütün bunlar ancak sınıf üyeleri tarafından sahiplenildiği zaman gerçekleşmektedir. Bu anlamda bilginin, öğretmen ve öğrenciler arasındaki etkileşimle ve gerçekleştirilen etkinliklerle yapılandırıldığı söylenebilir. Bu etkileşimler öğrencilerin kendi matematiksel anlamlarını oluşturmalarını kolaylaştıracak şekilde öğrenme ortamını etkileme yeteneğine sahiptir. Bu bağlamda matematiğin sosyal yönüne vurgu yapan kuramlar matematik yapmanın bireysel bir aktiviteden daha çok sosyal bir aktivite olduğunu savunurlar (Herschkovitz ve Schwarz, 1999). Bu bilim adamları matematik öğrenimini analiz ederken sınıf mikrokültürü gibi bazı kavramlardan yararlanmışlardır (Cobb, 1999).

Öğrenme ve öğretme sürecinde, sınıf üyelerinin (öğretmen ve öğrenciler) sahip olduğu bilişsel yapılar ve sınıf üyelerinin karşılıklı etkileşim sonucunda ortaya çıkan ortak davranışlar sınıf mikrokültürünü oluşturur (Yackel ve Cobb, 1996). Sınıf mikrokültürünün bir parçası olarak Cobb, vd. (1992) ve Yackel ve Cobb (1996) öğretmenler ve öğrenciler arasında ortaya çıkan karşılıklı beklenti, kural ve davranışları yöneten ve yazılı olmayan ortak anlayışların ve sınıf içi kuralların tümünü ifade etmek için norm kelimesini kullanmışlardır. Normlar, sınıf içerisinde öğretmenlerin sözel olarak (Yackel ve Cobb, 1996) veya beden dili (Özmantar, vd., 2009) kullanarak oluşturdukları veya oluşumuna katkı sağladıkları yazılı olmayan sınıf içi kurallar veya ortak anlayışlardır (Boyunduruk, 2014). Van Zoest, Stockero ve Taylor (2012) ise sınıf içi normları, sınıf içerisindeki öğrenmeyi etkileyen

davranışların düzenli bir örüntü şeklinde devam etmesi olarak adlandırmıştır. Buradan normların, öğretmenler ve öğrenciler arasındaki bir durum karşısında etkileşimi yöneten, yazılı olmayan fakat her bir birey tarafından kabul edilen ve tekrar gerektiren kurallar bütünü olduğu söylenebilir. Sınıf içi normlar öğrenciler ve öğretmenlerle birlikte oluşturulur. Öğrenciler bu oluşturma sürecine aktif olarak katılarak aynı zamanda kendi düşüncelerini de geliştirirler (Cobb ve Bauersfeld, 1995). Sosyal açıdan zengin ve güçlü olan sınıf ortamlarında öğrenciler her türlü problemi sorgulama ve muhakeme yoluyla çözerler (Akyüz, 2014). Özellikle sorgulama ve muhakemenin öne çıktığı bu sınıflardaki söylemler ile öğrenmeye yön veren iletişim, birinin diğerine üstünlüğü olmaksızın hem bireysel anlam oluşturma hem de sınıftaki tüm bireylere hitap eden ortak bir sosyal anlam oluşturma süreciyle etkileşime vurgu yapar (Yackel, 2001).

Cobb ve arkadaşları sosyal normların öğrencilerin gelişimine ve öğretmenin rolüne odaklanan matematik sınıfları için gerekli olduğunu savunmuşlardır (Şay, 2014). Sosyal normlarda yer alan açıklamalarda bulunma, akranlarının çözüm yönlerini anlama ve gerekçelendirmede bulunma gibi normlar soyomatematiksel norm kavramının oluşmasını sağlamıştır. Sınıf mikrokültürü içerisinde öğrencinin matematikte neyi öğrenmeyi hedefe aldığı, hangi matematiksel açıklamaları doğru kabul ettiği ve matematik yapmayı nasıl anlamlandırıldığı sosyo-matematiksel normlar içerisinde ele alınmaktadır (Cobb, 2000). Sosyo-matematiksel normlar sosyal normlar ile yakın ilişkiye sahip olup (Yackel, Rasmussen ve King, 2000) bir matematik sınıfındaki öğretme ve öğrenme etkinliklerinin kalitesini belirlemekte ve ayrıca öğrencilerin matematik etkinliklerini yönlendirmekte ve onları öğrenmeye teşvik etmektedir (Kang ve Kim, 2016). Cobb ve Yackel (1996) çalışmasında soyomatematiksel normları öğrencilerin matematiksel faaliyetlerine özgü tüm sınıf tartışmalarının normatif yönleri olarak ele almışlardır.

Lampert (1990)'a göre, öğretmenin rolü öğrencilerle matematiksel tartışmalarda bulunmak ve sınıf içi söylemi düzenlemektir. Bunu başarmak için öğretmenin çözüme ilişkin cevap söyleme veya kuraldan daha fazlasını bilmesi gerekir. Öğretmen neyin kabul edilebilir olduğunu gösterir ve böylece sınıfta kurmak istediği soyomatematiksel normları oluşturur. Öğretmen, öğrencilerin öğrenmelerinin daha iyi bir sistem içerisinde yapılandırılmasını sağlayan en önemli unsurlardan biridir. Dolayısıyla sınıf ortamında öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar üzerine öğretmenlerin kullanmış olduğu jest ve mimikler (Özmantar vd., 2009) de dahil olmak üzere vermiş oldukları tüm tepkilerin (Yackel ve Cobb, 1996) öğrenciler için önemli olduğu söylenebilir.

Çağdaş eğitim anlayışına göre öğrenme sürecinde öğrenciye yardım ve rehberlik edilmesi öğretmenin görevleri arasındadır. Öğretmenlerin öğrencilere kazandırmaları gereken okuma, yazma, temel aritmetik işlemler ve problem çözme gibi bazı temel akademik beceriler vardır (Özkubat ve Özmen, 2018). MEB (2018) bu becerilerin eşit bir şekilde tüm öğrencilere kazandırılmasını hedefler. Nitekim bu öğrenciler içerisinde öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler de yer almaktadır. Özel öğrenme güçlüğü çeken öğrenciler 1940 yılı öncesinde bir çocuğun zihinsel yetersizlik göstermesi, duygusal bozukluklar göstermesi veya sosyokültürel yoksunluğuna sahip olması öğrenme güçlüğüne sahip olduğunu göstermekteydi (Akyol, 1997). Fakat daha sonraki yapılan çalışmalarda bu çocukların sorununun

sebebinin tam belirli olmadığı ve öğrenme güçlüğünün beklenmedik, tipik olmayan öğrenme başarısızlığı (Fusch, Mock, Morgan ve Young, 2003) şeklinde tanımlandığı görülmüştür. Swanson ve Jerman (2006) de öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerle yapılan çalışmalarını incelediklerinde bu tür öğrencilerin normal gelişim gösteren akranlarına göre daha düşük bilişsel düzeye sahip olduklarını bulmuşlardır. Bu farklılıklar göz önünde bulundurulduğunda sınıf ortamının özel gereksinimi olan veya olmayan tüm bireyleri kapsayacak şekilde düzenlenmesi öğretmenin tutumu ile yakından ilişkilidir (Sart, Ala, Yazlık ve Yılmaz, 2004). Bu sebepten dolayı diğer ülkelerde olduğu gibi özel gereksinimi olan çocukların eğitimlerini akranlarıyla aynı okulda ve sınıfta sürdürmesi ilkesi benimsenmiş (Sucuoğlu ve Kargın, 2008) ve bu sınıflar kaynaştırma sınıfı olarak nitelendirilmiştir. Bu çalışma ile kaynaştırma sınıfında öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin bulunduğu matematik öğretmenlerinin sınıf ortamında oluşturmaya çalıştıkları sosyomatematiksel normlar incelenmek istenmiştir. Shin ve Bryant (2015) öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin matematikteki durumlarını incelediği araştırmalar sonucundaki değerlendirmesinde bu öğrencilerin “hesaplama yapma, problem çözme, matematik stratejilerini kullanma ve sayı sayma” becerilerinin akranlarına göre daha düşük olduğunu belirtmiştir. Nitekim bu çalışmada da sayılar ve işlemler konusundaki normlar incelenmiştir.

Alan yazın incelendiğinde sosyal ve sosyo-matematiksel normları belirlemek amacıyla birçok çalışmanın yapıldığı görülmüştür. Sosyal ve Sosyo-matematiksel normlar ile yapılan çalışmaların genel olarak normların sınıf ortamındaki doğasını, yapısını ve gelişim sürecinin zamanla nasıl geliştiği ile ilgili bilgi veren kuramsal çalışmalar (Özmantar vd., 2009; Stephan ve Cobb, 2003; Yackel ve Cobb, 1996), matematik öğrenme ortamlarında sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlenmesi için yapılan nitel çalışmalar (Van Zoest vd., 2012; Tatsis ve Koleza, 2008; Lopez ve Allal, 2007; McClain ve Cobb, 2001; Yackel, Ramussen ve King, 2000), matematik dersinde problem çözme sürecinde bilgisayar destekli araçların kullanılması sonucu ne tür normların ortaya çıkacağını belirlemeye yönelik çalışmalar (McClain ve Cobb, 2001b; Akyüz, 2014) şeklinde olduğu görülmüştür. Bu yapılan çalışmaların ise özellikle kaynaştırma öğrencilerinin öğretmenlerine yönelik olmayıp, normal sınıf ortamlarındaki öğretmen normlarının belirlenmesi ile ilgili olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle özellikle son zamanlarda kaynaştırma öğrencilerin öğrenme ortamlarındaki farklılıkların daha çok önem kazandığı düşünüldüğünde çalışmanın bulgularının sınıfında kaynaştırma öğrenci bulunan öğretmenlere yol gösterici olabileceği ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## Yöntem

### Araştırmanın Modeli

Çalışma nitel bir çalışma olup, durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada birden fazla alt durumu veya birimi derinlemesine inceleyen iç içe geçmiş tek durum deseni (Yıldırım ve Şimşek, 2005) kullanılmıştır. Bu çalışmada ele alınan durum, sınıfında öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin bulunduğu öğretmenlerin sayılar ve işlemler konusunda işe koştukları sosyo-matematiksel normlar iken, bu durum içerisinde yer alan alt birimler ise farklı sosyo-matematiksel normların oluşumlarını içeren diyaloglardan oluşmuştur.

### Çalışma Grubu

Bu çalışmanın asıl uygulamasının katılımcılarını 2019-2020 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Türkiye'nin batısındaki bir ilin ilçe merkez ve köy okulunda öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerin bulunduğu 5. sınıflarda eğitim veren matematik öğretmenleri oluşturmuştur. Araştırmaya başlanmadan önce ilgili ilçede yer alan (köy ve merkez okullar) okulların hepsinin idare ve rehber öğretmenleriyle konuşularak hangi sınıflarda öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin olduğu araştırmacı tarafından tek tek tespit edilmiş ve hangi okullarda çalışma yapılacağına danışman ile birlikte karar verilmiştir. Bu bağlamda araştırma verilerinin elde edildiği örneklemin seçimi araştırma sonuçlarını temsil etme veya benzer durumlardaki anlamlılık bakımından önemli olduğu için araştırmadaki katılımcılar seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçlı örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir.

Çalışmada toplam 4 öğretmen ile çalışılmıştır. Öğretmenlerden bir tanesi pilot diğerleri ise asıl katılımcı olarak belirlenmiştir. Seçilen katılımcılarla gerekli görüşmeler yapılmış ve bir öğretmen sınıfında video çekimine çekimser yaklaşması nedeniyle bu öğretmen pilot uygulama için seçilmiş, veriler gözlem yoluyla not alınmıştır. Diğer öğretmenler sınıflarında video çekimini sorun etmediği için ve aynı zamanda araştırmacıya gerekli yardımları sağlayacakları için asıl katılımcı olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada ise sadece asıl katılımcı verilerine yer verilmiştir. Öğretmenlere ve öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilere takma isim verilerek çalışmanın etik kurallar çerçevesinde kendi isimleri kullanılmadan sunulması amaçlanmıştır. Katılımcılara ilişkin bilgiler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1

#### *Katılımcıların Özellikleri*

Öğretmenlerin sosyo-demografik durumları			
İsim	Yaş	Öğretmenlik deneyimi	Mezun olduğu fakülte
Serdar (Pilot katılımcı)	38	16	Eğitim fak.
Emin (Asıl katılımcı)	50	28	Eğitim fak.
Ezel (Asıl katılımcı)	34	12	Eğitim fak.
Defne (Asıl katılımcı)	28	6	Eğitim fak.

Öğretmenlerin sınıflarında bulunan öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin özellikleri de Tablo 2'de verilmiştir.

Özel öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerden Arda; matematik öğretmeni tarafından iyi olarak nitelendirilmiştir. Aslında üzerine düşünülse çok daha iyi olabileceği, kapasitesinin iyi olduğu, babasının cezaevinde olmasından dolayı her hafta babasını ziyarete gittikleri için dersleri düzenli olarak kaçırdığı belirtilmiştir. Arda özel gereksinimine rağmen destek odasında eğitim almamaktadır. Hale, destek odasında eğitim alan düşük matematik başarısına sahip bir öğrencisidir. Matematik öğretmeni Hale'nin derslere genel olarak katıldığını fakat kendini fazla

zorlamadığını belirtmiştir. Yaşar ise destek odasında kendi matematik öğretmeni tarafından eğitim alan orta düzeyde matematik başarısına sahip bir öğrencidir. Yaşar'ın ailesi onun eğitimi ile son derece ilgili bir ailedir.

Tablo 2

*Öğrenme Güçlüğüne Sahip Öğrencilerin Özellikleri*

Öğrenci	Öğretmeni	Matematik ders başarısı					Destek odasında eğitim	Anne-Baba	
		Çok iyi	İyi	Orta	Düşük	Zayıf		Alıyor	Almıyor
Arda	Defne		✓					✓	
Hale	Ezel				✓		✓		✓
Yaşar	Emin			✓			✓		

### Veri Toplama Süreci

Bu araştırmada da veri toplamak için doküman analizi ve gözlem formundan yararlanılmıştır. Veriler görsel ve işitsel video kaydı ve gözlem formu kullanılarak toplanmıştır. Öğretmenlerin kullandıkları normları belirlemek ve bu normların sosyokültürel süreç içerisinde nasıl geliştiğini gözlemek amacıyla dersler video kaydına alınmış ve gözlem de araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

Katılımcıları tespit ederken öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin öğretmenleri tercih edildiğinden bu özelliklere uygun öğrencilerin daha çok 5. sınıflarda olduğu görülmüş ve bu yüzden konu ile ilgili kayıtların yapılabilmesi için öncesinde beşinci sınıf matematik öğretim programında yer alan öğrenme alanları ve alt öğrenme alanları incelenmiştir. Bu öğrenme alanlarının ilki olan sayılar ve işlemler tercih edilmiştir. Tez uygulamasının zamanlaması olarak da kesirler ve kesirlerle işlemlerle ilgili kazanımların ele alınması uygun görülmüştür. Bu makale çalışmasında ise kesirlerle işlemlerin Tablo 3'deki kazanımları ele alınmıştır.

Tablo 3

*Her Bir Veri Kaydı ve Gözlem Formu için Belirlenen Alt Öğrenme Alanı ve Kazanımlar*

Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar
Kesirlerle İşlemler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemini yapar ve anlamlandırır.</li> <li>• Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer ve kurar.</li> </ul>

**Derslerin video kayıtları.** Araştırmada öncelikle pilot çalışmanın yapılacağı öğretmenin hangi öğretmen olacağına karar verilmiştir. Bu pilot çalışma köyde çalışan 5. sınıflarda derse giren bir matematik öğretmenidir. Pilot çalışmada tek kamera kullanılmıştır. Tek kamera perspektifinde özel öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci ve öğretmen olacak şekilde 3 ders saati bir kamera çekim kaydı yapılmıştır. Daha sonra bu kayıtlar araştırmacı ve danışman tarafından izlenerek kamera sayısının 2'ye çıkarılmasına karar verilmiştir. Birinci kamera ile öğrenme güçlüğüne

sahip öğrenci ve öğretmenin izlenmesine, ikinci kamera ile de sınıf genelinin izlenilmesine karar verilmiştir.

Çalışmada Tablo 3'deki kazanımların her biri için her matematik öğretmenin üçer saatlik dersinin video çekimi yapılmıştır. Dolayısıyla her bir öğretmen için toplam altı ders saati olacak şekilde üç öğretmenin toplamda 18 saat video kaydı ve gözlemi gerçekleştirilmiştir. Video kayıtları araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Kameralar perspektif ayarlama veya net görüntü elde etmek için öğrencilerin dikkatini dağıtmayacak şekilde yerleştirilmiştir.

**Gözlemci notları.** Çalışmada araştırmacı sınıfa herhangi bir müdahalede bulunmadan tamamen gözlem yapmıştır. Bu süreçte araştırmacıya göre sınıf mikro kültüründe ortaya çıkan söylemler ve davranışların sosyo-matematiksel normların belirlenmesinde etkili olacağı düşünülerek gerekli notlar alınmıştır. Bu notlar video kayıtları incelenirken göz önünde bulundurulmuştur.

**Uygulama süreci.** Çalışma verileri 2019/2020 eğitim-öğretim yılının ikinci dönemini kapsayan 3 haftalık bir süreçte her biri haftada 2 saat olan ders oturumlarından elde edilmiştir. Veri toplama sürecinde öğrencilerin ve öğretmenin doğal sınıf ortamından veri toplamak için araştırmacı tarafından sınıfta video çekimleri yapılmıştır. Öğrencilerin ve öğretmenlerin ilk çekimlerde biraz gerildikleri, doğallıktan uzak oldukları fakat daha sonraki çekimlerde video kaydına alıştıkları görülmüştür. Bu sebeple sınıf ortamında öğrencileri kameraya alıştırmaya çalışmaları yapılmış ve doğal ortam süreci yakalandıktan sonra asıl amaçlanan video çekimlerine başlanmıştır. Dersler kayıt altına alınmadan önce araştırmacı tarafından her ders başı kameraların yerleşimi ve gerekli araç-gereçler hazır hale getirilmiştir.

### Verilerin Analizi

Öğrencilerin video kayıtları ve gözlemcinin notları ile elde edilen veriler içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Veri analizinin ilk aşamasında video kayıtlarından elde edilen veriler transkript edilerek yazılı metne dökülmüştür. Diyaloglarda öğretmenlere ve öğrencilere takma isim verilmiştir. Metinlerdeki diyaloglar tekrar tekrar gözden geçirilerek sosyomatematiksel norm oluşturan veriler kodlanmıştır. Bunun sonucunda belirlenen kodların benzer ve farklı yönlerinin incelenmesi sonucunda temalar oluşturulmuştur. Verilerin içerik analizi sonucu sosyomatematiksel norm olabilecek her bir norm belirlenmiştir. Akyüz (2014)'e göre bir davranışın norm olabilmesi için sıklıkla tekrar etmesi gerekmektedir. Aynı zamanda Park (2015) çalışmasına göre bir davranışın en az üç kez tekrar ettiğini gözlemlemek, o davranışı anlamak için yeterli olacaktır. Bu bağlamda normlar tespit edilirken hangi sıklıkla ortaya konduklarına dikkat edilmiştir. Bu bağlamda hem sosyomatematiksel normları belirlemede hem de normların oluşum sürecinde alan yazındaki yapılan çalışmalarda (Güven ve Dede, 2017; Sanchez ve Garcia, 2014; Sfard, 2008; Sekiguchi, 2005; Cobb ve Whitenack, 1996) ortaya konan normlar temel alınmıştır.

Bu yaklaşımlara göre;

1. Transkriptler üzerinden tekrar eden öğrenci ve öğretmen davranışları belirlenmiş,
2. Video kayıtlarının transkriptler üzerinden sıkça tekrar eden (en az üç tekrar) davranışların norm, sık tekrar edilmeyenlerin ise norm olmaya aday olarak belirlenmesi sağlanmış,

3. Gerekli matematiksel becerileri içeren davranışlar öğretmen ve öğrencinin müzakeresi sonucu oluşmuşsa sosyomatematikselsel norm olarak kabul edilmiştir.

Verilerin analizinde veriler önce ilk araştırmacı tarafından ardından ikinci araştırmacı tarafından incelenerek kodlama yapılmış ve kodlama güvenilirliği %95 olarak bulunmuştur. Görüş ayrılığı olan kodlar araştırmacılar tarafından tartışılarak görüş ayrılığı olan kodlamalarda görüş birliğine varılmış ve güvenilirlik sağlanmıştır.

### **Araştırmanın Etik İzinleri**

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

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı =Uşak Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi=13.02.2020

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası= 89784354-050.99-

### **Bulgular**

Çalışmadaki verilerden, veri analizinde belirtilen yöntem kullanılarak sosyomatematikselsel norm olabilecek davranışlar bu bölümde paylaşılmıştır. Öğretmenlerin sınıf içerisinde oluşturmayı amaçladıkları sosyomatematikselsel normlar ve bu normlara ilişkin açıklamalar ile hangi öğretmenlerin bu normları kullandığı Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde farklı öğretmenlerde benzer sosyomatematikselsel normlara rastlanmasına rağmen farklı sosyomatikselsel normların da ortaya çıktığı görülmüştür. Cobb ve Yackel (1996) bunun sebebini her öğretmenin farklı sınıf mikrokültürüne sahip olmasına bağlamıştır. Farklı sınıf mikrokültürünün ortaya çıkmasındaki en büyük etken öğretmenlerin farklı inanç ve değerlere sahip olmasıdır. Öğretmen normların belirlenmesinde merkezi bir role sahiptir. Öğretmen sınıfında nelerin kabul edilebilir davranışlar olduğunu göstererek, sınıfında kurmak istediği sosyomatematikselsel normları oluşturur. Sosyomatematikselsel normlar bir matematik sınıfındaki öğrenme ve öğretme etkinliklerinin kalitesini belirler. Bu bağlamda öğretmenlerin öğrenme gücünü çeken öğrencilerin öğrenme ve öğretme kalitesini belirlemek için ortaya çıkan sosyomatematikselsel normların açıklamalarına ve diyaloglarına daha detaylı bakılmıştır.



Tablo 4

Öğretmenlerin Oluşturmaya Çalıştığı Sosyo-matematiksel Normlar ve Açıklamaları

Sosyo-matematiksel Normlar	Açıklama	Defne	Ezel	Emin
Matematiksel anlamda farklı çözümler gösterme	Öğretmen bir çözüm yolunu diğerinden matematiksel anlamda farklı kılan şeyin ne olduğunu gösterir ve öğrenciler buna göre hareket ederler.		✓	✓
Gerekçelendirmeden matematiksel açıklamayı kabul etme	Bir açıklamanın gerekçe gösterilmeden öğretmen tarafından kabul edilmesidir.	✓	✓	
Sınıfta ortaya atılan matematiksel muhakemeleri gerekli sorgulamalarla masaya yatırıp tartışarak bir uzlaşmaya varma	Sınıfta ortaya atılan matematiksel fikirlerin işbirliği içinde tartışılıp müzakere edilmesi sonucu bir uzlaşmaya varılmasıdır.	✓		
Kabul edilebilir matematiksel açıklama ve gerekçeler ortaya koyma	Yapılan açıklamalar matematiksel argümanlar, nedenler ve gerekçeler içermelidir.	✓		✓
Verilen hatalı çözümlerden faydalanarak doğru çözümler yapma	Öğrencinin hatasından yararlanarak, hataları kendi avantajlarına dönüştürmeleridir.			✓
Basit kolay ve etkili çözümler sergileme	Çözümlerin en iyi anlaşılır şekilde yapılması	✓	✓	
Rehberlik ederek, doğruyu buldurma	Öğrencilere ne yapması gerektiğini tarif ederek doğru cevaba ulaşmalarını sağlamak.	✓	✓	✓
Hatalı gösterimden faydalanarak genelleme yapma	Hatalı gösterimleri avantaja çevirerek karşılaşılabilecekleri durumlarda uygulamalarını sağlamak	✓		
Bir öğrencinin çözümünü yeniden açıklamak ve çözümlenme	Öğrencinin çözümünü kendi cümleleriyle yeniden ifade etmelerini sağlamak.	✓	✓	
Matematiksel doğruluğu kabul edilen çözümleri yaptırma	Hem işlemsel hem de kavramsal anlamalarını sağlamak.			✓

### Matematiksel Anlamda Farklı Çözümler Gösterilmeli Normuna İlişkin Bulgular

Bu norm, bir öğretmenin, öğrencinin daha iyi öğrenmesi için bir sorunun çözümü ile ilgili farklı çözüm yolları keşfettirerek öğrencilerin soru çözümünde tek bir çözüme bağlı kalmadan farklı çözüm yollarını kullanarak soru çözümünde özgür olmalarının sağlandığı durumlardır. Ezel öğretmen için bu davranış sınıfta sıkça tekrar eden bir davranış olarak belirlenmiş ve bu davranış Ezel öğretmen için bir norm olarak kabul edilmiştir. Fakat diğer öğretmenlerde bu davranış sıkça tekrar etmediği için bu davranış norm olmaya aday bir davranış olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda aşağıda bir doğal sayıdan bir kesrin çıkarılması işlemine ilişkin Ezel öğretmen ve öğrenme güçlüğüne sahip Hale arasındaki diyaloga yer verilmiştir:

*Hale: ...Hocam birden fazla yol var.*

*Ezel: Evet. Birçok yoldan yapabilirsiniz... Şimdi 1. yol, 1. yolumuz 1 eksi 7/20 yazabilirsiniz. Şimdi örneğimizde 1'in altına gizli 1 çektik. Payda eşitledik. 20'de 20 oldu. 20'de 20'den, 20'de 7'yi çıkardık ne kaldı?*

*Hale: 20'de 13.*

*Ezel: 20'de 13 kaldı. Tamam mı? Ya da pratik yoldan yapabiliriz. Hiç payda eşitleme ile uğraşmadan 1 kere 20, 20'den 7 çıkardım, 13/20.*

Yukarıdaki diyalogda Hale daha önceki yapılan örneklerden yola çıkarak birden fazla yolla sorunun çözülebileceğini belirtmiştir. Bunun üzerine öğretmen bir doğal sayıdan bir kesrin çıkarma işleminin birden fazla yolla yapılabileceğini göstermiştir. Burada öğretmen bir sorunun farklı çözüm yollarını göstererek, soru çözümü sırasında hangi yolun tercih edileceğini öğrenciye bırakmıştır. Sonuç itibari ile bir sorunun farklı yolları ile çözülebileceğinin öğretmen tarafından gösterilmesi öğrencinin daha sonraki sorularda farklı çözüm yollarının olabileceği sosyomatematikselsel normunun oluşmasına zemin hazırlamıştır. Bu normun oluşmasının öğrencinin matematiksel gelişimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### **Gerekçelendirmeden Matematiksel Açıklamayı Kabul Etme Normuna İlişkin Bulgular**

Bu normda öğretmenin süreçten ziyade sonuca odaklandığı görülmüştür. Yani burada öğretmen, öğrencinin sorunun cevabına ilişkin vermiş olduğu sonuca ilişkin matematiksel açıklamaları herhangi bir gerekçe istemeden kabul etmiştir. Defne öğretmen için bu davranış sınıfta sıkça tekrar eden bir davranış olarak belirlendiği için bir norm olarak kabul edilirken diğer öğretmenlerde bu davranış sıkça tekrar etmediği için bu davranış norm olmaya aday bir davranış olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda aşağıda Defne öğretmen ile öğrencisi Arda arasında geçen iki farklı diyaloga yer verilmiştir:

*Defne: ...Paydaları eşitledikten sonra paydaları eşit olan kesirlerde toplama yapabilir miyiz? (öğrenciler parmak kaldırıyor)*

*Arda: Yapamayız.*

*Defne: Peki neden yapamayız?*

*Arda : Pay mı demiştiniz payda mı öğretmenim?*

*Defne: Paydaları eşit ise toplama yapabilir miyiz?*

*Arda: Mesela  $2/10+4/10=6/10$  yapar. Yani yapabiliriz.*

*Defne: Yani paydaların toplama işleminde eşit olması gerekiyor mu?*

*Arda: Evet.*

Yukarıdaki diyalogda öğretmen paydaları eşit olmayan kesirlerde toplama işleminin yapılıp yapılamayacağını sormuş ve Arda toplama işlemi yapılması için paydalarının eşit olması gerektiğini belirtmiştir. Ancak, bu diyalog kesitinde Arda paydaları eşit olan kesirlerde toplama işleminin neden yapılacağını herhangi bir gerekçelendirme yapmadan açıklamış ve öğretmen de cevabı o şekliyle kabul etmiştir. Bunun sebebinin öğrencilerin verdiği cevaplara karşı öğretmenin tepkisinin olduğu söylenebilir. Eğer öğretmen "neden?" veya "niçin?" gibi sorgulamaya dayalı sorular sorup bu soruların üstüne gitseydi öğrenci de ona göre cevap verebilirdi. Öğretmenin tepkisinden öğrencinin sadece soruya cevap vermesinin yeterli olduğu düşünüldüğünden ikinci diyalogda da Arda'nın sunduğu cevabına ilişkin herhangi bir gerekçe sunmamasına sebep olduğu söylenebilir. Dolayısıyla Defne öğretmenin Arda'nın vermiş olduğu cevaplar karşısındaki tepkileri gerekçelendirmeden matematiksel açıklamayı kabul etme sosyomatematikselsel normunun ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

Sınıfta Ortaya Atılan Matematiksel Muhakemeleri Gerekli Sorgulamalarla Masaya Yatırıp Tartışarak Bir Uzlaşmaya Varma Normuna İlişkin Bulgular

Çalışmada öğretmenin sınıfta ortaya atılan bir matematiksel fikri işbirliği içerisinde tartışıp müzakere ederek sonucunda öğrencilerle birlikte bir uzlaşmaya vardığı görülmüştür. Öğretmenin bu tepkisi sınıf içerisinde bir tartışma ortamının yaratılması ile öğrencilerin düşüncelerini özgürce ifade etmesine katkı sağlamıştır. Bu özgür ortamda öğrenciler beyin fırtınası yaparak matematiksel anlamda gelişmelerine katkı sağlamışlardır. Özellikle öğrenme gücüne sahip öğrencilerin de konuya ilişkin fikirlerinin herhangi bir yargılama yapılmadan alınıp dinlenmesi onların matematiğe karşı olan ilgilerinde olumlu yönde katkı sağlamıştır. Bu davranış Defne öğretmenin sınıfında bir kez ortaya çıkan bir davranış olduğu için bu davranış Defne öğretmen için norm olmaya aday bir davranış olarak kabul edilmiştir. Diğer öğretmenlerin sınıflarında ise bu davranışa izlenilen süreç içerisinde rastlanılmamıştır. Aşağıda bu norma örnek verilebilecek Defne öğretmen ve öğrencisi Arda arasındaki bir diyaloga yer verilmiştir:

*Defne: ...Özlem soruyu okur musun?*

*Özlem: Ahmet 1 tam  $\frac{1}{2}$  pizza ve Arzu bir pizzanın  $\frac{2}{8}$ 'ini yemiştir. 3 tam pizza dan geriye kalan pizza ne kadardır?*

*Defne: Bakın dinleyin. Ahmet 1 tam  $\frac{1}{2}$  yemiş Arzu da ne yemiş?*

*Öğrenciler:  $\frac{2}{8}$ .*

*Defne:  $\frac{2}{8}$ 'ini yemiş. Arda nasıl yaparız?*

*Arda: Ahmet ve Arzu'nun yediklerini toplıcaz.*

*Defne: Neden?*

*Arda: Toplamını soruyor.*

*Defne: Arda toplamını sorduğu için toplamamız gerektiğini söyledi katılıyor musunuz?*

*Sınıf: Evet.*

*Defne: Peki Arda nasıl toplarız? Bu şekilde verilen kesirleri toplarken ne yapıyorduk?*

*Arda: Payda eşitleriz.*

*Defne: Evet, güzel. Peki nelerin paydalarını eşitlicez.*

*Arda:  $\frac{1}{2}$  ile  $\frac{2}{8}$  'in.*

*Defne: Peki  $\frac{1}{2}$ 'nin başında 1 tam var onu napıcaz?*

*Arda: Onu ellemicez...*

*Defne: Arda diyor ki tam kısmı aynen kalır kesir kısımlarının paydasını eşitleriz doğru mudur?*

*Sınıf: Evet.*

*Defne: Evet ... Arda, çok güzel aferin oturabilirsin...*

Yukarıdaki diyalogda görüldüğü üzere öğretmen, Arda'nın yaptığı çözüm aşamalarını sınıf geneline sunmuş ve sınıftaki arkadaşlarının da yorumlarını almıştır. Bu bağlamda öğrencilerin her biri Arda'nın yaptığı işlem adımları üzerine düşünerek öğretmene cevap vermişlerdir. Burada oluşturulan özgür sınıf ortamı bu sosyomatematiksel normun ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Bu norm öğrencilerin matematik tartışmalarına katılımını sağlaması yönüyle oldukça yararlıdır.

### Kabul Edilebilir Matematiksel Açıklama Ve Gerekçeler Ortaya Koyma Normuna İlişkin Bulgular

Geleneksel matematiksel sembollerin işlenmesi için bir prosedür belirleyerek matematiksel nesnelere üzerindeki eylemlerin önemini taşımaktadır. Aynı zamanda matematiksel aktivitelerin matematiksel açıklamalarda önemi oldukça fazladır. Bu sosyomatematiksel normda öğrencilerin vermiş olduğu açıklamalarda daha çok sonuçtan çok sürece odaklanılır. Yapmış oldukları açıklamaları matematiksel semboller ve nesnelere destekleyerek açıklamaları istenmektedir. Bu davranış Defne ve Emin öğretmenin sınıfında gözlemlenmiş fakat tekrar eden bir davranış olmadığı için bu davranış Defne ve Emin öğretmen için norm olmaya aday bir davranış olarak kabul edilmiştir. Diğer öğretmenin sınıfında ise bu davranışa izlenen süreç içerisinde rastlanılmamıştır. Aşağıda bu norma örnek verilebilecek bir diyalog kesiti verilmiştir.

*Emin: ...Şimdi problem yazalım bir tane... Bir tiyatro oyunu biletlerinin 7de 4 ünü Yiğit satmış, 14 de 3 ünü ise Berkay satmıştır. A şıkkı biletlerin kaçta kaç satılmıştır? Önce bu şıkkı yapalım sonra b şıkkını sorucam size.*

*Öğrenci: Hocam 14'te 5.*

*Emin: Bakayım getir.(öğrenci gösterirken Yaşar öğretmenin yanına gider elinde defter yoktur)*

*Yaşar: Hocam 14'te 6.*

*Emin: Nasıl buldun? ( Yaşar cevap vermez)*

Yukarıdaki diyalogda öğretmen, Yaşar'ın yapmış olduğu açıklamayı dinlemiş ve ondan nasıl yaptığını gerekçeleriyle sunmasını istemiştir. Öğretmen için sonuç değil süreç önemlidir. Bu normda asıl dikkat edilmesi gereken nokta temelde yatan matematiksel mantığı anlamaktır. Aynı zamanda bu norm ile kavramsal öğrenmenin önemi fark ettirilmiş olur.

### Verilen Hatalı Çözümlerden Faydalanarak Doğru Çözümler Yapma Normuna İlişkin Bulgular

Çalışmada öğrenme güçlüğüne sahip öğrencinin hatalı cevabından yola çıkılarak diğer öğrencilerle birlikte doğru çözüm bulunmaya çalışılmıştır. Burada verilen hatalı cevap bir fırsat olarak değerlendirilmiş ve diğer öğrenciler tarafından alternatif çözüm üretilmiştir. Bu durum da öğrencilerin matematiksel gelişimini olumlu yönde etkilemiştir. Bu davranış sadece Emin öğretmen tarafından sergilenmiş fakat bu davranış Emin öğretmenin sınıfında sıkça tekrar eden bir davranış olmadığı için norm olmaya aday bir davranış olarak kabul edilmiştir. Diğer öğretmenlerde bu davranışa izlenen süreç içerisinde rastlanılmamıştır. Aşağıda bu norma örnek verilebilecek Emin öğretmen ve öğrencisi Yaşar arasındaki bir diyaloga yer verilmiştir:

*Emin: Bunu kim yapacak (sınıf parmak kaldırır) Yaşar gel bakalım.*

*Yaşar:  $1/2 + 3/10 \dots 4/12$  yapar.*

*Emin: Şimdi... Olmaz... Paydaları eşit değilse paydalarını eşitlecez (der ve Yaşar'ın yazdığını siler). Kim eşitleyecek? (öğrenciler parmak kaldırır) Gel bakalım.*

*Öğrenci:  $5/10 + 3/10$ .*

*Emin: Tamam bundan sonrası artık Yaşar yapсын.*

*Yaşar:  $8/10$ .*

*Emin: Evet, naptık çocuklar burada... Toplama işleminde paydaları eşit olmayan kesirlerin önce paydalarını eşitledik, sonra sonuca payda aynı kalacak şekilde yazarak paylarını topladık.*

Yukarıdaki diyalogda öğretmen, Yaşar'ın vermiş olduğu yanlış cevabı fırsata çevirerek tüm öğrencilerin dikkatini soru üzerine çekmeyi ve sorunun nasıl yapılması gerektiği ile ilgili öğrencilerden dönüt alarak gerekli becerilerin öğrenciler tarafından kazanılıp kazanılmadığını ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Gözlem sırasında alınan notlara göre, Yaşar bu soruyu çözerken hata yaptığını fark etmiş ve sonra "paydaları birbirinin katı olan kesirlerde toplama işlemi" ile ilgili farklı bir soruyu doğru yapmıştır. Öğretmenin bu soruda yapmış olduğu şey öğrencilerin dikkatini soruya çekerek nasıl yapılacağını gösterilmesidir. Nitekim Yaşar da nelere dikkat etmesi gerektiğini benimsemiş ve gözlem notlarından görüldüğü üzere bunu diğer sorulara da uygulayabilmiştir.

### **Basit, Kolay ve Etkili Çözümler Sergileme Normuna İlişkin Bulgular**

Bu normda öğretmen farklı sayılan çözümler arasından basit, kolay ya da verimli olarak değerlendirilebilenleri öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilere sunmuştur. Bu norma göre etkili çözüm farklı şekilde gruplandırarak çözüme, çözüm sürecinde çözümü kolaylaştırıcı şemalar ortaya çıkarma, kalıplar ortaya çıkarma ve bu tür kendilerine özel çözüm aşamaları geliştirerek öğrenciler üzerinde iz bırakan çözümlerdir. Bu davranış Ezel ve Defne öğretmenin sınıfında gözlemlenmiş fakat izlenilen süreç içerisinde sıkça tekrar eden bir davranış olmadığından bu öğretmenler için bu davranış norm olmaya aday bir davranış olarak kabul edilmiştir. Emin öğretmenin sınıfında da bu davranışa rastlanılmamıştır. Aşağıda bu norma örnek verilebilecek Ezel öğretmenin ile öğrencisi Hale arasındaki diyalog verilmiştir:

*Ezel: ...1 koli yumurtanın 5'te 2'si sarı ise kaçta kaç beyazdır?*

*Sınıf: Hocam yapalım mı?*

*Ezel: Siz defterinize çözün. Sonra getirip bana gösterin ben doğru mu diye bakayım.*

*Hale: Öğretmenim. Ben yapamadım...*

*Ezel: Hale bak şöyle yapabilirsin. Bir koli yumurtanın 5'te 2'si sarı... Bir şekil çizelim 5'e bölelim... 5'te 2'si sarıymış... Bu 5'e böldüğümüz şeklin 2'sini alalım bunlar sarıymış... Kaç beyaz olur peki?*

*Hale: 3.*

*Ezel: 3 beyazmış peki tamamı kaç?*

*Hale: 5.*

*Ezel: Kaçta kaç dediği için kesir olarak nasıl ifade ederiz.*

*Hale: 5'te 3.*

*Ezel: Şimdi bunu şöyle de yapabiliriz. Bütün den yani 1'den 5'te 2'yi çıkarıcaz. 1 kere 5... 5'ten 2 çıkarıyorum.*

*Hale: 3/5.*

*Ezel: Evet 1'den 2/5'i çıkarıyorum...pratik yoldan yapıyorum hemen..1 kere 5 ...5'den 2'yi çıkardım...3/5...ya da 5/5'ten 2/5'i çıkart...Ya da hocam hiç yapamadım...Bir şekil çiz 5 parçaya böl 2'sini boya. Kalamı bul.*

Yukarıdaki diyalogda Ezel öğretmenin bir sorunun birden fazla yolla çözülebileceğini öğrencisi Hale'ye anlatmış ve bu yolları anlatırken de öğrenci için basit ve etkili çözümlerin neler olabileceğine vurgu yapmıştır. Öğretmen bu tepkisiyle burada önemli olanın çözümün kullanışlı ve etkili olması olduğunu ima

etmiştir. Öğretmenin belirttiği “ya da hocam hiç yapamadım, bir şekil çiz 5 parçaya böl 2’sini boya. Kalamı bul.” son açıklaması ile problemin daha rahat bir yoldan çözülmesinin üzerinde durmuştur.

### **Rehberlik Ederek, Doğruyu Buldurma Normuna İlişkin Bulgular**

Bu norm, “öğretmenin akademik ve teknik açıdan yardım etmesi” sosyal normunun sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu normda öğretmen, bilgiyi anlamlı şekilde yapılandırmaları sürecinde öğrenme gücüne sahip öğrencisine yardımcı olmuştur. Bu norm kapsamında öğretmen öğrencilere akademik açıdan yardım sağlayarak öğrenci ile etkileşimi sonucunda sorunun çözülmesine katkı sağlamaktadır. Bu davranış tüm öğretmenlerin sınıfında gözlemlenmiş fakat izlenen süreç içerisinde sıkça tekrar eden bir davranış olmadığı için norm olmaya aday bir davranış olarak kabul edilmiştir. Aşağıda bu norma örnek verilebilecek bir diyalog kesiti verilmiştir.

*Defne: ...Nazife parasının 18/20’sini harcasaydı geriye parasının kaçta kaç kalırdı? Şimdi 18/20’sini harcamış.*

*Defne: Bir şekil çiziyorum ve 20 parçaya bölüyorum. Bu arkadaşımız yani Nazife 18 parçasını ne yapmış?*

*Sınıf: Harcamış.*

*Defne: Evet. Harcamış. 18’lik harcadığı kısmı renkli kalemle gösterelim. Ne yapıyoruz?*

*Sınıf: 18 kutuyu boyucuz.*

*Defne: 18 parçasını tarayalım. Kırmızı ile taradığım yerleri Arda ne yapmış?*

*Arda: Okumuş.*

*Defne: O zaman Arda bize okumadığı yani kalan yerleri soruyordu? Şimdi 20 kutunun 18 tanesini okursam geriye kaç kutum kalır?*

*Arda: 2.*

*Defne: Evet güzel. Peki bize kaçta kaç kalmıştır diyor. Bu senin söylediğin kısmı da siyah kalemle tarayalım... Nazife’nin kitabının kaçta kaç kalmıştır?*

*Arda: 2.*

*Defne: 2 nedir?*

*Arda: Okunmayan.*

*Defne: Evet, okunmayan... Ama bizden kesir olarak ifade etmemizi istiyor. Bütünüme kaç parçaydı?*

*Arda: 20.*

*Defne: Peki okunmayan yani siyah iken boyanan yer kaç parça?*

*Arda: 2.*

*Defne: 20’nin 2’si okunmayan yani siyah ile boyanan yer ise bunu kesir olarak ifade etsek nasıl ifade ederiz?*

*Arda: 20’de 2.*

*Defne: Evet. Çok güzel, aferin. Oturabilirsin.*

Yukarıdaki diyalogtan da görüleceği üzere öğretmen her adımda öğrenciye rehberlik etmiş, öğrenciye akademik ve teknik açıdan destek sağlamıştır. Öğrencinin ilgili soru çözümüne ilişkin olarak öğretmen her aşamada yer alarak öğrencinin düşüncelerini ortaya çıkarmıştır. Burada önemli olan sonuçtan ziyade süreçtir. Soru çözümünün aşamaları tek tek irdelenmiş yapılan işlemlerin ne anlama geldiği

aktarılmıştır. Bu norm ile öğrencilerde kavramsal öğrenmenin oluşmasına katkı sağlanmıştır.

### Hatalı Gösterimden Faydalanarak Genelleme Yapma Normuna İlişkin Bulgular

Öğretmen öğrenme güçlüğüne sahip öğrencinin yaptığı hatalı gösterimden yararlanarak konu ile ilgili genelleme yapmıştır. Bu normda ideal bir matematiksel çözümün tüm durumlar için geçerli olması fikrine ait ortak eylemler ve söylemler ortaya konulmuştur. Bu davranış Defne öğretmenin sınıfında gözlemlenmiş fakat sıkça tekrar eden bir davranış olmadığı için norm olmaya aday bir davranış olarak kabul edilmiştir. Diğer öğretmenlerde bu davranışa izlenilen süreç içerisinde rastlanılmamıştır. Aşağıda bu norma örnek verilebilecek bir diyalog kesiti verilmiştir.

*Defne: ...Pekiii... bir soru daha  $6/8$  artı  $3/2$  ... Kim yapacak?(öğrenciler el kaldırır Arda da el kaldırır... Bir önceki örneklerde el kaldırmamıştı) Arda gel bakalım.*

*Arda: Öğretmenim bunu yapıyorum değil mi?*

*Defne: Evet.*

*Arda:  $3/2$ 'nin altına 4 yazarım.(Arda  $3/2$ 'yi 4 ile genişlettikten sonra eşittir yazar ve sorunun devamında önce genişlettiği kesri  $12/8$  yazar artı der  $6/8$  yazar...öğretmen bunun üzerine hemen Arda'nın yanına gelir Arda'yı kenara çeker veeee...)*

*Defne: Bakar mısınız tahtaya? Sınıf tahtaya bak lütfen... Şimdi benim yazdığım soruda yani mavi kalem ile yazan kısımda ilk kesir hangisi?*

*Sınıf:  $7/6$ .*

*Defne: Evet  $7/6$  ... Peki Arda'nın yazdığı ilk kesir ne?*

*Öğrenci: Öğretmenim o, ikinci kesri yazmış önce...*

*Defne: Evet.*

*Öğrenci: Hocam o yanlış yapmış...*

*Defne: Bu şekilde yazmak toplama da yanlış olmaz bu şekilde yazabilirsiniz fakat söz konusu çıkarma olduğu zaman sıra önemlidir. İlk kesir ne ise eğer genişletme yapmadıysan ilk kesri aynen yazarsın. Burada toplama olduğu için kesirlerin sırası önemli değildir. Ama çıkarma işleminde bu şekilde bir sıra değişikliği yapamayız. İşlemimizin sonucu yanlış çıkar. Aferin Arda güzel bir noktaya değindik sayende...*

*Devam edebilirsin...(Arda tahtada işlem yapar ve sonucu  $18/8$  yazar)*

*Defne: Bitti mi Arda (Arda kafa sallar)..tamam oturabilirsin..*

Yukarıdaki diyalogda görüldüğü üzere öğretmen, Arda'nın yapmış olduğu gösterime dikkat çekmiştir. Modellenen işlemlerin kesre dönüştürülmesi sırasında toplama işleminde sıranın önemli olmadığını fakat çıkarma işleminde sıranın önemli olduğunu vurgulamıştır. Bu bağlamda daha sonra genelleme yapılarak buna benzer soruların çözümünde toplama işleminde sıranın çok önemli olmadığı fakat çıkarma işleminde sıranın önemli olduğu vurgulanarak bu normun ortaya çıkması sağlanmıştır. Bunun sonucu olarak öğretmenin göstermiş olduğu tepki dikkate alındığında ideal bir çözüm için tüm durumlara ait yapılan söyleminin bu normun oluşumuna katkı sağladığı söylenebilir.

### Bir Öğrencinin Çözümünü Yeniden Açıklama ve Çözümleme Normuna İlişkin Bulgular

Bu normda öğretmen, öğrencilerin çözümlerini kendi cümleleriyle yeniden açıklamayı ve çözümlemeyi sürdürmüştür. Öğrenciler bazen doğru düşünmelerine

rağmen ifade etmede yetersiz kalabilmektedirler. Öğretmenin, öğrencinin yapmış olduğu işlem adımlarını detaylandırması ve işlemi yeniden anlatması öğrencilerin matematiksel mantıklarının gelişmesine katkı sağlamıştır. Bu davranış Defne ve Ezel öğretmenin sınıfında gözlemlenmiş fakat tekrar eden bir davranış olmadığı için bu davranış Defne ve Ezel öğretmen için norm olmaya aday bir davranış olarak kabul edilmiştir. Diğer öğretmenin sınıfında bu davranışa rastlanılmamıştır. Aşağıda bu norma örnek olarak Defne öğretmen ve öğrencisi Arda arasındaki bir diyalog kesiti verilmiştir.

*Defne: ... $4/3+1/10$ ...Ela bu soruyu yapacak olsan nasıl yaparsın?*

*Ela: Toplarım.*

*Defne: Ama toplama derken ne yapman lazım...(Ela cevap vermeyince sınıftakiler parmak kaldırıyor). Evet, Arda gel bakalım sen yap.*

*Arda: Çapraz yaparım.*

*Defne: Evet arkadaşınız çapraz yaparak paydayı genişletiyor.*

*Arda: Öğretmenim.. $40/30 + 3/30$  yapar. Toplicaz.*

*Defne : Evet. Paydaları eşit ise toplarız diyor Arda... Topladıkkaa veee 53... Arda 40 ile 3 topladığımızda 53 mü yapar?*

*Arda: Himmeee....*

*Defne: Kaç olur?*

*Arda : 43. (tahtaya yazdığını silip 43 yazar)*

*Defne: Evet. Güzel..*

Yukarıdaki diyalog incelendiğinde öğretmen soruyu öncelikle sınıftaki öğrencilerden kaynaştırma öğrencisi olmayan Ela'ya sormuş ve öğrenciden cevap gelmemesi üzerine sınıfta parmak kaldıranlar arasında Arda'nın da olduğunu fark ederek öğrenme güçlüğüne sahip Arda'ya söz hakkı vermiştir. Öğretmen, Arda'nın cevabını yeniden açıklarken ve çözümlerken; yapılan işlem basamaklarını detaylı olarak anlatmış ve Arda'nın soruyu çözerken toplamada yaptığı hatasını da fark etmiş ve Arda'ya gerekli geri dönütleri vererek çözümü yeniden düşünmesini sağlamıştır. Gerekli dönütlerin zaman kaybetmeden verilmesi öğrencinin soru üzerindeki hakimiyetinin devam etmesini sağlamış ve işlem aşamalarını eksiksiz bir şekilde tamamlamasına yardımcı olmuştur.

### **Matematiksel Doğruluğu Kabul Edilen Çözümlerin Yaptırılması Normuna İlişkin Bulgular**

Bireyler parçaları olduğu sosyal ve matematiksel bağlama katkı sağlarken süreçte yaptıkları dikkate alınır; ancak kendi öğrenmelerini bilişsel olarak yeniden düzenlerken nasıl bir yanıtla ulaştıkları önem kazanır (Stephan ve Cobb, 2003). Bu norm bağlamında öğretmen öğrenme güçlüğü çeken öğrenciye matematiksel olarak geçerli kabul edilen çözümleri yaptırmaya çalışmıştır. Bu durumda öğrencilerin süreç içerisinde nasıl düşündükleri ve nasıl bir sonuca ulaştıkları dikkate alınır. Bu davranış Emin öğretmenin sınıfında bir kez ortaya çıkan bir davranış olduğu için bu davranış Emin öğretmen için norm olmaya aday bir davranış olarak kabul edilmiştir. Diğer öğretmenlerin sınıfında bu davranışa rastlanılmamıştır. Aşağıda Emin öğretmen ve öğrencileri ve özellikle Yaşar arasında geçen diyaloga uygun bir örnek verilmiştir:

*Emin: ...Şimdi tahtaya sorular yazayım, sizde yapın tamam mı?*

*Öğrenciler: Tamam*



*Emin: Defterinize yapın getirin gösterin .*

*Yaşar: (Yaşar defterine yapar gösterir... Ama çıkarma yerine toplama yaptığı için yanlış yapmıştır.)*

*Öğretmen :Yaşar'a çıkarma işlemi bunlar toplama değil (Yaşar yerine gelerek tekrar yeniden yapmaya başlar) (Yaşar sonra düzenler tekrar gider )*

*Emin: Aferin hadi yap bakalım tahtada.*

*Yaşar:  $4/5 - 2/5 = 2/5$ .*

Yukarıdaki diyalogda görüldüğü üzere öğretmen önce yönlendirmeleriyle öğrencilerinin, özellikle Yaşar'ın doğru çözüme ulaşmasını sağlamış ve daha sonra doğru olduğunu onayladığı çözümleri tahtada yapmıştır. Öğretmen, öğrencilerin çözüm önerileri ve açıklamalarının uygunluğu ve etkinliği hakkında kendi duygu ve düşüncelerini dile getirmiştir. Bu normda öğretmen doğru yapılan çözümlerin tahtada yapılabileceği normunun ortaya çıkmasına katkı sağladığı söylenebilir.

### **Tartışma, Sonuç ve Öneriler**

Bu çalışmada öğrenme gücüne sahip kaynaştırma öğrencilerine yönelik sınıf ortamında öğretmenin oluşturmaya çalıştığı sosyomatematiksel normları ortaya çıkarmak ve matematiksel öğrenmenin aktif bireysel yapılanma ve kültürleşme süreci olarak nasıl gerçekleştiğini görmek amaçlanmıştır. Sosyomatematiksel normlar sınıf topluluğundakilerin (öğretmen ve öğrenciler) ortaklaşa kabul ettiği ortak ya da kolektif olarak sınıf faaliyetlerini düzenleyen anlayışlardır (Yackel ve Cobb, 1996). Bu çalışmada da problemlere ait çözümlerin kaynaştırma öğrencileriyle onların matematik öğretmenleri arasında gerçekleşen matematiksel tartışmalarla ortaya çıkan normatif anlayışların sosyomatematiksel normların oluşumuna katkı sağladığı gözlemlenmiştir. Belirlenen bu normların sınıf içerisinde öğrenme ortamının oluşmasına katkı sağladığı muhakkaktır. Bu çalışmada sınıf öğretim deneyi dikkate alınarak öğretmen ve öğrenciler tarafından sınıf mikrokültüründe ortaya çıkan diyaloglar analiz edilerek ortaya çıkan sosyomatematiksel normlar dikkate alınmıştır.

Araştırmada öğretmenlerin genel olarak sınıflarında norm oluşturmaya çalıştıkları aday normların olduğu belirlenmiştir. Sadece matematiksel anlamda farklı çözümler gösterme ve gerekçelendirmeden matematiksel açıklamayı kabul etme davranışlarının norm, diğerlerinin ise norm adayı olduğu belirlenmiştir. Aslında norm olmaya aday davranışlar süreç içerisinde uygun ortamın oluşturulması durumunda norma dönüşebilirdi. Yani, öğrencilere uygun ortam ve gerekli zaman verilseydi bu davranışlar sıkça tekrar edilebilirdi. Örneğin; Emin öğretmen, dersinin başlarında kaynaştırma öğrencisinden yaptığı açıklamasının gerekçesini istemiş fakat öğrenci cevap vermemiştir. Burada öğrenme gücüne sahip öğrencinin çok fazla konuşmak istememesi, çekinik kalması, dikkatinin çabuk dağılması gibi dezavantajlardan dolayı öğretmenin gerekçe isteme davranışı sürdürülemez olabilir. Dolayısıyla davranış norm olabilecekken norm adayı olarak kalmıştır denilebilir. Genel anlamda da bu tür sebeplerden dolayı aslında öğretmenlerin sınıflarında oluşturmaya çalıştıkları normların bazılarının öğretmenler için norm adayı olarak kaldığı söylenilebilir.

Araştırmanın sonuçlarından biri öğretmenlerin sınıf içerisinde oluşturmaya amaçladıkları sosyomatematiksel normların bazılarının alan yazındaki normlarda da yer alan normlar olduğudur. Örneğin, çalışmada kaynaştırma öğretmeni problemleri

birden fazla yolla çözerek daha önceden alan yazında yer alan matematiksel anlamda farklı çözümler göstermek normunu kullanmıştır. Bu normun sınıf ortamında ortaya çıkması şaşırtıcı bir durum değildir. Bazen çözümlerin tek bir yolla değil birden fazla yolla çözülmesi öğrencilerin konuyu daha iyi anlamasına ve hatta kavramsal öğrenimine katkı sağlayacağından genellikle öğretmenlerin tercih ettikleri bir norm olmuştur. Benzer şekilde bu norm alan yazındaki birçok çalışmada da (Cobb ve Yackel, 1996; Lopez ve Allal, 2007; McClain ve Cobb, 2001) görülmüştür. Yackel ve Cobb (1996)'a göre farklı çözüm yollarının gösterilmesi öğrencilerin üst düzey bilişsel öğrenmelerine katkı sağlamaktadır aynı zamanda öğrencilerin öğrenmelerine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. Nitekim bu çalışmada kaynaştırma öğretmenleri sınıflarında bu normu oluşturmaya çalışarak öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerinin öğrenmelerini de kolaylaştırmaya çalışmış fakat davranış norm adayları olarak kalmıştır.

Çalışmada belirlenen yani öğretmenlerin oluşturmaya amaçladığı bir diğer sosyomatematiksel norm kabul edilebilir matematiksel açıklama ve gerekçeler ortaya koymadır. Bu normda önemli olan sadece cevabı vermek değildir (Toluk-Uçar, 2016). Bir matematiksel açıklama ve gerekçelendirilmenin kabul edilmesi için matematiksel ifadelerin nasıl kullanıldığının ve neden kullanıldığının birlikte açıklanması gereklidir (McClain ve Cobb, 2001). Öğretmen öğrencinin verdiği cevabı sorgulayarak aslında öğrencilerden de sunulan şeyin hemen olduğu gibi kabul edilmemesi gerektiğini, kabul edilebilecek ve edilemeyecek davranışların olduğunu öğrencilere hissettirmektedir. Bu bağlamda, kaynaştırma öğretmenin bu çalışmadaki rolünün enstrümental orkestrasyon kavramıyla da ilişkilendirilebileceği (Trouche, 2004) söylenebilir. Ayrıca çalışmada öğretmen öğrencilerin yaptığı açıklamaları tek başına yeterli görmeyerek, bunların altında yatan prensiplerin anlaşılmasını sağlayacak uyarılarda bulunarak da doğru bir yaklaşım sergilemiştir. Çünkü doğru cevap her zaman doğru düşüncenin ürünü olmadığı gibi yanlış cevaplar da kolaylıkla düzeltilebilecek hatalardan kaynaklanabilir (Van de Walle, Karp ve Bay Williams, 2014). Özellikle öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin daha fazla konuşmaya teşvik edilmesi ile onların düşüncelerinin arkasında yatabilen basit yanlışlar da rahatlıkla düzeltilebilir. Alan yazındaki kaynaştırma olmayan diğer öğrencilerle yapılmış birçok çalışmada (Cobb ve Yacel, 1996; McClain ve Cobb, 2001; Van Zoest, Stockero ve Taylor, 2012) sınıf mikro kültüründe bu norma rastlanmıştır. Bu normun aksine çalışmada gerekçelendirmeden matematiksel açıklamayı kabul etme normunu kullanan öğretmenin de olduğu görülmüş ve hatta bu davranışın norm olduğu belirlenmiştir. Bu normu kullanmayı tercih eden öğretmen, öğrencilerin sadece elde edilen sonucu ile değil özellikle onları cevaba götüren gerekçelerle ilgilenmiştir. Öğretmen altta yatan gerekçenin ne olduğunu sorgulamıştır. Özellikle matematiksel farklılıklar ve benzerlikler bakımından açıklamaların gerekçelendirilmesi çok önemlidir. Tatsis ve Koleza (2008), öğrenme ortamında yanıtları gerekçelendirilmenin önemine vurgu yapmış, Clark, Moore, ve Carlson (2008), çalışmasında düşüncelerin gerekçelerle sunulmasının bir probleme yanıt ararken önemli olduğunu ve anlamlı öğrenmenin gerçekleştiği ortamlar olduğunu vurgulamıştır. Buna rağmen 2018 matematik öğretim programında matematiksel açıklamalara gerekçe istemeye çok az yer verildiği söylenebilir. Gerekçelendirmeden matematiksel açıklamaları kabul eden öğretmenler olduğu gibi

araştırmada sınıfta ortaya atılan matematiksel muhakemeleri gerekli sorgulamalarla masaya yatırıp tartışarak bir uzlaşmaya varma normunu oluşturmaya çalışan öğretmenlerin de olduğu belirlenmiştir. Yani çalışmadaki kaynaştırma öğretmeni öğrencilerin öne sürdüğü fikirleri tartışmaya açarak ortak bir fikirde uzlaşmalarını sağlamış bu süreçte öğretmen öğrencilerde sorgulama oluşmasını sağlayıp bulunan farklı çözümleri etkili bir şekilde tartışıp çözümleri netleştirerek öğrencilerin sonuca varmalarında önemli bir rol oynamıştır. Nitekim öğretim programı matematik öğrenme ortamının öğrencilerin sorgulama yapabileceği, iletişim kurabilecekleri, eleştirel düşünebilecekleri, fikirlerini rahatça paylaşıp farklı fikirleri sunabilecekleri şekilde tasarlanması gerektiğini önermiştir (MEB, 2018). Öğretmen öğrenciler tarafından ortaya atılan çözümlerin hatalı olması ve hatta doğru olması durumunda dahi ilgili görüşleri sınıf ortamında tartışarak, öğrenme gücüne sahip öğrencinin yanı sıra tüm sınıfın görüşünü de almış ve sınıf olarak ortak bir sonuca varmışlardır. Öyle ki konuya ilişkin öğrencinin kafasında soru işaretleri varsa öğrencinin konuyu tam olarak öğrenmesi beklenilmez. Bunun yanısıra ilgili çözümlerin tartışılması her öğrenciye fikrinin değerli olduğu hissini de verebilir. Ayrıca bu tarz bir sınıf mikro kültüründe demokratik ortamın varlığından söz edilebilir. Öğretmenin sağladığı bu demokratik ortamın öğrenme gücüne sahip öğrencinin sınıfta düşüncelerini özgürce ifade edebilmesini sağlama açısından oldukça önemli olduğu söylenebilir. Nitekim Levenson, Tirosh ve Tsamir (2009), işbirliği olan matematik sınıflarında demokratik katılım yapısının normların oluşumuna zemin hazırladığını belirtmiştir. Benzer şekilde bu norm alan yazındaki çalışmalarda da (Cobb ve Yackel, 1996; Kazemi 2008) görülmüştür.

Çalışmada kaynaştırma öğretmenin sınıfında oluşturmayı amaçladığı normlardan birisi de verilen hatalı çözümlerden faydalanarak doğru çözümler yapma olmuştur. Bu norm öğrencilerin matematikteki birçok tanım ve formülü anlama sürecinde ortaya çıkabilecek hatalı durumları avantaja çevirerek, öğrencilerin dikkatini çeken etkin olan yolları bulmalarını sağlamaktadır. Matematikte önemli olan her zaman doğru cevabı vermek değildir. Hatalı çözüm üzerinden gidilerek aslında çözüm adımlarında öğrenciyi hataya götüren nedenlerin neler olduğu tartışılarak doğruya ulaşılabilir ki bu durum öğrencinin konuyu anlamasında daha etkili olabilir. Öyle ki Sekiguchi (2015) de bazen yanlış olarak nitelendirilen çözümler üzerinden gidilerek öğrenciler için çok daha verimli olabilecek çözümlere ulaşılacağını iddia etmiştir. Aynı zamanda Kazemi (2008)'nin çalışmasında da bu norm görülmüştür. Unutmamak gerekir ki birçok matematiksel ispatlar hatalı veya başarısız çözümler sonucu ortaya çıkmıştır. Çalışmada bu norma benzer olarak oluşturulması amaçlanan bir diğer norm da hatalı gösterimden faydalanarak genelleme yapma normudur. Bu normu işe koşan öğretmen öğrencisinin ortaya koyduğu hatalı çözümden yararlanarak farklı bir durumla ilgili genelleme yapmıştır. Gülburnu (2019) da problem çözümlerinin tartışıldığı bir ortamda bu normun oluştuğunu çalışmasında ortaya koymuştur. Bu normun aksine Güven ve Dede (2017), çalışmalarında bir veya iki örnek vermek, matematiksel soyutlama için yeterli kabul edilmez normunu öğretmenlerin kullandığını, yani birkaç örnekle genellemeye varılamayacağını ortaya koymuştur.

Bir öğrencinin çözümünü yeniden açıklamak ve çözümlenmek normu çalışmada işe koşulan bir diğer sosyomatematiksel normdur. Bu norm sayesinde her

bir yapılan işlem basamağının tekrar edilerek anlaşılmayan veya gözden kaçan kısımların öğretmenin rehberliğinde ortadan kalkması sağlanmıştır. Hatta bu süreçte alatta yatan matematiksel bilgilerin ortaya çıkarılması da sağlanmıştır. Öğrenme gücüne sahip öğrencilerin en zayıf olduğu alanlardan birisi hafızadır (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2014), dolayısıyla yapılan işlemin tekrar öğretmen tarafından açıklanması bu öğrencilerin yapılan işlem adımlarını nedenleri ile açıklaması onların konuyu daha iyi anlamasını sağlayacaktır. Aynı zamanda bu norm müzakere edildiğinde ders ortamında Güven ve Dede (2017) tarafından ortaya çıkarılan her bir çalışma için adımlar ve açıklamalar açık ve detaylı olarak açıklama sosyal normu ile uyumdadır. Bu açıdan bakıldığında Sekiguchi (2005) tarafından belirtildiği gibi sosyomatematiksel normların oluşumunda sosyal normların etkili olduğu unutulmamalıdır. Yine alan yazın çalışması incelendiğinde Lopez ve Allal (2007)'in problem çözme sürecini incelediği bir sınıf ortamında öğretmenin bu normu kullandığı belirtilmiştir.

Çalışmada oluşturulması amaçlanan bir diğer sosyomatematiksel norm ise matematiksel doğruluğu kabul edilen çözümlerin yaptırılması normudur. Yani öğretmen öğrencisinin kabul gören matematiksel çözümüne odaklanmıştır. Bu normun oluşma sürecinde öğrencilerin hem kavramsal hem de işlemsel anlamaları analiz edilmiş olur (Stephan ve Cobb, 2003). Burada önemli olan problem çözerken öğrencilerin işlemsel ve kavramsal anlamalarını ön plana çıkarmaktır. Ayrıca bu süreçte öğrencilerin hem nasıl düşündükleri hem de nasıl bir sonuca ulaştıkları ortaya çıkarılır. Bu bağlamda çalışmada bulmuş olduğumuz bu norm Tatsiz ve Koleza (2008)'nin öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmasında matematiksel geçerlilik normu ile örtüşmektedir. Çalışmada öğretmenler matematiksel olarak doğruluğu kabul edilen çözüme odaklandıkları gibi basit, kolay ve etkili çözümler sergileme yoluna da gitmeye çalışmışlardır. Öğretmen çözüme ilişkin farklı yollar göstererek bunlar içerisinde en basit ve etkili olanını öğrenme gücüne sahip öğrencisine sunmuştur. Sınıfta yapılan farklı çözümlerde bir çözümün farklı olup olmadığı tartışılırken aynı zamanda çözümlerin basit, kolay veya etkili olduğu da ortaya konulur. McClain ve Cobb (2001)'a göre bu norm farklı bir matematiksel çözümün müzakere edilmesinin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu norm için öğretmenin öğrencisinin sorunun cevabı üzerinde fazla zaman kaybetmesini engellemek istediği ve çözümün en basit yolunu tercih ederek öğrencinin daha rahat anlayabilmesini sağlamaya çalıştığı söylenilebilir. Bu öğrencilere çözümün karmaşık değil de basit yoldan sunulması özellikle hafıza problemi yaşayan öğrenme gücüne sahip öğrenciler için oldukça etkili bir yöntemdir denilebilir. Ancak Lopez ve Allal (2007) kaynaştırma olmayan bir sınıf ortamında gerçekleştirdiği çalışmasında bu normu ortaya çıkarabilecek bir sınıf ortamının oluşturulmasının zor bir süreç olduğunu belirtmiştir. Fakat matematik yaparken öğrencilerin ihtiyaçlarına karşılık veren bir sınıf ortamının gerekliliğinin de tartışılmaz olduğu söylenebilir.

Rehberlik ederek doğruyu buldurma sosyomatematiksel normu çalışmada işe koşulan bir diğer normdur. MEB (2018)'e göre öğretmenlerin görevi, öğrenme ve öğretme sürecini yönlendiren; araştıran, sorgulayan, öğrencilerin gelişmelerine yardım eden bir rehber olarak belirtilmiştir. Nitekim çalışmada kaynaştırma öğretmenin rehber rolünü üstlenerek öğrenci merkezli bir sınıf ortamında öğrenmenin yapılandırılma sürecine katkı sağladığı görülmüştür. Esasında bu norm

öğretmenin akademik ve teknik açıdan yardım etmesi şeklinde sosyal normunun sonucunda ortaya çıkmıştır. Öyle ki, Partanen ve Kaasila (2015) yaptıkları çalışmada matematiksel nesnelere özelliklerine dayanan sosyomatematiksel normların oluşturulma sürecinde sosyal normların etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Eisenhart (1988)'in dediği gibi, toplumun matematiksel anlam ve uygulamalarına ilişkin matematiksel öğrenme hem bireysel inşaat süreci hem de kültürleşme süreci olarak görülebilir. Bu bağlamda sınıf mikro kültürü içerisindeki öğretmen ve öğrenci etkileşimi son derece önemlidir. Bunun sonucu olarak sınıf mikro kültürü içerisinde sosyomatematiksel normların oluşturulması matematik eğitiminin kalitesinin artırılmasına katkıda bulunabilir (Song ve Yim, 2007). Aynı zamanda sosyomatematiksel normlar, matematik dersinde öğretme ve öğrenme etkinliklerinin kalitesini belirlerken, öğrencilerin matematiksel etkinliklerini yönlendirir ve teşvik eder. Daha önceki yapılan çalışmalarda da sosyomatematiksel normlar, temel olarak öğrencilerin sınıfta oluşturulan kavramsal öğrenmelerin detaylı analizine öncül olarak gösterme eğilimindedir. Sosyomatematiksel normların inşa edilmesinde bir sınıf topluluğunun sosyal yapısından ziyade, bir sınıf topluluğunda kurulan matematiksel mikro kültürün özünü yakalaması amaçlanmaktadır (Yackel ve Cobb, 1996). Her sınıfın kendi içerisinde sosyomatematiksel etkileşim normları vardır. Bu bağlamda bir sınıf mikro kültüründe sosyomatematiksel normlar otomatik olarak oluşmaz, öğretmen- öğrenci, öğrenci-öğrenci etkileşimi ile matematiksel fikirlerini ifade ederken veya paylaşırken oluşur. Bu çalışmada ise işe koşulan normların çoğunlukla norm olmaya aday normlar oldukları görülmüştür. Bu denli avantajı olan sosyomatematiksel normların öğrenme ortamında kullanılması anlamlı öğrenmenin sağlanması, olumlu sınıf ikliminin oluşması açısından özellikle kaynaştırma öğrencileri için avantaj olabilir. Dolayısıyla çalışmadaki norm adaylarının sınıf mikrokültürü içerisinde sıklıkla tekrar edilmesi ile ilgili davranışların norma dönüşmesi ve tüm sınıfça benimsenmesi sağlanabilir. Bu anlamda kaynaştırma öğretmenlerinin sınıf ortamlarını sosyomatematiksel normları daha fazla dikkate alarak düzenlemesi önerilebilir.

### Kaynakça

- Akyol, H. (1997). *Öğrenme güçlüğü olan çocuklara okuma yazma öğretimi*. Milli Eğitim.
- Akyüz, D. (2014). Çember özelliklerini öğretmeyi amaçlayan teknoloji ve sorgulama tabanlı bir sınıfta oluşan sosyomatematiksel normların incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 39(175) . doi: <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2014.3220>
- Boyunduruk, S. (2014). *Sınıfta sosyal normların geliştirilmesinde materyal kullanımı* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- Cho, J. (2001). Ethnography for research of mathematics teacher's belief and classroom norm. *Journal of Korea Society of Mathematics Education Series E: Communications of Mathematical Education*, 12, 349-361.
- Clark, P. G., Moore, K. C., and Carlson, M. P. (2008). Documenting the emergence of speaking with meaning as a sociomathematical norms in professional learning community discourse. *Journal of Mathematical Behaviour*, 27(4), 297-310. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2009.01.001>

- Cobb, P. (1999). Individual and collective mathematical development: The case of statistical data analysis. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(1), 5-43. [https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0101\\_1](https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0101_1)
- Cobb, P. (2000). Conducting teaching experiments in collaboration with teachers. In A. E. Kelly and R. A. Lesh (Eds.), *Research design in mathematics and science education* (pp. 307-333). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Cobb, P., Gravemeijer, K., Yackel, E., McClain, K., and Whitenack, J. (1997). *Mathematising and symbolising: the emergence of chains of signification in one first-grade classroom. Situated cognition theory: social, semiotic and neurological perspectives* NJ: Lawrence Erlbaum.
- Cobb, P. and Yackel, E. (1996). Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist*, 31(3), 175-190.
- Cobb, P., and Whitenack, J. W. (1996). A method for conducting longitudinal analyses of classroom videorecordings and transcripts. *Educational Studies in Mathematics*, 30(3), 213-228. <https://doi.org/10.1007/BF00304566>
- Cobb, P. and Bauersfeld, H. (1995). *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures*. Psychology Press.
- Cobb, P., Yackel, E., and Wood, T. (1992). Interaction and learning in mathematics Classroom situations. *Educational Studies in Mathematics*, 23(1), 99-122. <https://doi.org/10.1007/BF00302315>
- Eisenhart, M. A. (1988). The ethnographic research tradition and mathematics education research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(2), 99-114.
- Fusch, D., Mock, D., Morgan, P. L., and Young, C. L. (2003). Responsiveness-to-Intervention: Definitions, Evidence, and Implications for the Learning Disabilities Construct. *Learning Disabilities Research and Practice*, 18(3), 157-171. <https://doi.org/10.1111/1540-5826.00072>
- Gülburnu, M. (2019). *Problem çözümlerinin tartışıldığı öğrenme ortamında sosyomatematiksel normların ve öğrenme fırsatlarının incelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Adıyaman Üniversitesi. Adıyaman.
- Güven, N. D., and Dede, Y. (2017). Examining social and sociomathematical norms in different classroom microcultures: mathematics teacher education perspective. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 17(1), 265-292.
- Kang, S. M., and Kim, M. K. (2016). Sociomathematical norms and the teacher's mathematical belief: A case study from a Korean in-service elementary teacher. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(10), 2733-2751. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1308a>
- Kazemi, E. (2008). School development as a means of improving mathematics teaching and learning: Towards multidirectional analyses of learning across contexts. In *The Handbook of Mathematics Teacher Education: Volume 3* (pp. 207-230). Brill Sense. [https://doi.org/10.1163/9789087905491\\_011](https://doi.org/10.1163/9789087905491_011)
- Lampert, M. (1990). When the problem is not the question and the solution is not the answer: Mathematical knowing and teaching. *American Educational Research Journal*, 27(1), 29-63. <https://doi.org/10.3102/00028312027001029>

- Levenson, E., Tirosh, D., and Tsamir, P. (2009). Students' perceived sociomathematical norms: The missing paradigm. *The Journal of Mathematical Behavior*, 28(2-3), 171-187. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2009.09.001>
- Lopez, L. M. and Allal, L. (2007). Sociomathematical norms and the regulation of problem solving in classroom microcultures. *International Journal of Educational Research*, 46, 252-265. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2007.10.005>
- McClain, K. & Cobb, P. (2001). An analysis of development of sociomathematical norms in one first-grade classroom. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(3), 236-266. <https://doi.org/10.2307/749827>
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). *Matematik dersi öğretim programı: İlkokul ve Ortaokul 1-8. sınıflar*. Ankara.
- Özkubat, U., ve Özmen, E. R. (2017). Öğrenme güclüğü olan öğrencilerin matematik problemi çözme süreçlerinin incelenmesi: sesli düşünme protokolü uygulaması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 19(1), 155-180. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.299494>
- Özmantar, M. F., Bingölbali, E., Demir, S., Sağlam, Y., ve Keser, Z. (2009). Değişen öğretim programları ve sınıf içi normlar. *Uluslararası İnsan Bilimler Dergisi*, 6 (2), 1-23.
- Partanen, A. M., and Kaasila, R. (2015). Sociomathematical norms negotiated in the discussions of two small groups investigating calculus. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(4), 927-946. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9521-5>
- Sánchez, V., & García, M. (2014). Sociomathematical and mathematical norms related to definition in pre-service primary teachers' discourse. *Educational Studies in Mathematics*, 85(2), 305-320. <https://doi.org/10.1007/s10649-013-9516-0>
- Sart, H., Ala, H., Yazlık, Ö., and Yılmaz, F. (2004, July). Where is Turkey in inclusive education. In Recommendations for Educationalists. Report presented at the 123th National Educational Sciences Congress, Malatya.
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge University Press.
- Shin, M., and Bryant, D. P. (2015). A synthesis of mathematical and cognitive performances of students with mathematics learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 48(1), 96-112. <https://doi.org/10.1177/0022219413508324>
- Song, K. H., and Yim, J. H. (2007). Establishing the culture of elementary mathematics classroom focused on the precise use of mathematical language. *School Mathematics*, 9(2), 181-196.
- Stephan, M., and Cobb, P. (2003). The methodological approach to classroom-based research. *Journal for Research in Mathematics Education. Monograph*, 12, 36-50.
- Sucuoğlu, B., ve Kargın, T. (2008). *İlköğretimde kaynaştırma uygulamaları yaklaşımlar, yöntemler, teknikler*. İstanbul: Morpa Yayınları.
- Swanson, H. L., and Jerman, O. (2006). Math Disabilities: A Selective Meta-Analysis of the Literature. *Review of Educational Research*, 76(2), 249-274. <https://doi.org/10.3102/00346543076002249>
- Şay, R. (2014). Matematik öğretmen adaylarının teknoloji destekli öğretim süreçlerinin sosyokültürel yaklaşımla incelenmesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.

- Şenel, H. G. (1995). "Özel öğrenme gücünü" terimi yerine alternatif arayışlar. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, 2(1),40-46. [https://doi.org/10.1501/Ozlegt\\_0000000022](https://doi.org/10.1501/Ozlegt_0000000022)
- Tatsis, K., and Koleza, E. (2008). Social and socio-mathematical norms in collaborative problem-solving. *European Journal of Teacher Education*, 31(1) , 89-100. <https://doi.org/10.1080/02619760701845057>
- Thompson, A. G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15(2), 105-127. <https://doi.org/10.1007/BF00305892>
- Trouche, L. (2004). Managing complexity of human/machine interactions in computerized learning environments: Guiding students' command process through instrumental orchestrations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 9, 281-307. <https://doi.org/10.1007/s10758-004-3468-5>
- Toluk-Uçar, Z. (2016). Sosyomatematiksel normlar. E. Bingölbali, S. Arslan ve İ. Ö Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler içinde* (s. 605-627). Ankara: Pegem Akademi.
- Van de Walle, J., Karp, K.S., and Bay-Williams, J.M. (2013). *Elementary and Middle School Mathematics Teaching developmentally*. Ankara: Nobel akademi.
- Van Zoest, L. R., Stockero, S. L., and Taylor, C. E. (2012). The durability of professional and sociomathematical norms intentionally fostered in an early pedagogy course. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 15(4) , 293-315. <https://doi.org/10.1007/s10857-011-9183-y>
- Yackel, E. (2001). Explanation, justification and argumentation in mathematics classrooms. In M. van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 1 (pp. 9-24). Utrecht, The Netherlands: Freudenthal Institute.
- Yackel, E., Rasmussen, C., and King, K. (2000). Social and sociomathematical norms in an advanced undergraduate mathematics course. *The Journal of Mathematical Behavior*, 19(3), 275-287. [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(00\)00051-1](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(00)00051-1)
- Yackel, E., and Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 458-477. <https://doi.org/10.2307/749877>
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayınevi.

## Summary

### Introduction

While analyzing mathematics learning, scientists made use of some concepts such as classroom microculture, and defined classroom microculture as the cognitive structures of class members (teachers and students) and the common behaviors resulting from the mutual interaction of class members in the learning and teaching process. As a part of classroom microculture, Yackel and Cobb used the norm word to refer to all of the unwritten common understandings and classroom rules that govern the mutual expectations, rules and behaviors that arise between teachers and students. Norms are classroom rules or common understandings that continue in the form of an unwritten regular pattern that teachers create or contribute to the



formation of verbally or using body language. From here, it can be said that norms are a set of unwritten rules that govern the interaction between teachers and students in a situation, but are accepted by each individual and require repetition. Norms such as making explanations in social norms, understanding the solution aspects of their peers and making justifications led to the formation of the concept of sociomathematical norm. In the classroom microculture, what the students aim to learn in mathematics, which mathematical explanations they accepts as correct and how they makes sense to do mathematics are discussed within socio-mathematical norms. Sociomathematical norms are closely related to social norms and determine the quality of teaching and learning activities in a mathematics classroom, and also guide students' mathematical activities and encourage them to learn. Cobb and Yackel considered sociomathematical norms as the normative aspects of all classroom discussions specific to students' mathematical activities. The teacher shows what is acceptable and thus creates the sociomathematics norms she/he wants to establish in his classroom. The teacher is one of the most important factors in structuring students' learning in a better system. Therefore, it can be said that all the responses given by the teachers, including the gestures and gestures used by the teachers in the classroom environment, are important for the students. According to the modern understanding of education, helping and guiding the student in the learning process is among the teacher's duties, and MEB warns teachers that all students should be treated equally in their approach. As a matter of fact, there are also students with learning difficulties among these students. In the literature, the special learning disability is defined as an unexpected, non-typical learning failure where the cause of the problem is not clear. Studies have shown that these students have lower cognitive levels than their peers with normal development. Considering these differences, the arrangement of the classroom environment to include all individuals is closely related to the attitude of the teacher. In this study, it was aimed to examine the sociomathematical norms that mathematics teachers who have students with learning disabilities in the inclusive class try to create in the classroom environment.

### Method

The case study method, one of the qualitative research methods, was used as a design in the study. The study was actualized in spring semester 2019-2020 academic year, a province in western Turkey. The participants of study were three math teachers of 5th grader students. Document analysis and observation form were used to collect data in the study. The data were collected using visual and audio video recording and observation form. In the study, it was deemed appropriate to consider fractions and gains related to operations with fractions. Two cameras were used in the study, the first camera was used to monitor the learning disability student and teacher, and the second camera was used to monitor the other students in the class. Each teacher was observed 18 hours. The data obtained with the video recordings of the students and the notes of the observer were analyzed using content analysis. As a result of the content analysis of the data, each norm that could be a sociomathematical norm was determined. In order to become a norm, a behavior must be repeated at least three times for this study.

### Findings and Results

In the study, it was determined that there were candidate norms that teachers generally tried to establish norms in their classrooms. It was determined that only showing different solutions in mathematical sense and accepting mathematical explanation without justification were norm, while others were candidates for norm. In fact these behaviors could be repeated frequently if the students were given the appropriate environment and necessary time. For example, Emin teacher asked the mainstreaming student for his explanation at the beginning of his lesson, but the student did not respond. In here, because of the disadvantages such as the student with learning disability not wanting to talk too much, remaining recessive, and being distracted quickly, the teacher requesting justification behavior may not be maintained. Therefore, it can be said that while behavior may be the norm, it remains a candidate for the norm. In general, it can be said that due to such reasons, some of the norms that teachers try to establish in their classrooms remain as norm candidates for teachers.

### Araştırmanın Etik İzinleri

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

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı =Uşak Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi=13.02.2020

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası= 89784354-050.99-

### Authors' Biodata/ Yazar Bilgileri

**Hava ÖKSÜZ** Ortaokulda matematik öğretmenliği yapmakta ve matematik eğitimi alanında yüksek lisans öğrencisidir. Yüksek lisans tezini öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin matematik öğretmenlerinin sosyomatematiksel normları üzerine yazmaktadır.

**Hava Oksuz** works mathematics in a secondary school and is a graduate student in mathematics education. She writes her master's thesis on the sociomathematical norms of mathematics teachers of learning disabilities students.

**Nejla GÜREFFE** Uşak Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde doçent olarak görev yapmaktadır. Matematik Eğitimi alanında akademik çalışmalar yapmaktadır. Çalışma alanları arasında geometri öğretimi, kavram öğretimi, kaynaştırma eğitimi yer almaktadır.

**Nejla Gureffe** works as a associate professor in Uşak University Faculty of Education. She conducts academic studies in the field of Mathematics Education. Her fields of study include geometry education, teaching of concept and inclusive education.