

T.C
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

5. SINIF MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN KESİRLERLE İŞLEMLER ALT
ÖĞRENME ALANINDA ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜNE SAHİP ÖĞRENCİLER VE
NORMAL ÖĞRENCİLER İÇİN SINIFTA OLUŞTURMAYI AMAÇLADIKLARI
SOSYOMATEMATİKSEL NORMLAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hava ÖKSÜZ

ŞUBAT 2021

UŞAK

T.C
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

5. SINIF MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN KESİRLERLE İŞLEMLER ALT
ÖĞRENME ALANINDA ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜNE SAHİP ÖĞRENCİLER VE
NORMAL ÖĞRENCİLER İÇİN SINIFTA OLUŞTURMAYI AMAÇLADIKLARI
SOSYOMATEMATİKSEL NORMLAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hava ÖKSÜZ

ŞUBAT 2021

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu araştırmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Hava ÖKSÜZ

**5. SINIF MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN KESİRLERLE İŞLEMLER ALT
ÖĞRENME ALANINDA ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜNE SAHİP ÖĞRENCİLER VE
NORMAL ÖĞRENCİLER İÇİN SINIFTA OLUŞTURMAYI AMAÇLADIKLARI
SOSYOMATEMATİKSEL NORNLAR**

(Yüksek Lisans Tezi)

Hava ÖKSÜZ

**UŞAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Şubat 2021

ÖZET

Bu çalışmada kaynaştırma öğrencilerinden öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin olduğu bir sınıfta matematik öğretmenin sınıf içerisinde ortaya çıkarmaya çalıştığı sosyomatematiksel normları belirlemek amaçlanmıştır. Çalışma durum çalışması olup 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 incelemesi yoluyla toplanan çalışmanın verileri içerik analizi ile analiz edilmiştir. Çalışmada öğretmenlerin öğrenme güçlüğüne sahip ve normal öğrenciler için sınıflarında hem sosyomatematiksel normları hem de sosyomatematiksel norm olmaya aday normları oluşturdukları görülmüştür. Çalışmanın bulgularından öğretmenlerin öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler için oluşturdukları normların sınıftaki bütün öğrenciler için oluşturdukları normlara göre az sayıda olduğu söylenebilir. Norm olan davranışların öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler için “gerekçelendirmeden açıklamayı kabul etme” ve “matematiksel anlamda farklı çözümler üretmek ve önermek” şeklinde, sınıftaki bütün öğrenciler için ise “matematiksel anlamda farklı çözümler üretmek ve önermek, sınıfta ortaya atılan matematiksel muhakemeleri gerekli sorgulamalarla masaya yatırıp tartışarak bir uzlaşmaya varma, basit kolay ve etkili çözümler sergileme, gerekçelendirmeden açıklamayı kabul etme, rehberlik ederek sonuç buldurma, farklı çözüm yolları sunma, kabul edilebilir matematiksel açıklama ve gerekçeler ortaya koyma, başka bir öğrencinin çözümünü yeniden açıklamak ve çözümlenmek” şeklinde olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın bulgularından öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin bulunduğu sınıflarda öğretmenlerin kullandıkları

sosyomatematiksel normların öğrencinin anlamlı öğrenmesine olumlu katkı sağlayacak nitelikte olduğu buna karşın süreçten ziyade sonucu önemseyecek nitelikte öğrencinin gelişimine çok da katkısı olmayacak şekilde normların da kullanıldığı belirlenmiştir. Bulgular ışığında öğretmenlere çözüm sürecine odaklanabilmelerini ve öğrencilerin daha özgür ve aktif olmalarını sağlayan bazı sosyomatematiksel normları sınıflarında daha fazla kullanmaları önerilebilir.

Bilim Kodu :

Anahtar Kelimeler : Sosyomatematiksel Normlar, Kesir, Kaynaştırma Matematik Öğretmeni, Öğrenme Güçlüğüne Sahip Öğrenci, Ortaokul.

Sayfa Adedi : 147

Tez Yöneticisi : Dr. Öğr. Üyesi Nejla GÜREFE

**SOCIOMATHEMATICAL NORMS AIMED TO BE CREATED BY 5. GRADE
MATHEMATICS TEACHERS FOR NORMAL AND LEARNING DISABILITIES
STUDENTS IN THEIR CLASS ABOUT PROCEDURES WITH FRACTIONS**

(M. Sc. Thesis)

Hava ÖKSÜZ

UNIVERSITY OF UŞAK

GRADUATE EDUCATION INSTITUTE

February 2021

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the sociomathematical norms that the mathematics teacher tried to reveal in the classroom in a classroom with students with learning difficulties among inclusive students. Operating status of the study is that the study participants trained in Turkey's western province of the district belonging to a state school and one in the class has created three mathematics teachers where students with learning disabilities. The data of the study collected through observation and document analysis were analyzed with content analysis. In the study, it was observed that teachers created both sociomathematical norms and norms that are candidates to be sociomathematical norms for normal students with learning difficulties. From the findings of the study, it can be said that the norms created by teachers for students with learning difficulties are less than the norms they have created for all students in the classroom. The norm behaviors were for students with learning disabilities as "accepting explanations without justification" and "generating and proposing different solutions in mathematical terms"; for all students in the classroom, "generating and proposing different solutions in mathematical terms, discussing the mathematical reasoning in the classroom with the necessary questions reaching a compromise, exhibiting simple, easy

and effective solutions, accepting explanations without justification, finding results by guiding, offering different solutions, presenting acceptable mathematical explanations and justifications, re-explaining and analyzing another student's solution ”. Among the findings of the study, it was determined that the sociomathematical norms used by teachers in classrooms with students with learning difficulties were of a quality that would contribute positively to the meaningful learning of the student, however, norms were also used in a way that would not contribute much to the development of the student in a quality that would care about the result rather than the process. In the light of the findings, it can be suggested that teachers can focus on the solution process and use some sociomathematical norms that enable students to be more free and active in their classrooms.

Science Code :
Key Words : Sociomathematical Norms, Fraction, Inclusive Mathematics
Teacher, Learning Disabilities Students, Middle School.
Page Number : 147
Adviser : Assist. Prof. Dr. Nejla GÜREFE

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek bu çalışma süresince değerli görüş ve önerileriyle bana destek olan, bilgi ve tecrübeleriyle rehberlik edip beni yönlendiren, ne zaman arasam bıkmadan usanmadan beni dinleyen ve her problemimde bana destek olan, beni sabırla dinleyen, her zor durumda yanımda olduğunu hissetmemi sağlayan ve tezimi titizlikle inceleyen Sayın Dr. Öğr. Üyesi Nejla GÜREFE'ye teşekkürlerimi sunarım. Bu süreçte; ilgi ve destekleriyle her zaman yanımda olan eşim Hikmet ÖKSÜZ' e ve yüksek lisans boyunca kendisiyle az zaman geçirmek zorunda kaldığım oğlum Hüseyin Sina ÖKSÜZ'e ayrıca bu süreçte bana sağladığı motivasyonlarından ötürü arkadaşım Mehmet EROĞLU'na, arkadaşım Güllü KALENDER'e ve Sıtkı Çetin Ortaokulu, Galip Çetin Ortaokulu, Armutlu Ortaokulu öğrencilerine ve öğretmenlerine teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	xi
SİMGELERVE KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Problem Cümlesi	5
1.2. Araştırmanın Alt Problemleri	5
1.3. Araştırmanın Amacı.....	5
1.4. Araştırmanın Önemi	6
1.5. Araştırmanın Varsayımları	7
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	7
1.7. Araştırma İle İlgili Sınırlamalar.....	7
1.8. Tanımlar.....	8
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	9
2.1. Yorumlayıcı Çerçeve	9
2.2. Norm	11
2.3. Sosyal Normlar	12
2.4. Sosyomatematiksel Normlar.....	15
2.5. Sınıfın Matematiksel Uygulamaları.....	18
2.6. Kaynaştırma ve Öğrenme Güçlüğü.....	19

2.7. İlgili Araştırmalar	21
2.7.1. Normlarla İlgili Yapılan Araştırmalar	21
2.7.2. Sosyal Normlarla İlgili Yapılan Araştırmalar	22
2.7.3. Sosyomatematiksel Normlarla İlgili Yapılan Araştırmalar	23
2.7.4. Sosyal ve Sosyomatematiksel Normlarla İlgili Yapılan Araştırmalar ...	32
3.YÖNTEM	36
3.1. Araştırma Modeli	36
3.2. Araştırmanın Katılımcıları	36
3.3. Veri Toplama Aracı ve Süreçleri	39
3.3.1. Derslerin Video Kayıtları	40
3.3.2. Gözlemci Notları	40
3.3.3. Uygulama Süreci	42
3.4. Verilerin Analizi	43
3.5. Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması	46
4.BULGULAR	48
4.1. Kaynaştırma Öğrencilerde Oluşturulmaya Çalışılan Sosyomatematiksel Potansiyel Normlar	48
4.1.1. Matematiksel Anlamda Farklı Çözümler Üretmek ve Önermek Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular	49
4.1.2. Gerekçelendirmeden Matematiksel Açıklamayı Kabul Etmeye İlişkin Bulgular	53
4.1.3. Sınıfta Ortaya Atılan Matematiksel Muhakemeleri Gerekli Sorgulamalarla Masaya Yatırıp Tartışarak Bir Uzlaşmaya Varma Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular	54
4.1.4. Kabul Edilebilir Matematiksel Açıklama Ve Gerekçeler Ortaya Koyma Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular	55
4.1.5. Verilen Hatalı Çözümlerden Faydalanarak Alternatif Çözümler Üretmek Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular	56

4.1.6.	Basit, Kolay ve Etkili Çözümler Sergileme Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular	57
4.1.7.	Rehberlik Ederek, Doğruyu Buldurma Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular	59
4.1.8.	Hatalı Gösterimden Faydalanarak Genelleme Yapma Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular	62
4.1.9.	Bir Öğrencinin Çözümünü Yeniden Açıklama ve Çözümleme Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular	63
4.1.10.	Matematikselsel Doğruluğu Kabul Edilen Çözümlerin Yaptırılması Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular	65
4.2.	Normal Öğrencilerle Birlikte Tüm Sınıfta Oluşturulmaya Çalışılan Sosyomatematikselsel Potansiyel Normlar	67
4.2.1.	Matematikselsel Anlamda Farklı Çözümler Üretmek ve Önermek Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular	69
4.2.2.	Rehberlik Ederek Doğru Sonuç Buldurma Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular	72
4.2.3.	Basit, Kolay ve Etkili Çözümler Sergileme Sosyomatematikselsel İlişkin Bulgular.....	76
4.2.4.	Düşüncelerin Özgürce Paylaşılmasına İzin Verme Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular	78
4.2.5.	Gerekçelendirmeden Matematikselsel Açıklamayı Kabul Etme Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular	80
4.2.6.	Sınıfta Ortaya Atılan Matematikselsel Muhakemeleri Gerekli Sorgulamalarla Masaya Yatırıp Tartışarak Bir Uzlaşmaya Varma Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular	82
4.2.7.	Kabul Edilebilir Matematikselsel Açıklama ve Gerekçeler Ortaya Koyma Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular	84
4.2.8.	Bir Öğrencinin Çözümünü Yeniden Açıklamak ve Çözümlemek Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular	87
4.2.9.	Verilen Hatalı Çözümlerden Faydalanarak Alternatif Çözümler Üretmek Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular	88
4.2.10.	Farklı Çözüm Yolları Sunma Sosyomatmetaikselsel Normuna İlişkin Bulgular.....	90

4.2.11. Benzer Bir İfade Farklı Gerekçelerle Anlam Kazanabilir Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular	91
4.2.12. Birlikte Paylaşarak Öğrenme Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular.....	92
4.2.13. Mevcut Durumun Yokluğunu Sorgulama Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular	93
4.2.14. Bir Söylemin Somutlaştırılması İçin Görsel Ögelerden Yaralanma Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular	94
4.2.15. Doğru Çözümlerin Hızlı Çözümünden Daha Önemli Olduğu Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular	95
4.2.16. Matematiksel Anlam Kazandırma Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular.....	96
4.2.17. İddia/Çözüm Ve Gerekçelerin Doğruluğunun Sorgulanması Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular	97
4.2.18. Etkili Olmayan Eylemlerin Bile Önemli Fikirler İçerebileceği Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular	98
4.2.19. Öğrenci Cevabının Doğruluğunu Diğer Öğrencilere Onaylatma Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular	98
5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER	102
5.1. Öğrenme Güçlüğüne Sahip Öğrenciler ve Normal Öğrenciler İçin Normların Tartışılması.....	102
5.2. Öneriler	115
KAYNAKLAR.....	117
EKLER	129
EK.1 Araştırma İzni Belgesi.....	130
EK.2 Etik Kurul İzni Belgesi.....	131
EK.3 Veli İzni Belgesi.....	132

TABLolar LİSTESİ

Tablo	Sayfa
Tablo 2.1. Sınıfın Bireysel ve Ortak Etkinliğin Analizi İçin Yorumlayıcı ereve	11
Tablo 3.1. Katılımcı Öğretmenlerin Sosyo-demografik Özellikleri.....	37
Tablo 3.2. Öğrenme Güçlüğüne Sahip Öğrencilerin Özellikleri.....	38
Tablo 3.3. Her Bir Veri Kaydı ve Gözlem Formu için belirlenen alt öğrenme alanı ve kazanımlar	39
Tablo 3.4. Gözlem Formu	41
Tablo 4.1. Öğrenme Güçlüğüne Sahip Öğrencilerle Oluşturulmaya alışılan Sosyomatematiksels Normlar	48
Tablo 4.2. Normal Öğrencilerle Oluşturulmaya alışılan Sosyomatematiksels Normlar.....	67

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklama
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
TDK	Türk Dil Kurumu
TTKB	Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
APA	Amerikan Psikiyatri Birliği
RAM	Rehberlik ve Araştırma Merkezi

1. GİRİŞ

Matematik yapmak, soru çözmek veya öğretmenin yaptıklarını taklit etmekten öte bir şeydir. Matematik yapmak, demokratik ortamda problem çözüm yöntemlerinin sonuca götürüp götürmediğini görme ve verilen cevapların anlamlı olup olmadığını kontrol etmek demektir (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2013). Matematik yapmanın temelinin muhakeme etmek olduğu kabul edilirse (Brodie, 2009), matematikçiler çalışmalarında genelleme, varsayımda bulunma, açıklama, gerekçelendirme, doğrulama, ispatlama vb. şeklinde ifade edilebilecek matematiksel süreçler içerisinde bulunurlar (Jeannotte ve Kieran, 2017). Toplum bu süreçler sonucunda matematik kültürünün hem öğretmenin hem de öğrencilerin bulunmuş olduğu ortamda göstermiş olduğu matematiksel muhakeme ve iletişim yollarındaki oynadığı role odaklanmıştır (Jeannotte ve Kieran, 2017). Matematiksel olarak bu akıl yürütme yolları okullarda matematiksel muhakeme sürecine uygun olarak yansıtılmıştır. Bu yansımalar sonucunda öğretmenler ve öğrencilerin sınıf içerisindeki söylemleri, temsil biçimleri, çizimleri, jestleri ve mimikleri öğrenmenin sosyokültürel yönünü vurgulamıştır (Cobb, 2007). Öğrenmenin sosyokültürel yönüne vurgu yapılması sonucunda öğrenme süreci ile ilgili öğrenmenin sosyal yönünü belirten kuramlar önem kazanmıştır. Sosyokültürel yaklaşıma göre bilgi, sınıf mikrokültürü içerisindeki bireylerin ortak kararları sonucunda oluşturulmaktadır (Akyol ve Fer, 2010). Öte yandan, Rus psikoloğu olan Vygotsky öğrenmenin tek başına yapılan bir etkinlik olmadığını, bireyin diğer bireylerle karşılıklı etkileşimi sonucu öğrenmenin oluşturulduğunu ve bütün bunları da bireyin bağımsız olarak gerçekleştirmediğini belirtmiştir (Ergün ve Özsüer, 2006).

Vygotsky'e göre bilgi sosyo-kültürel ortamlarda anlamlandırılır ve yorumlanır (Vygotsky, 1980). Nitekim son yıllarda matematik bilme ve öğrenmenin sosyal ve kültürel bir süreç olduğu pek çok matematik eğitimcisi tarafından da kabul görmektedir (Cobb, Gravemeijer, Yackel, McClain ve Whitenack, 1997; Cobb ve Bauersfeld, 1995; Mottier Lopez ve Allal, 2007). Bu bağlamda Lopez ve Allal'a (2007) göre öğrenme, öğrenciler sınıf içi kural, inanç, uygulama ve ürünlerin oluşumuna katkı sağlamakta ve bütün bunlar sınıf üyeleri tarafından sahiplenildiği zaman gerçekleşmektedir. Böylelikle bilginin, öğretmen-öğrenci ile öğrenci-öğrenci arasındaki etkileşimle ve gerçekleştirilen etkinliklerle yapılandırıldığı

söylenbilir. Bauersfeld'e (1980) göre, matematik öğretme ve öğrenme süreci herkesin birlikte kabul ettiği durumları ve etkileşimli ilişkiyi içerir. 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). Bilim adamları matematik öğrenimini analiz ederken sınıf mikro kültürü gibi bazı kavramlardan yararlanmışlardır (Cobb, 1999; Cobb, Stephan, McClain ve Gravemeijer, 2001; Cobb, Wood, Yackel ve McNeal, 1992). 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 (Toluk Uçar, 2016).

Cobb ve Yackel (1996), sınıf mikrokültürünün nasıl oluştuğunu anlamak ve tanımlamak için öğrenmenin psikolojik ve sosyal boyutunu inceleyen yorumlayıcı çerçeve geliştirmişlerdir. Yorumlayıcı çerçevede normlar sosyal boyut içerisinde yer alırken, öğrencilerin ve öğretmenlerin rolleri psikolojik boyut içerisinde yer almaktadır Sınıf mikro kültürünün bir parçası olarak Cobb vd. (1992) ile Yackel ve Cobb (1996) öğretmenler ve öğrenciler arasında ortaya çıkan karşılıklı beklenti, kural ve davranışları yöneten, 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). Zoest, Stockero ve Taylor (2012) ise sınıf içi normları, sınıf içerisindeki öğrenmeyi etkileyen davranışların düzenli bir örüntü şeklinde devam etmesi olarak adlandırmışlardır. Yani genel anlamda normlar, öğretmenler ve öğrenciler arasındaki bir durum karşısında etkileşimi yöneten, yazılı olmayan fakat her bir birey tarafından kabul edilen örüntü şeklindeki kurallar bütünüdür. Bu sınıf içi normlar öğrenciler ve öğretmenlerle birlikte oluşturulur. Öğrenciler bu oluşturma sürecine aktif olarak katılarak aynı zamanda kendi düşüncelerini de geliştirirler (Yackel ve Cobb, 1996; Cobb ve Bauersfeld, 1995). Sorgulama ve muhakeme etmeye tabanlı sınıf ortamlarının oluşturulmasında sınıfın sosyal açıdan zenginliği önemli bir etkidir (Akyüz, 2014). Özellikle sorgulama ve muhakemenin öne çıktığı bu sınıflardaki 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). Böylece sınıftaki sosyal yapıyı

oluşturan öğretmen ve öğrencilerin söylemleri, kavramların yapılandırılması sürecinde işlemsel veya kavramsal bir yol izleneceğinin öncüsü olmaktadır.

Cobb vd. (1992) sosyal normların öğrencilerin gelişimine ve öğretmenin rolüne odaklandığından matematik sınıfları için gerekli olduğunu savunmuşlardır (Şay, 2014). Bazı sosyal normlarla, soyomatematiksel norm kavramının oluşmasını sağlamıştır. Sosyomatematiksel normlar sosyal normlar ile yakın ilişkiye sahip olup (Yackel, Rasmussen ve King, 2000) matematiksel olarak belirlenmiş farklı ve etkili normlar sosyomatematiksel normlardır. Cobb ve Yackel (1996) sosyomatematiksel normları öğrencilerin matematiksel faaliyetlerine özgü tüm sınıf tartışmalarının normatif yönleri olarak ele almışlardır. Sosyomatematiksel normlar bir matematik sınıfındaki öğretme ve öğrenme etkinliklerinin kalitesini belirler. Ayrıca öğrencilerin matematik etkinliklerini yönlendirerek onları etkinliklere katılma noktasında teşvik eder (Kang ve Kim, 2016). Sosyomatematiksel normlar, sınıftan sınıfa değişebilir çünkü her öğretmenin sınıf ortamı içerisinde göstermiş olduğu tepkiler, tutumlar, inançlar ve değerler farklıdır. Birçok çalışmada da (Hershkowitz ve Schwarz, 1999; Kazemi ve Stipek, 2001; McClain ve Cobb, 2001; Yackel ve Cobb, 1996) öğretmenlerin farklı tutum, inanç ve değerlere sahip olduğu görülmüştür. Aynı zamanda sınıf ortamı öğretmenlerin ve öğrencilerin birlikte oluşturduğu bir kültür olmasından dolayı her sınıfın kendine özgü mikrokültürünün olması son derece doğaldır.

Lampert'a (1990) göre öğretmen, sınıf mikrokültürü içerisinde öğrencilerle matematiksel tartışmalar yaparak sınıf içi söylemleri düzenlemelidir. Bunu başarabilmesi içinde öğretmenin, bir matematiksel çözümü bulmak için kullanılan cevaptan veya kuraldan daha fazlasını yani matematiksel muhakeme sürecini bilmeye ihtiyacı vardır. Öğretmenin sınıf mikrokültürü içerisinde neyin kabul edilebilir olduğunu göstererek sınıfında oluşturmak istediği sosyomatematiksel normları oluşturabilir. Nitekim Öğretmenler, öğrencilerin matematiksel muhakeme sürecini yapılandırılmasını sağlayan en önemli kişilerdir (Cobb, Yackel ve Wood, 1992). Öyleki sınıf mikrokültürü içerisinde öğrencilerin vermiş olduğu cevaplara karşı öğretmenlerin kullanmış olduğu jest ve mimikler (Özmantar vd., 2009) ile birlikte vermiş oldukları tepkiler (Yackel ve Cobb, 1996) öğrenciler için oldukça önemlidir.

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 tüm öğrencilere kazandırılmasını hedefler. Nitekim bu öğrenciler içerisinde öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler de yer almaktadır. 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 güçlüğüne beklenmedik, tipik olmayan öğrenme başarısızlığı (Fusch, Mock, Morgan ve Young, 2003) şeklinde tanımlandığı görülmüştür. Swanson ve Jerman (2006) de öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerle yapılan çalışmaları 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 incelenmiştir. 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 kesirlerle işlemler konusundaki normlar incelenmiştir.

Alan yazın incelendiğinde sosyal ve sosyomatematiksel normları belirlemek amacıyla birçok çalışmanın yapıldığı görülmüştür. Sosyal ve sosyomatematiksel 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 öğrenme gücüne sahip öğrencilerin öğrenme ortamlarındaki farklılıkların daha çok önem kazandığı düşünüldüğünde çalışmanın bulgularının sınıfında öğrenme gücüne sahip öğrenci bulunan öğretmenlere yol gösterici olabileceği ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.1. Araştırmanın Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesi “5. sınıf öğrenme gücüne sahip ve normal öğrencilerin bulunduğu sınıfta eğitim veren matematik öğretmenlerinin sınıflarında oluşturmayı amaçladıkları sosyomatematiksel normlar nelerdir?” şeklinde belirlenmiştir.

1.2. Araştırmanın Alt Problemleri

Çalışmada araştırmanın amacı ve problem durumu doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

- 5. sınıfta eğitim veren matematik öğretmenlerinin “Kesirlerle İşlemler” alt öğrenme alanında öğrenme gücüne sahip öğrenciler için sınıfında oluşturmayı amaçladığı sosyomatematiksel normlar nasıldır?
- 5. sınıfta eğitim veren matematik öğretmenlerinin “Kesirlerle İşlemler” alt öğrenme alanında normal öğrencilerle birlikte bütün sınıf için sınıfında oluşturmayı amaçladığı sosyomatematiksel normlar nasıldır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bir matematik sınıfında sosyal etkileşimi teşvik eden normların hem öğretme hem de öğrenme sürecine katkısı vardır (Kang ve Kim, 2016). Bu bağlamda normatif anlayıştan ortaya çıkan matematiğe özgü olan sosyomatematiksel normların belirlenmesi hem öğretmenler hem de öğrenciler için öğrenme fırsatlarına yol açmaktadır (Yackel ve Cobb, 1996). Aynı zamanda sosyomatematiksel normlar matematik dersinde öğretme ve öğrenme etkinliklerinin kalitesini belirlerken, öğrencilerin matematiksel etkinliklerini yönlendirir ve teşvik eder. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı 5. sınıf öğrencilerin ve bu sınıflarda bulunan öğrenme gücüne sahip öğrencilerin bulunduğu bir sınıftaki matematik öğretmenlerinin sınıflarında oluşturmaya çalıştığı sosyomatematiksel normları belirlemektir.

1.4. Araştırmanın Önemi

MEB'in (2004) eğitim-öğretim programındaki benimsenen yaklaşımlardan biri de yapılandırmacı yaklaşımdır. Bu yaklaşıma göre eğitim ve öğretim ortamı bir süreç olup bu süreç içerisinde öğretmen ve öğrencinin aktif olarak yer alması gerekmektedir. Nitekim MEB'in (2004) yayınlamış olduğu programda eğitim-öğretim ortamı, öğretmen ve öğrencinin birlikte oluşturmaya çalıştığı sosyal ve psikolojik bir süreç olarak tanımlanmıştır. Cobb ve Steffe (1983) öğrencilerin öğrenme süreçlerini incelerken yapılandırmacı öğretim deneyi yöntemini kullanmıştır. Daha sonra ise bu yöntemin bireysel ve sosyal öğrenme süreçlerinin birlikte incelendiği sınıf öğretim deneyinin öncülük ettiğini fark ederek daha sonraki çalışmalarında sınıf öğretim deneyini benimsemişlerdir. Sınıf öğretim deneyinde; sınıf içi etkileşimler, sınıf içerisindeki normlar ve bireysel öğrenme süreçleri yer almaktadır (Uygan, 2019). Dolayısıyla öğretmen ve öğrenciler arasındaki bu etkileşimler sınıf içerisinde ortak bir anlayışın yani normların oluşmasına sebep olmuşlardır. Nitekim Cobb ve Yackel'e (1996) göre sınıf, öğretmen rehberliğinde matematiksel etkileşimin sağlandığı sosyal ve sosyomatematiksel normların oluşturulduğu bir mikrokültür olarak tanımlanmaktadır. Sosyal normlar her alanda ortaya çıkan normlar olarak karşımıza çıkarken, sosyomatematiksel normlar ise matematiğe özgü olan normlardır.

Bu tez çalışmasında sınıfında öğrenme gücüne sahip öğrencilerin bulunduğu bir sınıftaki matematik öğretmenlerin sahip oldukları sosyomatematiksel normları belirlemekle farklı öğrencilere farklı öğrenme fırsatlarının nasıl sunulduğu gözler önüne serilmiş olacaktır. Böylece sınıfında öğrenme gücüne sahip öğrencisi olan öğretmenlere sosyomatematiksel normların öğrencilerin matematiksel kavram ve anlamalarına nasıl katkıda bulunduğu konusunda rehberlik edileceği düşünülmektedir. Ayrıca sınıf mikrokültürü içerisinde öğretmenin öğrenme gücüne sahip öğrencilerle normal öğrencilere karşı oluşturmaya çalıştığı sosyomatematiksel normların neler olduğu ortaya çıkarılarak farklı öğrenci gruplarına benzer veya farklı sosyomatematiksel normların olup olmadığı gözler önüne serilmiş olacaktır.

Çalışmada daha önceki çalışmalarda ortaya çıkan sosyomatematiksel normlar temel alınmıştır. Bu normlar sayesinde öğretmenlerin sınıf ortamında kullandıkları farklı sosyomatematiksel normlar belirlenmiştir. Yurt içinde öğrenme gücüne sahip öğrencinin olduğu bir sınıftaki öğretmenin kullandığı sosyomatematiksel normları inceleyen hiçbir çalışmanın olmamasından dolayı araştırmanın özgün olduğu ve bilimsel

literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu araştırma ile MEB müfredatına, öğretmene ve öğretmen yetiştirenlere yeni sorumluluklar getirmektedir. Özellikle öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin bulunduğu bir sınıfta matematiksel bilgilerin yapılandırılması sürecinde öğretmenlere önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

Çalışmanın katılımcıları, öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler belirlendikten sonra sınıf ortamlarında bireysel olarak gözlemlenmiş ve dolayısıyla katılımcıların birbirlerinden etkilenmedikleri, sınıf içi davranışlarında samimi ve içten oldukları varsayılmıştır. Park'ın (2015) çalışmasına göre bir davranışın en az üç kez tekrar ettiğini gözlemlemek, o davranışı anlamak için yeterli olmaktadır. Bu bağlamda çalışmada bir davranış en az 3 kez tekrar etmiş ise norm olarak kabul edilirken 3 ten az tekrar etmiş ise norm adayı olarak kabul edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin özellikleri hakkında genel bilgiye sahip oldukları varsayılmıştır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Kesirler konusu matematik eğitimi açısından önemli bir konu olup birçok sınıf seviyesinde öğretim programında da yer almaktadır. Kesirlere ortaokul öğretim programında ağırlıklı olarak 5. ve 6. sınıf seviyelerinde yer verilmektedir. Çalışmada öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler de dikkate alındığından çalışmanın yapıldığı ilçede bu öğrencilerin özellikle 5. sınıflarda yer aldığı görüldüğünden çalışmanın katılımcıları 5. sınıf matematik öğretmenleri ile sınırlı kalmıştır.

1.7. Araştırma İle İlgili Sınırlamalar

Araştırma 2019-2020 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Türkiye'nin batısındaki devlet ortaokullarında eğitim veren üç tane 5. sınıf matematik öğretmeni ile sınırlandırılmıştır. Ayrıca katılımcıların sınıfında öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin bulunması gerektiğinden ve ilgili bölgede sadece 4 farklı 5. sınıfta bu öğrenciler bulunduğundan araştırmanın katılımcıları biri pilot çalışma için kullanılmak üzere 4 öğretmenle sınırlı kalmıştır. Çalışmada gözlemlenen öğretmenlerin sadece kesirlerle işlemler konusunda gözlemlenmesi sağlanmış, yani çalışma konusu kesirlerle işlemler konusu ile sınırlı tutulmuştur. Ayrıca araştırmacının aktif olarak öğretmenlik yapmasından dolayı araştırmacının okuldaki ders programı ile öğretmenleri gözlem süreci sınırlı kalmıştır. Verilerin analizi ise kodlama güvenilirliğinin sağlanması ile sınırlandırılmıştır.

1.8. Tanımlar

Norm: Sınıf mikrokültürü içerisinde öğretmen-öğrenciler ve öğrenci-öğrenci arasında ortaya çıkan, karşılıklı beklenti oluşturan kural ve davranışları yöneten yazılı olmayan ortak anlayışların tümüne denilmektedir. (Cobb vd., 1992; Yackel ve Cobb, 1996).

Sosyal norm: Bir sınıf mikrokültüründe gelişen ve öğrenme ortamına özgü olan beklentilerin, inançların ve yazılı olmayan davranış kurallarının tümü sosyal normlar olarak adlandırılır (Cobb, Yackel & Wood, 1992).

Sosyomatematiksel norm: Bir matematik sınıf mikrokültüründe ortaya çıkan ve matematik müzakerelerine şekil veren, matematiğe ait kurallar oluşturan ve matematik sınıfında oluşan normatif anlayışlara sosyomatematiksel normlar denir (Voigt, 1995; Yackel ve Cobb, 1996; Yackel, 2001).

Öğrenme güçlüğü: Amerikan Psikiyatri Birliğinin (APA, 2001) tanımına göre öğrenme güçlüğü; *“zekâsı normal ya da normalin üstünde olan bireylerin, standart testlere göre yaş, zekâ düzeyi ve aldığı eğitim göz önünde bulundurulduğunda okuma, matematik ve yazılı anlatım düzeyinin beklenenin önemli ölçüde altında olmasıyla tanısı konulan bir bozukluktur.”*

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırmanın kavramsal çerçevesini oluşturan yorumlayıcı çerçeve ve onun alt kümelerine yer verilmiş olup aynı zamanda konu ile ilgili yapılmış çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. YORUMLAYICI ÇERÇEVE

Yorumlayıcı çerçeve, sınıfların kendilerine özgü olan kültürlerini analiz etmek amacıyla Paul Cobb'un ekibiyle birlikte uzun bir süre üzerinde yaptığı çalışmalar sonucu ortaya çıkmış bir çalışmadır. Paul Cobb'un ekibiyle birlikte oluşturduğu yorumlayıcı çerçevenin temeli sembolik etkileşimcilik ve etnometolojiye dayanmaktadır (Cobb ve Bauersfeld, 1995; Yackel ve Cobb, 1996).

Sembolik etkileşimcilik teorisinin kökleri George Herbert Mead, John Dewey ve Herbert Blumer (1969) tarafından kapsamlı bir şekilde geliştirilmiştir. Sembolik etkileşimcilikte bireyler birbiriyle etkileşimde bulunurken bir bireyin diğerinin ne yaptığını veya ne yapmak üzere olduğunu hesaplaması gerekmektedir. Bu anlamda Toluk Uçar (2016), sembolik etkileşimciliğin sınıf kültüründe öğretmenler ve öğrenciler tarafından oluşturulduğunu ve öğrenmenin sınıf kültüründeki etkileşimle ortaya çıkacağını savunmaktadır. Etkileşimde bulunan bireyler, başkalarının eylemlerini yorumlamanın yanı sıra eylemleri aracılığıyla kendi niyetlerinin ne olduğunu başkalarına göstermeye çalışırlar. Dolayısıyla yorumlayıcı çerçeve sosyoloji kavramını içeren sembolik etkileşimci yaklaşımın yansımasıdır (Toluk Uçar, 2016). Etnometoloji ise bireyin içinde yer aldığı toplumun birbirleriyle olan etkileşiminin üzerinde durmaktadır. İnsanların içinde buldukları sosyal ortamı nasıl anladıklarına ve ne anlam yüklemekte olduklarına odaklanır (Şişman, 1998). İnsanlar bireysel olarak girmiş oldukları toplumu anlamlandırmaya çalışırlar. Dolayısıyla öğrenme insanların içinde buldukları sosyal ortamla etkileşime geçtiği zaman gerçekleşmektedir.

Cobb kariyerinin başlarında radikal yapılandırmacılığı benimsemiş ve öğrenmeyi bireysel yapılandırma süreci olarak ele almıştır (Toluk Uçar, 2016). Radikal yapılandırmacılıkta araştırmacı sürece öğretici rolünde dahil olarak matematik öğrenimini bir yada birkaç

öğrencinin sınıflarından farklı bir öğrenme ortamında öğrencileri gözlemektedir (Uygan, 2019). Aynı zamanda radikalci yaklaşımda sınıf ortamındaki sosyal boyutlar göz ardı edilmektedir. Radikal yapılandırmacılığa göre bireylerin bulunmuş oldukları çevre ve deneyimleri farklı olduğu için bireylerin bilgileri de farklılık göstermektedir. Karşılaşılan bir durumla ilgili herkesin oluşturduğu bilgi, birbirinden farklıdır. Bir durum birey için bir şeyler ifade etmiyorsa o durum birey için bir bilgi niteliği taşımaz (Altun, 2013). Cobb, Yackel ve Wood (1989), çalışmasında sınıf içerisindeki sosyal etkileşimlerin öğrencilerin bireysel gelişimine katkı sağladığını fark etmişlerdir. Bu durum karşısında çalışmalarını daha da genişleterek Cobb ve Yackel öğrenci-öğrenci ya da öğrenci-öğretmen arasındaki sosyal etkileşimlerin öğrencilerin bilişsel gelişiminde önemli bir araç olarak görmüşlerdir(Toluk Uçar, 2016).

Cobb ve Yackel (1996) araştırmasında matematik kültürlerinin oluşumunu anlamak ve tanımlamak için yorumlayıcı çerçeve adı verilen sosyal bir yapılandırmacı çerçeve geliştirmişlerdir. Bu çerçeveyi sosyal (Bauersfeld, Krummheuer ve Voigt, 1988) ve psikolojik yapılandırmacılık (von Glasersfeld, 1995) koordine etmektedir. Yorumlayıcı çerçevede sınıf sosyal normları, sosyomatematiksel normları ve sınıf matematiksel uygulamaları gibi sosyolojik yapıların oluşması sağlanmıştır. Sosyal normların psikolojik bağıntıları; öğrencilerin ve öğretmenlerin kendi rolleri, başkalarının rolüdür. Bireylerin matematiksel inanç ve değerleri sosyomatematiksel normlara karşılık gelirken öğrencilerin matematiksel kavramları ve aktiviteleri sınıf matematiksel uygulamalarına karşılık gelir (Cobb ve Yackel, 1996). Cobb, Stephan, McClain ve Gravemeijer (2001) anlatmış olduğumuz yaklaşımlarla ortaya çıkan yorumlayıcı çerçeveyi sosyal bir ortamda gelişen matematiksel öğrenmeyi anlamak, araştırmak ve açıklamak için geliştirmiş oldukları bir araç olarak tanımlamışlardır (Toluk Uçar, 2016). Sınıf mikrokültüründe gerçekleşen yorumlayıcı çerçeve sınıf mikrokültürünü açıklarken sosyal ve psikolojik boyutlar arasında birbirini etkileyen bir ilişkinin olduğunu vurgulanmaktadır (Cobb, Stephan, McClain ve Gravemeijer, 2001; Cobb, Gravemeijer, Yackel, McClain ve Whitenack 1997; Cobb ve Whitenack,1996; Cobb, Wood, Yackel ve McNeal, 1992; Cobb, Yackel ve Wood, 1992; Yackel ve Cobb, 1996).Sınıfın bireysel ve ortak etkinliğinin analizi için yorumlayıcı çerçeve Tablo 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1. Sınıfın Bireysel ve Ortak Etkinliğin Analizi İçin Yorumlayıcı Çerçeve

Sosyal Perspektif	Psikolojik Perspektif
Sınıf-içi sosyal normları	Öğrencinin kendi rolü, diğerlerinin rolü ve okuldaki matematiksel etkinliklerinin doğası hakkında inancı
Sosyomatematiksel normlar	Matematiksel inançlar ve değerler
Sınıf matematiksel uygulamaları	Matematiksel kavrayışlar ve etkinlik

Tablo 2.1'deki yorumlayıcı çerçeve tablosu incelendiğinde sosyal perspektif ile psikolojik perspektif arasında birbirini etkileyen karşılıklı bir ilişki olduğu görülmektedir (Cobb ve Yackel, 1996). Yorumlayıcı çerçevedeki sosyal perspektif; sınıf-içi sosyal normlar, sosyomatematiksel normlar ve sınıfın matematiksel uygulamaları bileşenlerinden oluşmakta ve bu bileşenler sınıf mikrokültürünün 3 farklı yönünü göstermektedir (Cobb ve Yackel, 1996). Yorumlayıcı çerçevedeki psikolojik perspektif ise; öğrencinin kendi rolü, diğerlerinin rolü ve okuldaki matematiksel etkinliklerinin doğası hakkında inancı, matematiksel inançlar ve değerler, matematiksel kavrayışlar ve etkinlikten oluşmaktadır. Yorumlayıcı çerçevedeki sosyal perspektif ile psikolojik perspektif dönüşümlü olarak birbirini etkilemektedir (Yackel ve Cobb, 1996). Bu etkileşimde neden-sonuç ilişkisinden daha çok sosyal ve psikolojik perspektifin birlikte geliştikleri görülmektedir (Cobb vd., 2001). Bu çerçevede sosyomatematiksel normların sosyal kategorisi, matematik inanç ve değerlerinin psikolojik kategorisi ile birleştirilmiştir (Wedge, 2010). Çalışmada yorumlayıcı çerçeve göz önünde bulundurularak sosyomatematiksel normların nasıl ortaya çıktığı gözlenmeye çalışılmıştır. Bu çerçevede norm kavramı yer almaktadır. Aşağıda norm kavramından detaylı olarak bahsedilmiştir.

2.2. NORM

Öğretmen ve öğrenciler arasındaki karşılıklı iletişim, etkileşim ve müşterek davranışlar sınıf mikrokültürünü oluşturmaktadır. Her sınıfta “öğretmen bir şeyler öğretir, öğrenciler buna tepki verir, öğretmen de gelen tepkiyi değerlendirir” şeklinde bir anlayış vardır (Mehan, 1979). Sınıf mikrokültüründe ortaya çıkan bu davranışlar ortak anlayışların (normların) ortaya çıkmasına sebep olmuştur (Cobb vd., 1992). Sınıfta bir birey kendisi

dışındakilerin ne düşündüğünü doğrudan bilemez ancak sınıftaki ortak anlayışlardan dolayı sorgulama, karşılaştırma, uzlaşma gibi işlevleri birlikte sağlayarak öğrenmenin doğal bir şekilde devam etmesini sağlayabilir. Cobb vd. (1992) ve Yackel ve Cobb (1996) sınıf mikrokültürünün bir parçası olarak öğretmenler ve öğrenciler arasında ortaya çıkan karşılıklı beklenti, kural ve davranışları yöneten ve yazılı olmayan ortak anlayışların tümünü ifade etmek için norm kelimesini kullanmışlardır. Norm Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğünde, yargılama ve değerlendirmenin kendisine göre yapıldığı ölçüt, uyulması gereken kural, önceden belirlenmiş kalıp olarak tanımlanmaktadır. Normlar, toplumsal veya kolektif sınıf faaliyetlerindeki düzenlilikleri karakterize eder ve normların öğretmen ve öğrenciler tarafından sınıf toplumunun üyeleri olarak ortaklaşa kurulduğu düşünülmektedir (Cobb ve Yackel, 1996, s.178).

Sınıf mikrokültüründe normlar, bir durum karşısında gruptaki diğer bireyler tarafından o durumla ilgili ne yapılması gerektiğini belirten, o durumu şekillendiren fikirler olarak da tanımlanmıştır (Homans, 1966'dan aktaran: Tatsis ve Koleza, 2008, s.91). Zoest, Stockero ve Taylor (2012) ise sınıf içi normları, sınıf içerisindeki öğrenmeyi etkileyen davranışların düzenli bir örüntü şeklinde devam etmesi olarak adlandırmışlardır. Genel olarak normlar, öğretmenler ve öğrenciler arasındaki bir durum karşısında etkileşimi yöneten, yazılı olmayan fakat her bir birey tarafından kabul edilen kurallar bütünü olarak tanımlanabilir.

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; Yackel ve Cobb, 2001). Sınıf içerisindeki öğretmen ve öğrenci arasındaki iletişim ve etkileşimde hangi davranışın daha değerli ve önemli olduğunu belirleme de sınıf içi normların etkisi oldukça fazladır. Her sınıfın normu, normların doğası gereği farklılık göstermektedir (Toluk Uçar, 2016). Bir sınıfta önemli olan ve değer verilen bir davranış, başka bir sınıfta aynı önem ve değeri göremeyebilir. *Sınıfta el kaldırarak konuşmak, düşüncelerini gerekçelendirmek veya farklı çözüm yolları bulmak* sınıf içi normlara örnek olarak gösterilebilir. Çalışma boyunca normlar öğretmenler ve öğrencilerle birlikte oluşturulmuştur. Öğretmenlerin inançları, öğrencilerin sürece aktif olarak katılması dikkate alınarak norm oluşturma sürecinde öğretmen ve öğrenci iletişimi yakından takip edilmiştir.

2.3. SOSYAL NORMLAR

Yapılan araştırmalar sosyal etkileşimlerin yaşandığı ortamlarda eğitim ve öğretimin daha verimli olduğunu belirtmiştir (Cobb, Stephan, McClain ve Gravemijer, 2011; Stephan ve

Akyüz, 2012; Stephan, Bowers, Cobb ve Gravemeijer, 2003). Çünkü sosyal etkileşimin yaşandığı sınıf ortamlarında öğrenciler problemleri sorgulayarak çözerler (Akyüz, 2014). Fakat öğretmen bu süreci yönetmekte ve devam ettirmekte sıkıntılar yaşayabilir. .Bu tür sıkıntıların yaşanmaması için herkes tarafından kabul gören kuralların olması gerekmektedir. Böyle bir sınıf mikrokültüründe gelişen ve öğrenme ortamına özgü olan beklentilerin, inançların ve yazılı olmayan davranış kurallarının tümü sosyal normlar olarak adlandırılır (Cobb, Yackel ve Wood, 1992). Sosyal normlar herhangi birisine atfedilebilecek psikolojik süreçler veya varlıklar değildir. Sınıf topluluğunun üyeleri olan öğretmen ve öğrenciler ile ortaklaşa oluşturulmuş kurallar bütünüdür (Chuene, 2011). Bicchieri'ye (2006) göre ise sosyal normlar, sosyal hayatın bir grameri gibidir. Yani gramerde olduğu gibi neyin kabul edilir veya neyin kabul edilemez anlayışı sosyal normlarda da geçerlidir. Sosyal normlar aslında sınıfta ortaya çıkan sosyal etkileşim veya öğretmen ve öğrencilerle birlikte meydana getirilen sınıf etkinliklerinin yapısını inceleyen bir analiz süreci olduğu ve bu analiz sürecinde her sınıfın kendine özgü sosyal normlarının olduğu ortaya çıkmıştır (Toluk Uçar, 2016). Bu normların başlatılma sürecini sağlayan, yöneten ve düzenleyen öğretmenlerdir (Cobb, Yackel ve Wood,1989; Voigt, 1995). Öğretmenlerin sınıf ortamındaki davranışları, tavırları, inançları ve kullandığı beden dili (Özmantar vd., 2009) normların ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Her öğretmenin özellikleri farklılık gösterebileceğinden kendine özgü normlarının olması da son derece doğaldır. Tabiki bu normları öğretmen tek başına oluşturmamakta, öğrenciler de bu normların müzakere edilme sürecine katkıda bulunarak sosyal normların gelişmesini sağlamaktadır.

Sınıf içi sosyal normların yorumlayıcı çerçevedeki psikolojik perspektiflerinde öğrencinin kendi rolü, öğrenci ve öğretmenin rolü ve okuldaki matematik etkinliğinin genel doğası hakkındaki inançları yer almaktadır. Bu inançlar bize sosyal normların öğretmen ve öğrenciler arasında örtük bir kurallar bütünü olduğunun ve matematikte geçerli olan inançların (problem çözüme, çözümü gerekçelendirme vb.) sosyal yaşamda da kullanıldığını göstermektedir (Sönmez, 2016). Bu bağlamda sınıftaki ortak etkileşimler, öğretmen ve öğrencinin kabul ettiği yazılı olmayan kurallar, inançlar, öğretmen ve öğrencilerin, öğrenci ve öğrencinin birbirlerinden beklentileri sosyal normları oluşturmaktadır (Toluk Uçar, 2016).

Cobb vd. (1997) yapmış oldukları çalışmalarda çoğunlukla sınıf mikrokültürü ve bu mikrokültürde ortaya çıkan sosyal normlar üzerinde durmaktadır. Bu normların ortaya

çıkışı ve gelişimini anlayabilmek için diyaloglar bir araç olarak kullanılır. Çünkü diyaloglardaki öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci arasındaki etkileşim, iletişim ve inançlar incelenerek normlar belirlenmektedir.

Aşağıdaki örnek bir diyalogta Dixon, Egendoerfer ve Clements'in (2009) ilkökul 2. sınıf ile yapmış olduğu çalışmaya yer verilmiştir. Diyalogta katılımcılara Türkçe isimler verilerek isimlerde değişikliğe gidilmiştir. Bu çalışmada öğrencilere "Benim 16 ördeğim var. Kız kardeşimin, benim ördeğimin yarısı kadar ördeği var. Buna göre kız kardeşimin kaç ördeği var?" sorusu sorulmuş ve aşağıdaki diyaloglar gerçekleşmiştir.

Jale: Peki, $3+3=6$ olduğunu biliyorsunuz. Bu 16 ile aynı şey çünkü 16 dan 3 çıkarırsanız 13 eder. Onun kız kardeşi için 13 tane verebilirsin ve onun 3 tane kalır. O, 13 öreğe sahipken kız kardeşi 3 ördeğe sahip olur.

Öğretmen: Jale'nin bir cevap vermediğini fark ettiniz mi? O, nasıl yaptığını açıkladı.

Müge: Jale, onun 16 tane ördeğe sahip olduğunu görüyorsun ve kız kardeşinin de onun kadar ördeği var. Eğer kız kardeşine 6 tane verirse onda 10 tane ördek kalır.

Öğretmen: Müge, ona tam olarak katılıp katılmadığını söylemedin. Onun cevabı hakkında bir şey söylemek ister misin?

Müge: Sen haklısın.

Tanju: 26 'Şey, 26 olacaktı çünkü 12'yi saydım ve aldım, yani 27. On iki, bir düzine ve sonra yarı 12 olur.

Öğretmen: Jale, bu mantıklı mı?

Jale: Hayır.

Arda: Jale, belki de 16'yı almak için 3 verirseniz 13 alırsınız. Yarısı 13 ise 13'tü

Mert: Yarısı 12'nin yarısıysa ve yarısı yarısı ise 13, her ikisi de yarısı 16 ise 13, ama yarısı yarısı yani bir şeyin yarısı olan bir şeyiniz var ve bu da 12'dir, bu yüzden 6 olacak.

Jale: Tahtaya çıkıp gösterebilir miyim?

Öğretmen: Bu, iyi fikir. Sınıf izleyin ve ona katılıyorsanız veya ona bir soru sormak istiyorsanız bunun hakkında düşünün.

Bu diyalogda öğretmen Jale'nin yanlış cevabına değil Jale'nin cevabını açıklamasına odaklanmıştır. Müge ise Jale'nin cevabına tepki göstermiş, Öğretimde Müge'den Jale ile aynı fikirde olup olmadığını açıkça belirtmesini istemiştir. Bunun sonucunda daha önce Yackel'in (2001) çalışmasında belirttiği "*tipik bir çözüme müzakere sürecinde katılmama*" normu ortaya çıkmıştır.

Yukarıdaki diyalogta olduğu gibi sosyal normlar sınıf mikrokültüründeki öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen etkileşimi ve iletişimi ile ortaya çıkmaktadır. Burada önemli olan bireylerin sosyal normların gelişme sürecine aktif olarak katılımının sağlanmasıdır. Sınıf ortamında hangi davranışların önemli veya önemsiz olduğu, öğrencilerin ve öğretmenlerin inançları normların oluşmasına katkı sağlamaktadır. Bu yüzden her sınıfın kendine özgü normları ortaya çıkmaktadır. Yackel, Rasmussen ve King'e (2000) göre bir sınıfı diğer sınıflardan ayıran ve sınıflar arası farklılıklar sağlayan özellikler sosyal normların yapısıdır. Sosyal normlar yapısı gereği her sınıfta farklılık göstermektedir. Ortaya çıkan bu sosyal normların yapısal farklılığı sosyal normların doğasında vardır.

Çalışma boyunca sosyal normlar; öğretmen ve öğrenciler arasında örtük bir kurallar bütünü olarak ele alınmıştır. Sınıfta ortaya çıkan yazılı olmayan kurallar, inançlar, öğretmen ve öğrencilerin, öğrenci ve öğrencinin birbirlerinden beklentileri sosyal normları oluşturmuştur.

2.4. SOSYOMATEMATİKSEL NORMLAR

Yorumlayıcı çerçevenin sosyal perspektif boyutunun bir diğer ögesi olan sosyomatematiksel normların psikolojik boyutunda ise inanç ve değerler yer almaktadır. Lopez ve Allal'a (2007) göre sosyal bir norm etkileşime girerken matematiksel terimler ile müzakere edilmiş ve yorumlanmışsa o norm sosyomatematiksel norm olarak adlandırılır. Sosyal normlar ile sosyomatematiksel normlar arasında çok yakın bir ilişki vardır (Yackel, Rasmussen ve King, 2000). Sosyal normlar matematiğe ait değildirler fakat sosyomatematiksel normlar ise sadece matematik dersinde ortaya çıkan normlardır. Bu nedenle bir matematik sınıf mikrokültüründe ortaya çıkan ve matematik müzakerelerine şekil veren, matematiğe ait kurallar oluşturan ve matematik sınıfında oluşan normatif anlayışlara sosyomatematiksel normlar denir (Voigt, 1995; Yackel ve Cobb, 1996; Yackel, 2001). Cobb ve Yackel (1996) de sosyomatematiksel normları öğrencilerin matematiksel faaliyetlerine özgü tüm sınıf tartışmalarının normatif yönleri olarak ele almıştır. Örneğin, Yackel, Rasmussen ve King'e (2000) göre sınıfta bir öğrencinin açıklama yapmasını

beklemek sosyal norma girer iken, kabul edilebilir bir matematiksel açıklama için gerekli koşullar sosyomatematiksel normlara girmektedir. Bir başka örnek verecek olursak farklı çözüm yolları sunmak sosyal norm iken matematiksel gerekçelendirmelere dayanarak farklı çözüm yolları sunmak sosyomatematiksel normdur (Yackel ve Cobb, 1996). Her sınıf mikrokültürünün sosyomatematiksel normu kendine özgüdür. Çünkü öğretmenlerin sahip oldukları inanç ve değerler farklı olabildiğinden ortaya çıkan sosyomatematiksel normlar da farklı olacaktır.

Yackel ve Cobb'un (1996) ilkokul öğrencileriyle yaptığı çalışmadaki matematik dersinde yapılan etkinlikler ve diyalogların sosyomatematiksel normların belirlenmesi açısından önemli yol gösterici olduğu söylenebilir. Aşağıda bu çalışmadaki bir diyaloga yer verilmiştir. Diyalogta katılımcılara Türkçe isimler verilerek değişikliğe gidilmiştir.

Öğretmen sınıfta öğrencilerden "16+14+8=? işlemini zihinden yapmalarını istemiş ve bu süreçte öğretmen ve öğrencilerle aşağıdaki diyaloglar yaşanmıştır.

Linda: 16 ve 14'ün birlerini topladım. 20 yaptı. Artı6, artı 4 bu da bir başka 10'a eşit olur... Toplam 30 artı kalan 8, o da 38 yapar.

Öğretmen: Tamam. Farklı bir şekilde toplayan var mı? Evet.

Elif: Ben 16 artı 14, 30 yapar dedim ve 8 daha ekledim 38 oldu.

Öğretmen: Tamam! Ali? Farklı mı?

Ali: Ben 14 ve 16'dan iki 10 aldım ve 20 oldu ve daha sonra 6 ve 4'ü ekledim 30 yaptı. Sonra 8 ekledim 38 oldu.

Öğretmen: Tamam! Hemen hemen aynı (Bir başka öğrenciyi göstererek). Evet? Farklı mı? Pekala...

Diyalogun bu bölümünde öğretmen öğrencilerden *matematiksel olarak farklı çözümün* ne demek olduğunu düşünmelerini istemiştir. Bu süreçte öğretmen Ali'ye tepki göstermiş ve öğretmenin tepkisi Ali'de matematiksel farklılığın ne anlama geldiğinin oluşmadığını gösterir niteliktedir. Öğretmen Ali'ye bu konuda gelişme göstermesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen burada farklı çözümlerin Ali'ninkine benzer olduğunu belirtmeyerek öğrencileri kendi yorumlarını geliştirmesi için serbest bırakmıştır. Diyalogun devamında ise öğrenciler tarafından ortaya konulmuş iki yaratıcı çözüme yer verilmiştir.

Rukiye: 16'dan 1 aldım ve 14'e ekledim ve... 15[ve] 15, 30 [oldu], ve 8'imi de ekledim 38 oldu.

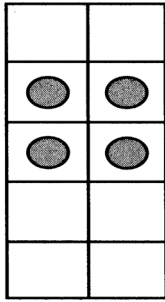
Öğretmen: Evet! Otuz sekiz. Evet. Farklı mı?

Taner: 8 ile 4'ü topladım, 12 oldu...Sonra 12 artı 10, 22'ye eşit dedim...Artı diğer 10, bu da 30 oldu ve sonra 38 buldum.

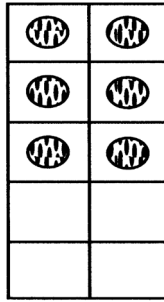
Öğretmen: Tamam! Deniz-farklı mı, Deniz?

İlgili diyalogdan öğrencilerin daha önceki çözümlerden çok da farklı olmayan, sayıları farklı şekilde parçalara ayırma ve yeniden birleştirmeyi içeren çözümleri meşrulaştırmayı öğrendikleri görülmüştür. Ayrıca öğretmen bu gibi durumlarda neyin önemli olduğuna dair bir anlayışın geliştirilmesine rehberlik ederek pedagojik özelliklerinin gelişimini ilerletmiştir. Aynı zaman da öğretmen bu davranışlarıyla matematiksel olarak farklı çözüme dair sosyomatematiksel normun ortaya çıkmasını sağlamış ve bu normun gelişimine de katkıda bulunmuştur.

Bu örnekte *matematikte neyin değerli olduğuna* dair sosyal normunun, öğretmen ve öğrenciler arasındaki diyalogla nasıl ortaya çıktığı görülmüştür. Yukarıdaki diyaloglar sonrasında öğretmen aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi a çerçevesine 4 kırmızı pul ve b çerçevesine 6 yeşil pul olduğunu söyleyerek öğrencilerden bu onluk kartlardan oluşan çerçevede toplam kaç pul olduğunu bulmalarını istemiştir.



a



b

Taner: Bu tarafta 6 pul var [sağ çerçeveyi gösteriyor] ve buradan bir tane alırım [sağ çerçeveyi gösteriyor] ve kırmızının olduğu tarafa koyarım...

Öğretmen: Onu dinleyin!

Taner: Ve 5 artı 5'imiz olur.

Öğretmen: Pekala! O, ne söyledi anladınız mı? Bunu sevdim! Eğer biz yeşil pullardan bir tanesini alıp kırmızı pulların olduğu çerçeveye koyduğumuzda 4 kırmızı pulla birlikte ne elde ederiz?

Sınıf: Beş.

Öğretmen: Beş. Burada da beş tane var [kırmızı pulların olduğu kartı gösteriyor] ve siz 5 artı 5 diyebilirsiniz. Bu güzel.

Diyaloğun bu bölümünde öğretmen Taner'in verdiği çözümün neden özel olduğunu belirtmese de öğrencinin açıklamasını beğenmiş ve tekrar etmiştir. Taner'in tepkisi çözümünün üstün bir çözüm olduğuna dair olan sosyomatematiksel normu desteklemiştir. Voigt'in (1995) belirttiği gibi bu tür yargulamalar öğrencilerin matematiksel öğrenmelerini desteklemekte önemli bir işlev görmektedir. Aynı zamanda matematiksel muhakeme sürecini öğretmen, öğrencilere bırakmaktadır. Böylelikle öğrenciler matematiksel öğrenmelerde çözümleri taklit etmeden öğretmenin beklentilerini tahmin edebilmektedir. Yukarıdaki diyaloglarda matematik dersinde bir sınıf mikrokültüründe ortaya çıkan ve matematik müzakerelerine şekil veren, matematiğe ait kurallar oluşturan sosyomatematiksel normların öğretmenler tarafından oluşturulmaya çalışılması gözlenmiştir.

2.5. SINIFIN MATEMATİKSEL UYGULAMALARI

Yorumlayıcı çerçevedeki sosyal perspektifin son basamağı olan sınıfın matematiksel uygulamaları, psikolojik perspektifteki matematiksel kavrayış ve etkinliklerle karşılıklı etkileşim içerisindedir. Sınıf içerisindeki matematiksel uygulamalarda sınıf içerisindeki yaşanan matematiksel olayların detaylandırılması gerçekleşmektedir (Cobb ve Stephan, 2003). Böyle bir detaylandırma süreci, öğrencilerin matematiksel uygulamalara katıldıkları katkıda buldukları matematiksel büyümeleri belgelendirirken, öğretim deneyi boyunca gelişen sınıf matematik uygulamalarının detaylandırılmasını içerir. Matematiksel uygulama, matematiksel olarak akıl yürütmenin ve tartışmanın paylaşıldığı kabul edilen bir yol olarak tanımlanabilir (Cobb, Stephan, McClain ve Gravemeijer, 2001). Sınıf matematik uygulamaları öğretmen ve öğrencilerin sorunları ve çözüm yöntemlerini tartıştıkça gelişir ve genellikle simgeleme ve not verme yönlerini içerir (Cobb, Gravemeijer, Yackel, McClain ve Whitenack, 1997). Açıkçası matematiksel uygulamalar terimi literatürde farklı şeyler ifade etmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çerçeveye göre matematiksel uygulamalar öğrencilerin belirli bir dizi matematiksel uygulamayı uygun hale getirmelerine yardımcı olmaktadır. Bu tanıma göre matematiksel uygulamalar öğrenciler ve öğretmen iş birliğiyle sınıf içerisinde ortaklaşa kurulur. Sınıf matematiksel uygulamaları, sosyol ve sosyomatematiksel normlardan farklıdır çünkü bunlar sınıfın katılım yapısını tanımlayan yapılardır; yani matematiksel fikirler üzerinde tartışılırken sınıf içerisindeki bireyler tarafından gerekçelendirme yollarının belirtilmesidir. Diğer bir ifade ile sınıf topluluğu içerisinde ele alınan konunun temelindeki gerekçelendirme ve tartışma yolları sınıfın matematiksel uygulamalarını oluşturur (Sönmez, 2016). Bu nedenle sınıf

matematik uygulamaları, içeriğe özgü ve daha genel sosyal uygulamaları içerir. Bu bağlamda bir sınıfa ait sosyal ve sosyomatematiksel normlar belirlenirken sınıfın matematiksel uygulamaları da sürekli olarak gelişme ve yapılandırma sürecine girmektedir (Gülburnu, 2019). Çalışma boyunca ortaya çıkan sosyomatematiksel normlar incelenirken aynı zamanda sınıfın matematiksel uygulamalarındaki değişim ve gelişim göz göz önünde bulundurulmuştur.

2.6. KAYNAŞTIRMA VE ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜNE SAHİP ÖĞRENCİ

Öğrenme güçlüğü terimi ilk kez Kirk (1962) tarafından ortaya atılmış ve daha sonra farklı zamanlarda farklı kişiler ve komiteler tarafından farklı tanımlanmıştır. Amerikan Psikiyatri Birliğinin (APA, 2001) tanımına göre öğrenme güçlüğü; *“zekâsı normal ya da normalin üstünde olan bireylerin, standart testlere göre yaş, zekâ düzeyi ve aldığı eğitim göz önünde bulundurulduğunda okuma, matematik ve yazılı anlatım düzeyinin beklenenin önemli ölçüde altında olmasıyla tanısı konulan bir bozukluktur.”* Ülkemizde ise öğrenme güçlüğü MEB’de (Tebliğler Dergisinin 2551 sayısında) *“yazılı ve sözlü dili anlamak ya da bu dili kullanabilmek amacıyla gereken bazı bilgi edinme süreçlerinden birisinde ya da daha fazlasında ortaya çıkan ve dinleme, yazma, heceleme, okumalarda, konuşmada, dikkati yoğunlaştırma ya da aritmetik işlemleri yapmada gerilik sebebiyle bireyin eğitim performansının ve sosyal uyumunun negatif anlamda etkilenmesi”* olarak tanımlamaktadır” (Tebliğler Dergisi, 2003).

Öğrenme güçlüğüne sebep olan etkenlerle ilgili farklı yaklaşımlar vardır. Bazıları beyin temelli olabileceğini, bazıları genetik olabileceğini bazıları da çevreden kaynaklanabileceğini savunmaktadır (Bayraktar, 2019). Genellikle öğrenme güçlüğüne sahip bireylerde karşılaşılan sorunlar; *“algısal-devimsel ve eşgüdüm problemleri, dikkat bozuklukları, aşırı hareketlilik, düşünme ve bellek problemleri”* olarak sıralanmaktadır (Şenel, 1995). Öğrenme güçlüğüne sahip bireyler karma bir tür olduğu için bireyleri tanımlamak için birden fazla yöntem gerekmektedir (Donavon ve Cross, 2002; Er Nas, Gülay, Pehlevan ve Delimehmet Dada, 2018)) Bir bireyin öğrenme güçlüğüne sahip olup olmadığını değerlendirirken *“çocuğun yaşı, zekâ düzeyi, zorlandığı alanlar, varsa duygusal, davranışsal ve sosyal alandaki sorunları, duygusal işlevselliği, sağlık, eğitim ve aile öyküsü, ailenin işlevselliği ve kaygıları, varsa nörolojik sorun tespiti, çocuğun güçlü ve zayıf yönleri, öğrenme tarzları ve ihtiyaçları”* göz önünde bulundurulmalı (Çelik, 2019) ve öğrenme güçlüğü tanısını koyarken öğrenme güçlüğüne bir zeka geriliği olmadığını kesinlikle göz önünde bulundurulmalıdır (Er Nas ve Dilber, 2020). Çok yönlü bir çalışma

ile bireyin sahip olduğu öğrenme güçlüğüne sebepleri ortaya konulabilirken ayrıca birey için uygun olan BEP planı hazırlanması sağlanacaktır (Çelik, 2019).

Zekası normal ya da normalin üstünde olmasına rağmen okuma, yazma ve matematiksel becerilerde yaşlarına ve zekasına göre düşük başarı gösteren öğrenme güçlüğüne sahip her yaşta bireyin genel özellikleri dikkate alınarak ülkemizde “*Özel Eğitim Programı*” hazırlanmıştır. Hazırlanan programın genel amaçları;

Program ile bireylerin;

1. *Öğrenmeye hazırlık becerilerini geliştirmeleri,*
2. *Okuma-yazmaya hazırlık ve okuma-yazma temel becerilerini geliştirmeleri,*
3. *Matematik ile ilgili temel beceri ve kavramları günlük yaşamda kullanmaları,*
4. *Sorun çözme, akıl yürütme, kıyas yapabilme ve analitik düşünme becerilerini geliştirmeleri beklenmektedir.*

Bu programa göre öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin gelişimsel özelliklerine göre BEP (Bireyselleştirilmiş Eğitim Planı) hazırlanmıştır. BEP (bireyselleştirilmiş eğitim planı) “*özel eğitime ihtiyacı olan bireylerin gelişim özellikleri, eğitim performansları ve ihtiyaçları doğrultusunda hedeflenen amaçlara yönelik hazırlanan ve bu bireylere verilecek destek eğitim hizmetlerini de içeren özel eğitim programı*” şeklinde tanımlanmaktadır (ÖEHY, 2006). BEP hazırlanırken rehber öğretmen, öğrencinin dersine giren diğer öğretmenler ve ailelerle birlikte hazırlanmalıdır. Ailelerden bu eğitim süreci içerisinde gerekli destek yapılmalı ve aynı zamanda onlardan da bu sürece destek olmaları beklenmelidir (Sarı, 2002). BEP öğretmenler için bir kılavuz görevini görmektedir. Öğrencinin hangi zaman aralığında neler öğrenmesi gerektiğini belirtir. Bu BEP planına göre MEB’in hazırladığı program gereği okullarda öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler için aynı zamanda destek eğitim odasında eğitim verilmektedir. Aynı zamanda bu öğrencilerin okulda almış oldukları eğitim kaynaştırma eğitimi olarak tanımlanmıştır. Kaynaştırma eğitim yönetmeliği 7. Kısım 67. Maddesinde “*özel eğitim gerektiren bireylerin, yetersizliği olmayan akranları ile birlikte eğitim ve öğretimlerini resmi ve özel okul öncesi, ilköğretim, ortaöğretim ve yaygın eğitim kurumlarında sürdürmeleri esasına dayanan, destek eğitim hizmetlerinin sağlandığı özel eğitim uygulamaları*” olarak tanımlanmıştır (MEB, 2000). Okullarda kaynaştırma eğitimi gören öğrenciler farklı sebeplerden ötürü matematik dersine yönelik farklı düşünce içerisinde olabiliyor. Yapılan araştırmalara göre de destek eğitim odasında öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin en çok destek aldığı dersin matematik dersi olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Ünay, 2015). Matematik bilişsel düşünme süreçlerini içerdiğinden öğrenme güçlüğüne sahip bireylerin

bu alanda zorlandıkları görülmüştür (Bender, 2008; Lerner, 2000). Öğrenme gücüne sahip bireylerin bu sıkıntıları göz önüne alındığında çalışma boyunca öğretmenlerin bu süreci daha iyi nasıl yürütmelerine dair inanç ve değerleri sınıf içerisinde onlar için gerekli olan farklı sosyomatematiksel normların ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

2.7. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu kısımda sosyal ve sosyomatematiksel normlarla ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılmış olan çalışmalara yer verilmiştir. Çalışmaların bir kısmı ilkököl birinci sınıftan lisans seviyesine kadar olan farklı öğrenme ortamlarında ortaya çıkan sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlenmesine yönelik yapılmışken bir kısmı da sosyal ve sosyomatematiksel normların doğası, oluşumu ve belirlenebilmesi için hangi incelemelerin yapılması gerektiği ile ilgili kuramsal bilgiler sunmuştur. İncelenen çalışmalar; çalışmanın amacı, yöntemi, çalışma grubu ve elde edilen sonuçlara göre matematik eğitimi ile ilgili araştırmalar incelendiğinde sosyal normlar ile sosyomatematiksel normlarla ilgili çalışmaların önemli bir yere sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlendiği çalışmaların az sayıda olduğu tespit edilmiştir. Bu bölümde norm, sosyal norm ve sosyomatematiksel normlara ilişkin çalışmalara yer verilmiştir.

2.7.1. NORMLARLA İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR

Roy vd. (2014), çalışmasında matematik içeriği değiştiği zaman öğretmen ve lisans öğrencileri arasındaki normlarda yeniden müzakere yapılması gerektiği amacıyla öğretim elemanları ile lisans öğrencileri arasındaki normların kurulması sırasındaki yaşanan zorlukları belirlemişlerdir. Sınıf öğretmenliğinde okuyan öğrencilerle öğretim elemanı arasında matematik dersinde öğrencilere sunulan problemlerin çözüm sürecindeki etkileşimler ele alınmıştır. Çalışmanın örneklemi 33 sınıf öğretmenliği öğrencisi ve 1 öğretim elemanından oluşmaktadır. Bu öğrencilerle hafta da iki kez 110 dakikalık eğitim yapılmıştır. Toplam 10 günlük bir eğitime tabi tutulmuşlardır. Öğrencilere tamsayılar ve rasyonel sayılarda ortaya çıkan normların yeniden müzakere edilmesi tartışılmıştır. Öğretim elemanı, öğrencilerden sunulan problemleri bireysel veya küçük gruplar halinde kendileri için anlamlı olan yollarla çözmelerini istemiştir. Veri toplama araçları öğrencilere sorulan problemleri çözdükleri çalışma kağıtları, sınıf gözlemleri, video kayıtları ve bunların transkriptlerinden oluşmaktadır. Verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda ortaya çıkan normların müzakere sonucu

oluşabileceğini buna ek olarak bir konuda ortaya çıkan normların diğer konularda da devam edebileceği veya farklı normların ortaya çıkabileceği sunulmuştur.

Bozkurt (2012), çalışmasında ortaöğretim öğretmenlerinin sınıflarında oluşturmaya çalıştıkları öğretim normların belirlenmesini ve de oluşturulmak istenen normlar ile öğretmenlerin cinsiyetleri ve hizmet yılları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma grubu 81 ortaöğretim öğretmeninden oluşmaktadır. Çalışma nicel bir çalışma olup veriler toplanırken öğretmenlere anket uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda “Öğrencilere soru sorduktan sonra hangi ifadeyi sıklıkla kullanıyor sunuz?” ve “Anlattığınız konuyu anlamadığını sezindiğiniz öğrenciler için ne yaparsınız?” sorularında hizmet yılına göre anlamlı ilişki bulunurken, “Ders anlatırken ne tür yöntemler kullanırsınız?” sorusunda ise cinsiyete göre anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Bunun devamında ise genel olarak öğretmenlerin çok az bir kısmının konuyu anlattıktan sonra öğrencilerden soru hazırlamalarını istediği; büyük çoğunluğunun öğrencinin verdiği cevap için “neden?” ve “niçin?” öyle düşündüğünü sorduğunu; yarıdan fazlasının ise yanlış cevap veren öğrenciye doğru cevabı bulması için ipucu vererek yönlendirmeye çalıştıkları ve öğretmenlerin tamamına yakınının ise bir öğrencinin verdiği cevap üzerinde diğer öğrencilerin yorum yapmasına ara sırada izin verdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

2.7.2. SOSYAL NORMLARLA İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Boyunduruk (2014), çalışmasında öğretmenlerin sınıfta sosyal normlar geliştirmelerinde norm, kavram ve materyal ilişkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma “*İlköğretim Öğretmenlerinin Fen ve Matematik Alanlarında Mesleki Gelişim Modeli ve Bu Modelin Yaygınlaştırılması*” isimli TÜBİTAK tarafından desteklenen bir projedir. Çalışma grubu 30 öğretmenden oluşmakta ve bu öğretmenlerin 15 tanesi Fen ve Teknoloji öğretmenidir. Proje kapsamında öğretmenlere Fen ve Matematik eğitimi alanında çalışan öğretim üyeleri tarafından çalışma alanını oluşturan sınıf içi normlarla ilgili 4 hafta süren hizmet içi eğitim verilmiştir. Eğitimin öğretmenler üzerindeki etkisini görmek amacıyla bazı öğretmenlerin dersleri video kaydına alınmış, mülakatlar yapılarak anketler uygulanmıştır. Çalışmanın yöntemi nitel araştırma yöntemlerinden olan durum çalışması yöntemidir. Çalışmada 1 tane Fen ve Teknoloji öğretmenin sınıf içi uygulamalarındaki gelişimi üzerinde durulmuş ve bu öğretmenin sınıfında sosyal normların oluşturulmasında kullanılması gereken materyalin özelliklerinin her birinin videosu ayrı ayrı ele alınarak belirlenmiştir. Daha

sonra elde edilen bulguların karşılaştırılması yapılarak, sosyal normların geliştirilmesi için materyalin günlük hayatla ilişki kurulabilir ve yorumlamaya elverişli olması gerektiği görülmüştür.

Özmantar vd. (2009), çalışmasında MEB tarafından 2005 yılında yenilenen öğretim programını inceleyerek sınıf içerisinde oluşturulması gereken bazı sosyal normlarla ilgili kuramsal bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada 8 tane sosyal norm belirlenmiştir. Bu normlar; “iddiaların/çözümlerin açıklanması, düşüncelerin (iddia/çözüm/açıklama) gerekçelerinin sunulması, herkesin çekinmeden fikrini paylaşması, sınıfta paylaşılan düşüncelerin herkes tarafından anlaşılmaya çalışılması, herkesin yapılan açıklamalara/çözümlere/iddialara katılıp katılmadığını belirtmesi, anlaşılmayan açıklama/iddia/çözümlerin dile getirilmesi, alternatif/farklı çözüm/açıklamalar üretilmesi, iddia/çözüm/açıklamaların doğruluğunun sorgulanması.” Bu normların kazandırılmasında öğretmenin rolünün önemine değinen araştırmacılar, öğretmenlerin bu yenilenen program ile ilgili yeterli derecede hizmet içi eğitim almadıklarından dolayı bu normları oluşturacak sınıf ortamının oluşturulmasında öğretmenlerin yetersiz kaldığını belirtmişlerdir.

2.7.3. SOSYOMATEMATİKSEL NORMLARLA İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Gülburnu (2019), çalışmasında problem çözümlerinin tartışıldığı ortaokul matematik sınıfındaki sosyomatematiksel normları ve bu normların müzakeresinin öğrenme üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmada 7. sınıfta on haftalık bir süreçte problem tabanlı matematiksel etkinlikler uygulanmış ve öğrencilerin bu süreç içerisindeki söylemlerine ve eylemlerine odaklanılmıştır. Çalışma nitel bir çalışma olup, çalışmada bireysel çalışma raporları, video ve ses kayıtları, alan notları ve görüşmeler çerçevesinde elde edilen veriler, temellendirilmiş teoriye göre kodlanmış ve sürekli karşılaştırma yöntemine göre analiz edilmiştir. Çalışma grubu bir devlet ortaokulunun yedinci sınıfında seçmeli bir ders olan Matematik Uygulamaları Dersini (MUD) tercih eden 9 erkek, 15 kız toplam 24 (11-12 yaş) öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın bulgularında; problem çözümlerinin tartışılmasının sınıf üyeleri arasındaki etkileşimi biçimlendirdiği böylece matematiksel aktivitelere özgü normatif anlayışların müşterekçe üretilerek normların oluşmasına katkı sağladığı görülmüş olmakla birlikte ortaokul matematik sınıf mikro kültürünü anlamamıza olanak veren sosyal ve sosyomatematiksel normlar belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada normların müzakere edilmesinin öğrencilerin matematik hakkındaki inanç ve hislerini şekillendirdiği, yaratıcı ve etkili çözümler ürettiği görülmüştür. Ayrıca

matematiksel ifadelerin benzerlikleri veya farklılıkları sayesinde özgün çözümler üretmeye yönelik öğrenme fırsatlarını açığa çıkarmada etkili olduğu görülmüştür.

Kuduban (2019), çalışmasında, adi diferansiyel denklemlerin öğretildiği bir sınıf ortamının sosyomatematiksel normlarını ortaya koymaya çalışmıştır. Çalışma grubu bir devlet üniversitesinin fen-edebiyat fakültesinde görev yapan bir öğretim üyesinden ve aynı bölümde öğrenim gören 32 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmanın verileri 2018-2019 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde okutulan Diferansiyel Denklemler-II dersinden elde edilmiştir. Çalışmada katılımcı olmayan sınıf içi gözlem yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama işlemi ise her hafta 3 ders saati olacak şekilde 6 hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak gözlem formu kullanılmıştır. Sosyomatematiksel normlar belirlenirken Sfard (2008) ve Cobb ve Yackel'in (1996b) teorik çerçeveleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda elde edilen sosyomatematiksel normlar; i) adi diferansiyel denklemler dersi “öğretmen başlatır, öğrenci cevap verir, öğretmen değerlendirir” yöntemi ile yürütülür, ii) bir veya iki örnek sunmak, matematiksel soyutlama için yeterli olarak kabul edilir, iii) teorem ya da problemlerin genel durumlarından önce özel durumları içeren örnekler incelenmelidir.

Senger (2019), çalışmasında sosyomatematiksel normlar ve teknoloji kullanılarak tasarlanmış bir öğrenme ortamında yükseklik kavramının öğrenimini ve öğretimini geliştirmiştir. Bu amaca uygun olarak öncelikle dört tane sosyomatematiksel norm belirlenmiştir. Bununla birlikte kavramsal anlamayı geliştirmek amacıyla çeşitli simülasyonlar ve GeoGebra programı kullanılmıştır. Çalışma grubu 48 tane 6.sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışmada öncelikle öğrencilere ön test uygulanmış daha sonra çalışma bitiminde kavramsal anlamalarını ölçmek amacıyla son test uygulanmıştır. Çalışma beş hafta sürmüş olup çalışma boyunca öğretmen notları, akıllı tahta ve ses kayıtları ile birlikte öğrencilerden her hafta belirlenen sosyomatmatiksel normlar ve teknoloji kullanımı ile ilgili düşüncelerini belirten günlük tutmaları istenmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin yükseklik kavramını anlamalarının olumlu yönde etkilendiği belirlenmiştir. Ayrıca uygulanan ön test sonucunda öğrencilerin bazı kavramsal yanılgılara sahip olduğu görülmüş olup çalışmanın sonunda yapılan son test sonucu bu yanılgıların büyük oranda azaldığı veya tamamen yok olduğu görülmüş olup öğrenci günlüklerinin analizi sonucunda da sosyomatematiksel normlar ve teknoloji kullanımının öğrenme sürecini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Kang ve Kim (2016), çalışmasında öğretmenlerin sahip oldukları inançların sosyomatematiksel normların belirlenmesini sağlayan en önemli etken olduğuna dayanarak, sınıf matematik kültüründe sosyomatematiksel normların inşası ile öğretmenlerin inançları arasındaki karşılıklı ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Yapılan çalışmada sosyomatematiksel norm ve inanç kavramı incelenmiş, sınıf mikrokültüründe sosyomatematiksel normların inşası ile öğretmenlerin inançları arasındaki ilişki analiz edilmiş ve öğretmenin inancının sosyomatematiksel normlar ve matematikte karar verme sürecinde etkili olup olmadığı incelenmiştir. Çalışmanın grubunu 1 tane 4. Sınıf öğretmeni ve o öğretmenin öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışmanın verileri ders video kayıtları ve transkriptleri, öğretmen ve öğrencilerle yapılan mülakat ve öğrencilerden her ders bitiminde toplanan etkinlikler oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda öğretmenin matematiksel inançları karar alırken düşüncelerinin normlara dönüştüğü ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin öğretmenin matematiksel inançlarına dayanarak sınıfta sosyomatematiksel norm oluşturabildiği görülmüştür. Başka bir deyişle öğretmenlerin matematiksel inançlardaki farklılıkları, bir ilkokuldaki bir matematik dersinde sosyomatematiksel normların oluşumunu etkilemiştir.

Yaşa (2015), çalışmasında farklı sınıf kademelerinin ve demografik değişkenlerin sosyomatematiksel norm algısına etkisini incelemiştir. Çalışmada sınıflara girmeden matematik öğretmenlerinin sosyomatematiksel norm algısını ortaya çıkarmak amacıyla 10 maddelik likert tipi ölçek hazırlanmıştır. Aynı zamanda öğretmenlerin derslerinde karşılaştıkları normlardan en çok karşılaşılan “Bir çözüm yolunu diğerinden matematiksel anlamda farklı kılan şeyin ne olduğunun analizini yaparak matematiksel anlamda farklı çözümler önerme/üretme/ayırt etme, matematiksel anlamda verilenden daha üst düzey çözümler önermek/üretmek, sınıfta ortaya atılan matematiksel muhakemeleri gerekli sorgulamalarla masaya yatırıp tartışarak uzlaşmaya varma, İkna edici/kabul edilebilir matematiksel gerekçeler/açıklamalar ortaya koyma, verilen hatalı çözümlerden faydalanarak alternatif çözümler üretme, hataları kendi avantajlarına kullanma” bu 5 norm belirlenmiş ve bu 5 norma ait algı ve inançları incelenmiştir. Örneklem grubunu ortaokul ve lisede görev yapan toplam 61 öğretmen oluşturmaktadır. Araştırmada nicel ve nitel yöntem kullanılmıştır. Nicel ve nitel çalışmaların analizi sonucunda öğretmenlerin mezun olduğu üniversite, cinsiyet, yaş, mezuniyet derecesi, mesleki deneyim gibi değişkenler ile sosyomatematiksel norm algısı arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Ayrıca

öğretmenlerin sosyomatematiksel normlara ait algıları çok düşük iken inançlarının çok yüksek olduğu saptanmıştır.

Akyüz (2014), çalışmasında teknoloji ve sorgulama tabanlı sınıfta dinamik geometrik yazılımı kullanılarak çember ve özelliklerini öğretmeyi amaçlayan sınıfta ortaya çıkan sosyomatematiksel normları belirlemiş aynı zamanda bu normların olumlu alışkanlıklara dönüşmesi aşamasında öğretim görevlisinin oynadığı rolü belirlemiştir. Çalışma grubu, dinamik geometri yazılımı olan Geogebra'yı derslerinde kullanan ve 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören 10 tane ilköğretim matematik öğretmen adayından oluşmaktadır. Araştırmanın verileri haftada iki ayrı günde toplam 4 saat olacak şekilde 5 haftalık bir zaman içerisinde toplanmıştır. Veriler toplanırken dersler video ile kayıt altına alınmış, aynı zamanda araştırma grubu ile her dersin ardından bir araya gelerek toplantılar gerçekleştirilmiştir. Bu toplantılarda ses kayıt cihazı kullanılarak kayıt altına alınmıştır. Verilerin analizi sürecinde teknoloji ile alakalı sosyomatematiksel normların belirlenmesi için kriterler belirlenerek bir teorik çerçeve geliştirilmiş ve bu teorik çerçeveye göre sosyomatematiksel normlar belirlenmiştir. Çalışma sonucunda teknoloji ile ilişkili 3 adet sosyomatematiksel norm bulunmuştur. Bu normlar; i) soruda ya da çözümde yapılacak bir değişikliğin etkilerini sorgulamak, ii) dinamik yazılımdaki araçların özelliğini kullanarak sonuç çıkarmak, iii) yapılan bir çözümü veya hipotezi doğrulamak olarak ortaya çıkarılmıştır. Bununla birlikte bu çalışmada öğretmen tutumlarının normların oluşması sürecine, normların olumlu ya da olumsuz olmasında önemli olduğu vurgulanmıştır.

Sanchez ve Garcia (2014), çalışmasında farklı akademik seviyelerde matematiksel söylemler ve sosyomatematiksel normlar arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma grubunu yaşları 19-22 arasında değişen, 14 tanesi zorunlu olmayan problem çözme dersini, 24 tanesi de zorunlu olan matematik yöntemleri dersini alan toplam 38 tane ilköğretim matematik öğretmenliğinde okuyan öğrencilerden oluşmaktadır. Çalışmada her hafta 2 saat süren problem çözme oturumlarından bir tanesi ele alınmıştır. Öğrencilere bazı geometrik şekillerin tanım ve özellikleri ile ilgili fikirlerini almayı amaçlayan şekil şeklinde 1 tane ve bunun devamında 9 tane soru sorulmuştur. Çalışmanın verileri öğrencilere sorulan problemlerin gruplar halinde çözüm geliştirme sürecine ait görsel ve işitsel kayıtlar ve bunların transkriptlerinden oluşmuştur. Çalışma sonucunda 4 adet matematiksel ve sosyomatematiksel norm belirlenmiştir. Bunlar; i) bir matematiksel görevde daha fazla işlem yürütülürse, bu daha iyi bir sonuca götürür, ii) bir matematiksel görevde sunulan şekilde görülen her şey kesinlikle bir şeyleri işaret etmelidir,

iii) cevaplar aynı olsa bile bütün sorular yanıtlanmalıdır, iv) matematiksel bir görevdeki bir kelime sadece dilsel bir anlam taşıyor olarak belirlenmiştir.

Van Zoest vd. (2012), çalışmasında öğretmen yetiştirme programlarının istenilen özelliklerde geliştirilmesine rağmen öğretmen adaylarının gelecekte karşılaşacakları problemlere çözüm üretmelerinde yeterli olamayacağını belirten sosyomatematiksel normların iki farklı gruptaki durumunu incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma grubunda 11 tane ilköğretim matematik öğretmeni aday, 16 tane de ilköğretim matematik öğretmeni bulunmuştur. Çalışmada öğretmen adaylarına ve öğretmenlere 8 adet problem sorulmuş olup önce bireysel çözmelerini daha sonra bu çözümlerin grup içerisinde tartışılması istenmiştir. Veri toplama aracı olarak katılımcıların bireysel çözüm kağıtları, tartışma esnasındaki video kayıtları alınmıştır. Çalışma sonucunda tüm katılımcılar arasında matematiksel tartışma sosyomatematiksel normu en yaygın görülen norm olup; matematiksel fikirleri adlandırma, kıyaslama ve matematiksel anlayışı derinleştirme normları da katılımcılar arasında farklı düzeylerde görülen normlar olmuştur.

Wedeg (2010) sosyomatematik teriminin insanlar, matematik ve toplum arasındaki ilişkilerle ilgili sorunların tanımlandığı ve formüle edildiği ve araştırıldığı bir çalışma alanı; matematiği, insanları ve toplumu birleştiren bir konu alanı olduğunu açıklayan kuramsal bir çalışma yapmıştır. Wedeg, matematik eğitimi ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda toplumun ön planda olduğunu; bazı çalışmalarda ise toplumun arka planda olduğu çalışmalar yürütüldüğünü belirlemiştir. Çalışmasında yorumlayıcı çerçevenin matematiksel inanç ve değer kısmının yer aldığı psikolojik perspektif kategorisine değinmiştir. Ayrıca etnomatematik kavramını eleştirel bir açıdan değerlendirmiş olup etnomatematikten sosyomatematiğe geçişi belirtmiştir. Bununla birlikte sosyomatematik teriminin kavramsal çerçevesinin temelini oluşturan etnomatematik kavramının tam olarak anlaşılmasına değinmiştir.

Levenson vd. (2009), matematik temelli ve uygulama temelli açıklamalar ile sosyomatematiksel normların ilişkili olduğu bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada her sınıfın kendine ait farklı matematiksel açıklamaları kullanmasından dolayı sosyomatematiksel normların üç farklı noktası dikkate alınmıştır. Bunlar; öğretmenin kabul ettiği normlar, öğretmen ve öğrenciler tarafından oluşturulan normlar ve öğrencilerin algıladığı normlardır. Çalışma grubunu 2 adet 5.sınıf öğretmeni ve onların 18 ve 25 adet öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama araçları video kayıtları, sınıf gözlemleri ve görüşme sorularından oluşmuştur. Öğretmen ve öğrencilerin matematik temelli ve

uygulama temelli açıklamaları için tercihlerinin genel bir resmini elde etmek için anket doldurmaları istenmiştir. Ankette bir sayının tek veya çift olması, denk kesirler ve farklı açıklama şekillerine yer verilmiştir. Daha derin bir anlayış için hem öğretmen hem de öğrencilerle görüşme yapılmıştır. Görüşmede ise hem öğretmenlere hem de öğrencilere vermiş oldukları açıklamalar ile ilgili alt sorular sorulmuştur. Çalışma sonucunda iki öğretmenin de matematik temelli açıklamaların daha uygun olduğunu belirtmiş olsalar da bu öğretmenlerden bir tanesi sınıfta farklı öğrenme seviyesine sahip öğrencilerin olmasından dolayı kavramları açıklarken uygulama temelli açıklamaların sınıfta kullanımının her öğrenciye hitap etmesi açısından uygun olacağını belirtmiştir. Diğer öğretmen ise 5.sınıf öğrencilerinin konu ne olursa olsun matematik temelli açıklamalarla ikna edilebileceğini belirtmiştir. Ona göre 5.sınıfa giden bir öğrenci matematik temelli açıklamaları anlayabilecek düzeydedir. Çalışma da öğretmenler tarafından kabul edilen normların sınıfların uygulamaya koydukları normlar ile uyum gösterdiği ancak, öğretmenler tarafından kabul görülen normların bazılarının öğrenciler tarafından kabul görmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Clark vd. (2008), “anlam ile konuşma” sosyomatematiksel normunun ortaya çıkışını tanımlamışlarken ortaöğretim fen ve matematik öğretmenlerinden oluşan profesyonel öğrenme topluluğunda bu normun iletişim sürecinde nasıl ortaya çıktığını incelemişlerdir. Anlam ile konuşma sürecinde bireyler arasındaki iletişimin kalitesini arttırmaktadır, aynı zamanda bu özelliğe sahip olanların işlemsel anlamadan çok kavramsal anlamaya önem verdikleri gözlenmiştir. Profesyonel öğrenme topluluğu “anlam ile konuşma” ifadesinin ön plana çıkarıldığı ve aynı okuldaki öğretmenlerden oluşan bir topluluğun bir araya geldiği, öğrencilerin bir probleme yanıt ararken düşüncelerini ifade etme çalışmalarını videolardan izleyen ve bu videolar hakkında tartışma yapılarak öğrenmenin sağlandığı bir ortamdır. Çalışmada araştırmacılar yapmış olduğu seanslarda çalışmanın amacını göz önünde bulunduran ve gerektiğinde sorular soran, öğretmenleri yönlendiren bir öğretmen profesyonel öğrenme ortamı kolaylaştırıcısı olarak görevlendirilmiştir. Profesyonel öğrenme ortamındaki öğretmenler belirli zamanlarda bir araya gelerek anlam ile konuşmanın içeriğinin vurgulandığı görüşmeler yapmışlardır. Çalışma grubu 2 adet ortaokul matematik öğretmeni ve 3 adet ortaokul fen öğretmeninden oluşmuştur. Çalışmanın verileri toplanırken yapılan seanslar video kaydına alınmıştır. Verilerin analizinde video kayıtları transkript edilerek kodlanırken “anlam ile konuşma” durumunun olup olmamasına göre betimsel analiz yapılmıştır. Araştırma sonucunda

profesyonel öğrenme ortamındaki öğretmenlerde kabul edilebilir bir matematiksel açıklama ve açıklamalarla kabul edilebilir matematiksel tartışmayı yürütme ve bunun devamında da “anlam ile konuşma” durumunu neyin sağlayıp sağlamadığına dair kendilerine ait bir kriter geliştirdikleri görülmüştür. Aynı zamanda “anlam ile konuşma” sosyomatematikselsel normu ortaya çıkmıştır.

Edwards (2007), çalışmasında arkadaş gruplarının bir fırsat oluşturduğunu kabul ederek sosyomatematikselsel normların oluşturulması sürecinde ve farklı sosyomatematikselsel normların ortaya çıktığını göstermek için matematik sınıflarında matematiksel anlamların müzakere edilmesi sürecini incelemiştir. Çalışma grubu 14-15 yaşlarındaki kız öğrencilerinden oluşmaktadır. Öğrenciler arasında küçük gruplar oluşturulmuş ve gruplar arasında iyi bir ilişkinin olmasına özen gösterilerek herhangi bir durumda gerekli müdahaleler yapılmıştır. Öğrenciler 2 hafta süresince gruplar halinde problem çözme aktiviteleri gerçekleştirmiştir. Araştırmanın verileri video kayıtları ile toplanmış ve bu veriler daha sonra transkript edilmiştir. Araştırmanın analizinde içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizinde problem çözme sürecinde işlemsel, kavramsal ve yansıtma aşamaları ile ilgili sosyomatematikselsel normlar belirlenmiştir. Yapılan çalışma da Cobb ve Yackel’in (1996), yaşları 6-8 arasında olan öğrencilerle yapılan çalışmadaki elde ettikleri sosyomatematikselsel normlara ulaşılmış aynı zamanda 14-15 yaş aralığındaki öğrencilerin daha soyut düşünebilmesinden dolayı çözümlerde etkililiği arttırmak için cebirsel ifadeleri kullandıkları görülmüştür.

Lopez ve Allal (2007), çalışmasında iki farklı sınıfın problem çözme sürecinde ortaya çıkan sosyomatematikselsel normları belirlemek ve bu normların sınıf müzakereleri ile elde edilmesinin öğrencilerin problem çözme süreçlerine dair sonuçları tartışmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışma grubunu 2 tane ilkokul 3. sınıf öğretmeni ve onların 17’şer tane öğrencileri oluşturmuştur. Çalışmanın verileri araştırmacıların alan notları, sınıf tartışmalarının video ve ses kayıtları, öğrencilerin çalışma kâğıtları üzerinde izledikleri problem çözme süreçlerinin kopyaları, her dersin sonunda öğretmenlerle yapılan mülakatlar ile toplanmıştır. Veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda her iki sınıfta benzer sosyal normlar gözlemlenirken, farklı sosyomatematikselsel normlar gözlenmiştir. Çalışmada ortaya çıkan sosyomatematikselsel normlar ise i) problem çözme sürecini açıklama, ii) başkaları tarafından verilenlerden farklı bir açıklama ve öneri, iii) başka bir öğrencinin çözümünü yeniden açıklamak veya

sürdürmek, iv) diğer öğrencilerin önerileri hakkında özellikle önerilen prosedürün uygunluğu ve etkinliği hakkında bir görüş belirtme normları olmuştur.

Levenson vd. (2005), matematik dersinde açıklamaların önemli bir yer tuttuğu matematik temelli (mathematical based) ve uygulama temelli (practically based) açıklama türlerine odaklanarak bu açıklamalara ilişkin öğretmen ve öğrencilerin tercihleri arasındaki ilişkiye ve bu açıklamalarla oluşan sosyomatematiksel normlara odaklanmışlardır. Çalışmanın katılımcılarını 1 adet 5. sınıf öğretmeni ve o öğretmenin 2 tane öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada üzerinde durulan çarpma işlemi ve ondalık sayılardır. Öğrencilerin her biri ile görüşme yapılarak, onların matematik temelli ve uygulama temelli açıklama türlerinden hangi açıklama türünü tercih ettikleri belirlenmiştir. Bunun yanı sıra sosyomatematiksel normların belirlenmesi için araştırmacılar sınıf içerisinde gözlem yapmıştır. Çalışmanın verilerini toplamak için öğretmeni, öğrenciyi ve tüm sınıfı kayıt altına alan 3 ayrı kamera ile video kayıtları yapılmış, bu kayıtların transkriptleri çıkarılmış ve öğrencilerle görüşme yapılmıştır. Verilerin analizi içerik analizi yöntemiyle yapılmış ve sınıfta ortaya çıkan sosyal ve sosyomatematiksel normlar belirlenmiştir. Çalışmada matematiksel problemlere etkili çözümler bulmak, etkili olmayan etkileşimlerin bile önemli fikirler içerebileceği, matematikte doğruluğu henüz ispatlanmamış bir şeyin yazılamayacağı ve doğru çözmenin hızlı çözmeden daha önemli olduğu sosyomatematiksel normlara ulaşılmıştır. Aynı zamanda bu çalışmada norm geliştirme sürecinde öğrencilerin çalışmalarının kıyaslanması, öğrencilerin normlar hakkında net bir anlayışa sahip olmalarına ve kendi çalışmalarında bilişsel becerilerinin geliştirileceğine vurgu yapılmıştır.

Sekiguchi (2005), çalışmasında bir Japon öğretmen tarafından 8. sınıfta, doğrusal denklemler konusunda normları geliştirmek için kullandığı kasıtlı stratejileri belirlemek istemiştir. Çalışmada ardışık 10 derste belirlenecek sosyomatematiksel normlar analiz edilmiştir. Çalışmanın verileri öğrencileri ve öğretmeni tam olarak olarak görecektir şekilde 3 ayrı kamera ile elde edilen video kayıtları, bu kayıtların transkriptleri ve öğrencilerle yapılan mülakatlar ile toplanmıştır. Çalışma nitel bir çalışma olup, içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda problemlere etkili çözümler sunmak, etkili olmayan eylemlerin bile önemli fikirler içerebileceği, matematikte doğruluğu henüz ispatlanmayan bir şeyin yazılamayacağı ve cevabın doğru olmasının hızdan daha değerli olduğu sosyomatematiksel normlarına ulaşılmıştır. Ayrıca norm geliştirme sürecinde öğrencilerin çalışmalarının kıyaslanmasının öğrencilerin normlar hakkında net bir anlayış sahip olacağına ve bilişsel düşünce geliştirmelerine yardımcı olacağı belirtilmiştir.

McClain ve Cobb (2001), çalışmasında bir sınıfta sosyomatematiksel normların geliştirilmesi ile ilgili öğretmenlere rehberlik ederken sınıfta öğretmenin rolüne odaklanmıştır. Çalışmadaki veriler öğretmen Smith ile işbirliği yapılarak toplam 12 haftalık bir sürede öğretmen Smith'in sınıfında gerçekleşen öğretim deneyinden elde edilmiştir. Araştırmanın verileri okul başladıktan 3 hafta sonra toplanmaya başlanmış ve araştırma boyunca sınıfın video kayıtları çekilmiştir. Bunun yanı sıra veriler öğrenci çalışma yapraklarından, günlüklerden, öğretmenle yapılan toplantılardan ve her bir öğrenci ile yapılan mülakattan elde edilmiştir. Verilerin analizinde karşılaştırma analizi yapılmıştır. Çalışmada sosyomatematiksel normlardan olan kabul edilebilir matematiksel açıklamanın üzerinde daha çok durulmuştur. Onlara göre bu sosyomatematiksel norm, matematiksel farklılık ve kolay, basit ve etkili çözüm normunun temelini oluşturmaktadır. Kabul edilebilir matematiksel açıklama ve gerekçeler sosyomatematiksel normların sürecine büyük katkı sağlamaktadır.

Pang (2001) çalışmasında, sosyomatematiksel normların gelişim sürecini matematik öğretiminin merkezine alarak öğrencilerin sınıf içi süreçlerde matematiksel katılımının kalitesini yansıtmak amacıyla sosyomatematiksel normlar aracılığıyla yansıtılması ihtimalini araştırmıştır. Pang (2001), Amerika da eğitimde reform hareketlerine sıcak bakan 2 tane 2. Sınıf öğretmeni ile çalışmıştır. Çalışmasında bu iki öğretmenin farklı sınıf öğretim yöntemlerini gözlemleyip analiz etmiştir. Araştırmanın verileri toplanırken sınıfların her birinde 7 matematik dersinin video kayıtları, ses kayıtları, öğrencilerin yapmış oldukları çalışmalar ve öğretmenleri ile görüşmeler yapılmıştır. Veri analizinde karşılaştırmalı durum analizi yapılmış ve bu analiz iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada her sınıf kendi ortamı içerisinde bireysel olarak analiz edilmiş, ikinci aşamada ise sınıflar birbiriyle kıyaslanmıştır. Çalışma sonucunda her iki sınıf benzer sosyal normlara sahip iken sosyomatematiksel normlar açısından farklıydı. Bu nedenle matematik dersinde öğrenme fırsatlarının sosyal normlardan çok sosyomatematiksel normlardan etkilendiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Hershkowitz ve Schwarz (1999), çalışmasında Yackel ve Cobb'un (1996) yılında ilkökul matematik sınıflarında ortaya çıkardıkları yorumlayıcı çerçeveyi ortaokul seviyesine genişletmeyi amaçlamışlardır. Çalışma CompuMath projesi adında cebir, istatistik, geometri ve fonksiyonların temel alındığı ve öğrencilerin çok geniş çerçevede birçok ifadeyle gösterim yapabilmesine imkân tanıyan bir dinamik yazılımla yürütülmüştür. Bu çalışmada öğrencilere verilen görevler açık uçlu sorulardan oluşmakta ve bu görevleri

yerine getirme sırasında küçük gruplarla verilen görevleri çözmeye çalışma, bilgisayarlı araçları kullanarak elde ettikleri çözümleri sınıfta ifade ettikleri bir ortam oluşturulmuştur. Bu bağlamda öğrenciler öncelikle teknolojik araçlar kullanmadan verilen görevler ile ilgili hipotezler öne sürmüşler, bilgisayarlı araçları ise bu hipotezleri test etmek amacıyla kullanmışlardır. Böylece zengin bir öğrenme ortamındaki sınıf aktivitelerinde kullanılan araçların rolü belirlenerek, sosyomatematiksel normların sadece sözel etkileşimlerle değil; sözel olmayan etkileşimlerle de yani bilgisayar araçları aracılığıyla da açığa çıkarılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Cobb ve Yackel (1996), çalışmasında öğrencilerin matematiksel inanç ve değerlerini nasıl geliştirdiklerine ve sonuç olarak matematikte hiçbir şeyin etkisinde kalmaksızın işlevlerin nasıl yerine getirildiğini açıklamak için matematik etkinliklerinin gerçekleştiği sınıflardaki ortamı yorumlamışlardır. Araştırmada tartışma ortamına dayalı öğretimin yürütüldüğü ilkokul 2. sınıf öğrencileri ve öğretmenleri arasında geçen diyaloglara yer verilmiştir. Çalışmada matematiksel farklılığın ve matematiksel karmaşıklığın etkileşim ortamında oluştuğunu incelemiştir. Bu çalışma yorumlayıcı çerçevenin nasıl oluştuğunu, sosyomatematiksel normların tanımını ve bu normların sosyal normlardan farkının ne olduğunu, sosyomatematiksel normların etkileşimli sınıf ortamında nasıl geliştiğini ortaya koymaktadır. Aynı zamanda bu çalışmada sosyomatematiksel normların oluşturulması ve geliştirilmesi sürecinde sınıf içi etkileşimlerde öğretmenin rolünün büyük öneme sahip olduğu vurgulanmıştır.

2.7.4. SOSYAL VE SOSYOMATEMATİKSEL NORMLARLA İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Güven ve Dede (2017), çalışmalarında farklı matematik öğrenme ortamlarına ait sosyal ve sosyomatematiksel normların doğasını tanımlamayı amaçlamışlardır. Çalışma nitel bir çalışma olup katılımcıları Türkiye'de bir devlet üniversitesindeki matematik öğretmenliği ikinci öğretim eğitim programında okuyan 54 öğrencinin bulunduğu iki farklı sınıf oluşturmaktadır. Çalışmada, iki değişik ders matematiksel içerik dersi ve matematik eğitimi dersi amaçlı örnekleme yöntemi olan maksimum varyasyon örneklemesi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak video kayıtları, alan notları ve ses kayıtları kullanılmıştır. Veri analizi için sabit karşılaştırma yöntemi kullanılmıştır. Öğretmen adaylarını katılımcı olarak kullanan bu çalışma, sınıf mikro kültürlerini düzenleyen sosyal ve sosyomatematiksel normları tanımlamıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, farklı niteliklere sahip normların aynı öğretmen eğitim programında iki farklı grupta nasıl

kurulup sürdürülebileceği üzerine odaklanmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarında, öğretmen yetiştirme programlarının sınıf kurallarını, etkili öğretme ve öğrenme matematiği için gerekli bilgi, beceri ve yetkinlikleri edinmelerini sağlayacak şekilde üretkenlik konusunda deneyim sahibi olacakları öğretim programının tasarlanması gerektiği, programda yeniden yapılanmaya ihtiyaç olduğu ortaya çıkmıştır.

Sönmez (2016), çalışmasında TÜBİTAK tarafından desteklenen proje kapsamında MathLife olarak adlandırılan bir sanal öğrenme ortamı tasarlanmış ve bu ortamda ortaya çıkan sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlenmesi amacıyla ilgili bir çalışma yapmıştır. Çalışma grubunu 7. sınıfta öğrenim gören 10 öğrenci oluşturmuş olup, bu gruba 6 hafta süren bir durum çalışması yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak alan notları, matematik becerisi gerektiren gerçek yaşam senaryoları, öğrenci görüntü kayıtları ve yarı yapılandırılmış mülakat formları kullanılmıştır. Öğrenciler 2 gruba ayrılmış ve her hafta aynı gün iki farklı oturumda senaryo uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı uygulamalar süresince ortamda bulunarak gerektiğinde öğrencilere teknik açıdan yardımcı olmuş ve alan notları tutmuştur. Senaryoların hemen ardından öğrencilerle mülakat yapılmıştır. Verilerin analizinde Nvivo 9.0 nitel veri analiz programı kullanılmış ve içerik analizi yapılmıştır. Araştırmada 12 tane sosyal norm belirlenmiştir. Bunlar “yazışarak iletişim kurmak, yazışarak iletişim kurma esnasında öğretmenin büyük, öğrencinin küçük harf kullanması, Chat ekranını yalnızca iletişim ve fikir alışverişi için kullanmak, herkesin görev alanına gelmesini beklemek, herkesin görüşünü veya yanıtını ifade etmesi, anlaşılmayanları çekinmeden sormak ve netleştirmek, yanıtları özgürce ifade etmek, özel iletişim yardımıyla yanıtların deşifre edilmesini önlemek, yardımlaşma / dayanışma, öğretmenin akademik ve teknik açılardan rehberlik etmesi, zamanı etkili kullanmak, etkileşimin demokratik ortamda gerçekleşmesi”. Aynı zamanda araştırmada 7 tane sosyomatematiksel norm belirlenmiştir. Bunlar “matematiksel tartışmalar yapmak, problem çözmede sonucun değil süreçte gösterilen çabanın önemli olması, açıklama ve gerekçelendirme, geçerli matematiksel yanıtlar elde etmek, kıyaslama, matematiksel birim kullanımına dikkat etmek, bütçeyi etkili kullanmak” sosyomatematiksel normlarıdır.

Partanen ve Kaasila (2014), çalışmasında matematikte işbirlikçi yaklaşımlar uygulandığında sosyal ve sosyomatematiksel norm kavramının öğrencilerin matematiksel tartışmalara katılımında, rehberlik etmede ve araştırma sırasında katkılarının kalitesini geliştirmede yararlı olduğunu kanıtlamışlardır. Çalışma grubu 31 tane lise öğrencisinden oluşmakta olup, iki küçük grup tartışmasında açığa çıkan sosyomatematiksel normları

incelenmiştir. Çalışmada grup tartışmaları sırasında üç sosyomatematiksel norm tanımlanmıştır. Çalışmada ortaya çıkan normlar; i) matematiksel soruşturmalarda yaratıcı durumların sunulması gerektiği, ii) matematiksel gerekçelerin nesnelere özelliklerine dayalı olması gerekliliği ve iii) matematiksel problemlere çok yönlü yaklaşımlar kullanılması şeklindedir. Ayrıca matematiksel nesnelere özelliklerine dayanan sosyomatematiksel normların önce sosyal normlarla gerekçelendirilen matematiksel nesnelere özelliklerine dayanan sosyomatematiksel gerekçeler normu, sosyal gerekçelendirme normundan önce oluşturulmuştur.

Tatsiz ve Koleza (2008), öğretmen adaylarının işbirlikli problem çözme sürecinde ortaya çıkan sosyal ve sosyomatematiksel normları belirlemiş ve bu normları daha önce yapılan çalışmalardaki normlarla kıyaslayarak öğretmen adaylarının işbirlikli problem çözme sürecine etkileri incelenmiştir. Çalışma grubunu gönüllük esasına dayalı olarak 40 öğretmen adayı oluşturmuştur. Çalışmada öğrencilerden 2'şer kişilik gruplar oluşturulmuştur. Çalışmanın verileri öğrencilerin kendilerinin ve gözlemcinin bulunduğu ortamda toplanmıştır. Veriler toplanırken öğrencilerle 3 oturum gerçekleşmiş olup her bir oturum için birer problem sorulmuştur. Her bir çift için farklı oturumlar arasında geçen süre 4 ile 7 gün arasında değişmiştir. Oturumda öğrencilerden beklenen işbirliği içerisinde çalışmaları olmuştur.. Verilerin hepsi oturum süresi boyunca gözlemci tarafından en az müdahale yapılacak şekilde kayıt altına alınmıştır. Verilerin analizi iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada tematik analiz yapılmış yani etkileşim esnasında matematiksel kavramların oluşmasına ve müzakere yöntemine bakılmış, ikinci aşamada ise bu çalışmanın odak noktasını oluşturan etkileşimsel analiz yapılmıştır. Yani katılımcılar tarafından dilin nasıl aktarıldığına aynı zamanda sosyal ve sosyomatematiksel normlara ilişkin tutumlara bakılmıştır. Çalışmada işbirliği problem çözmede ortaya çıkan sosyal normlar; işbirliği normu, gerekçelendirme normu ve tehdit etmeden kaçınma normudur. Bulunan sosyomatematiksel normlar ise i) matematiksel ifadelerin belirsiz olamaması, ii) matematiksel ifadelerin dışarıdan katılan üçüncü bir kişinin anlaması, iii) matematiksel gerekçelendirme, iv) matematiksel farklılık, matematiksel geçerlilik v) matematiksel uygunluk normlarıdır. Bu normlar işbirlikli problem çözme sürecinde bir kez oluşturulduğunda çözüm sürecinde gelişme gösterilmiştir.

Yackel (2001), çalışmasında sosyal ve sosyomatematiksel normların matematik sınıflarında açıklama, gerekçelendirme ve tartışmaya odaklanarak yapılan sınıf öğretim deneylerini analiz ederek kuramsal bilgiler sunmuştur. Bunun devamında üniversite

düzeyinde bir matematik dersindeki diferansiyel denklemler konusunda açıklama, gerekçelendirme ve tartışma kavramlarının nasıl kullanıldığını göstermek için örnekler göstermiştir. Çalışmanın amacı matematiksel açıklama, gerekçelendirme ve tartışmanın matematik sınıflarında yazar tarafından incelenmesi sonucu ortaya çıkan teorik bilgileri sunmak olmuştur. Öğrencilerin çalışma süreçleri incelenirken diferansiyel denklemlerde problemin çözümüne odaklanarak sonuç elde etmek yerine; problem hakkında düşünerek ve düşüncelerini destekleyecek gerekçeler üretmeleri gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Alanyazın incelendiğinde, sosyal ve sosyomatematiksel normların doğası, oluşumu ve belirlenebilmesi için hangi incelemelerin yapılması gerektiği ile ilgili kuramsal bilgilerin sunulduğu çalışmaların yapıldığı görülmüştür. Bunlardan bazıları sosyal ve sosyomatematiksel normların oluşumunda matematiğe dair inançların ve değerlerin önemli rol oynadığına dikkat çekerken; bazıları da yorumlayıcı çerçevenin sosyal ve psikolojik bileşenlerinin karşılıklı olarak birbirini etkilediği ilişkisine vurgu yapmıştır. Wedege (2010), çalışmasında sosyomatematik kavramının farklı açılardan incelenebileceğini belirterek öncelikle etnomatematik kavramının bilinmesinin gerektiğinin altını çizmiştir. Ayrıca incelenen alanyazın da sınıf mikro kültürünün sosyal ve sosyomatematiksel normlar oluşturma açısından oldukça önemli olduğu vurgulanmıştır. Bunun yanı sıra ilkökul 1. sınıftan lisans seviyesine kadar olan farklı öğrenme ortamlarında sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlenmesine yönelik birçok çalışma yapıldığı görülmüştür. Genellikle normların belirlenmesinde sorgulama yapma, problem çözme ve grup çalışması gibi çalışmaların ön planda olduğu dikkat çekmiştir. Bunun yanı sıra bazı çalışmalarda zengin öğrenme ortamında ortaya çıkan normlar belirlenmiştir. Fakat yapılan çalışmalarda sınıfta öğrenme gücüne sahip öğrencileri olan matematik öğretmenlerinin kullanmış oldukları sosyomatematiksel normları araştıran bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada ise sınıfta öğrenme gücüne sahip öğrencileri olan öğretmenlerin sınıf ortamında hangi sosyomatematiksel normları kullandıkları, bu normları nasıl oluşturdukları incelenmiştir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, katılımcıları, veri toplama süreci, analizi ve araştırmanın geçerlik ve güvenilirlik çalışmasından bahsedilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada sınıfında öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci bulunan ortaokul matematik öğretmeninin sınıf mikro kültüründeki sosyomatematiksel normları ve norm olma potansiyeline sahip yeni normlarını belirlemek için nitel araştırma yöntemlerinden olan durum çalışması yöntemi uygun görülmüştür. Merriam'a (2009) göre durum çalışmasında bir olgu derinlemesine incelenmekte ve betimlenmektedir. Öte yandan Creswell'e (2007) göre ise durum çalışması araştırmacının belli bir zaman içerisinde bir veya birkaç durumu çoklu veri toplama araçları ile derinlemesine incelediği durumların ve bu durumlara bağlı temaların tanımlandığı bir yöntemdir. Bu araştırmada sahip olduğu birden fazla alt durumu veya birimi derinlemesine inceleyen iç içe geçmiş tek durum deseni kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu araştırmada ele alınan durum, sınıfında öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin bulunduğu öğretmenlerin kesirlerle işlemler alt öğrenme alanında kullandıkları sosyomatematiksel normlar iken, bu durum içerisinde yer alan alt birimler ise farklı sosyomatematiksel normların oluşumlarını içeren diyaloglardır.

3.2. Araştırmanın Katılımcıları

Bu çalışmanın pilot ve asıl uygulamasının katılımcılarını 2019-2020 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Türkiye'nin batısındaki bir ilin ilçe merkez ve köy okulunda öğrenme güçlüğüne sahip 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 araştırmacı tarafından hangi sınıflarda öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin olduğu 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 kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Kolay ulaşılabilir örnekleme yönteminde araştırmacı hız ve pratiklik kazanmak için yakın ve erişilmesi kolay olan durum, nesne ya da kişileri seçer (Merriam, 2009). Bu amaç doğrultusunda da araştırmacı kendi ikamet ettiği ilçedeki merkez ve köy okullarını tercih etmiştir.

Çalışmada toplam 4 öğretmen ile çalışılmıştır. Öğretmenlerden bir tanesi pilot diğerleri ise asıl katılımcı olarak belirlenmiştir. Öğretmenlerden iki tanesi köy devlet okulunda diğer iki tanesi de ilçe merkezi devlet okulunda görev yapmaktadır. Tespit edilen katılımcılarla gerekli görüşmeler yapılmış ve bir öğretmenin 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 konusunda gönüllü olduğundan asıl katılımcı olarak belirlenmiştir. Öğretmenlere ve öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilere takma isim verilirken, diğer öğrencilerin her biri A, B, C, D... şeklinde harflerle kodlanarak çalışmanın etik kurallar çerçevesinde kendi isimleri kullanılmadan sunulması amaçlanmıştır. Katılımcılara ilişkin bilgiler Tablo 3.1’de sunulmuştur.

Tablo 3.1. Katılımcı Öğretmenlerin Sosyo-demografik Özellikleri

İsim	Yaş	Öğretmenlik deneyimi	Mezun olduğu Fakülte
Serdar (Pilot katılımcı)	38	16	Eğitim fak. (Lisans)
Emin (Asıl katılımcı)	50	28	Eğitim fak. (Lisans)
Ezel (Asıl katılımcı)	34	12	Eğitim fak. (Lisansüstü)
Defne (Asıl katılımcı)	28	6	Eğitim fak. (Lisans)

Asıl katılımcı öğretmenlerin hepsinin ders işleniş sırasında akıllı tahta kullandıkları ders kitaplarını kullanmadıkları görülmüş olup, ders kitaplarının sadece alıştırmalar kısmını öğrencilere ödev vermek amacıyla kullandıkları görülmüştür. Katılımcı öğretmenlere öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler hakkında ne kadar deneyim sahibi oldukları, daha

önceden destek eğitim sınıfında bu özellikteki öğrencilere eğitim verip vermedikleri hakkında çeşitli sorular yöneltilmiştir. İlgili öğretmenlerden Serdar öğretmen daha önceden öğrenme güçlüğüne sahip öğrencisi bulunduğunu, öğrencisine bir yıl eğitim verdiğini, daha önceden destek eğitim sınıfında eğitim verdiğini ve halen de eğitim vermeye devam ettiğini belirtmiştir. Ezel ve Defne öğretmenler daha önceden öğrenme güçlüğüne sahip öğrencisi bulunduğunu ve öğrencilerine iki yıl eğitim verdiklerini belirtmişlerdir. Defne öğretmen destek eğitim sınıfında hiç eğitim vermezken, Ezel öğretmen destek eğitim sınıfında eğitim verdiğini ifade etmiştir. Emin öğretmen ise meslek hayatının büyük bir kısmını idareci olarak yaptığını daha önceden öğrenme güçlüğüne sahip öğrencisinin olmadığını aynı zamanda son bir yıldır öğretmenlik yaptığını açıklamıştır. Bu öğretmen destek eğitim sınıfında kendi öğrencisine eğitim verdiğini belirtmiştir. Genel olarak bütün katılımcılar öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler hakkında MEB tarafından tanımlandığı şekilde genel bir bilgiye sahip olduklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin sınıflarında bulunan öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin özellikleri ise Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2. Öğrenme Güçlüğüne Sahip Öğrencilerin Özellikleri

Öğrenci	Öğretmeni	Destek odasında eğitim		Anne-Baba	
		Alıyor	Almıyor	Birlikte	Ayrı
Arda	Defne		✓	✓	
Hale	Ezel	✓			✓
Yaşar	Emin	✓		✓	

Öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerden Arda RAM raporunda özel öğrenme güçlüğüne sahip olarak nitelendirilmiştir. Defne öğretmen Arda için iyi olabileceğini, kapasitesinin iyi olduğunu, birtakım aile problemlerinden dolayı dersleri düzenli olarak kaçırdığını belirtmiştir. Arda özel gereksinimine rağmen destek eğitim sınıfında eğitim almamaktadır. Hale, destek odasında kendi matematik öğretmeni tarafından eğitim alan bir öğrenci olup, RAM raporuna göre özel öğrenme güçlüğüne sahip olarak nitelendirilen bir öğrencidir. Matematik öğretmeni Hale’nin derslere genel olarak katıldığını fakat kendini fazla zorlamadığını belirtmiştir. Ayrıca Hale ilkokul 4. sınıfta ilkokul öğretmeni tarafından destek eğitim sınıfında eğitim almıştır. Yaşar da RAM raporuna göre özel öğrenme güçlüğüne sahip olarak nitelendirilmiştir. Ayrıca destek eğitim sınıfında kendi matematik

öğretmeni tarafından eğitim alan Yaşar, matematik öğretmeni tarafından gerekli yönlendirmelerle gelişme gösterebilecek bir öğrenci olarak belirtilmiştir. Yaşar'ın ailesi onun eğitimi ile son derece ilgili bir ailedir. Velisi düzenli olarak okul ziyaretleri yaparak öğrencisi hakkında bilgi almaktadır.

3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Durum çalışmasında veri çeşitliliğini sağlamak amacıyla birden fazla veri toplama yöntemi kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu çalışmada da veri toplamak için doküman analizi ve gözlem formundan yararlanılmıştır. Veriler görüntü ve ses kaydı alınarak 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 sürecinde araştırmacı katılımcı sınıfa herhangi bir müdahalede bulunmamış sadece gözlemci olarak derslere katılmıştır.

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 kesirlerle işlemler ile ilgili kazanımların ele alınması uygun görülmüştür. İlgili kazanımlar Tablo 3.3'de yer almıştır.

Tablo 3.3. Gözlem Formu İçin Belirlenen Alt Öğrenme Alanı ve Kazanımlar

Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar
Kesirlerle İşlemler	<ul style="list-style-type: none">• Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemini yapar ve anlamlandırır. (5 ders saati)• Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer ve kurar. (5 ders saati)

3.3.1. Derslerin Video Kayıtları

Araştırmada öncelikle pilot çalışmanın yapılacağı öğretmen hangi öğretmen olacağına karar verilmiştir. Katılımcılarla yapılan görüşme sonucunda dersinde görsel ve işitsel video kaydı alınmasına çekimser kalan pilot çalışma için tercih edilmiştir. Pilot katılımcı köyde çalışan 5. sınıflarda derse giren bir matematik öğretmenidir. Pilot çalışmada tek kamera kullanılmıştır. Tek kamera perspektifinde öğrenme gücüne 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 ikiye çıkarılmasına karar verilmiştir. Birinci kamera ile öğrenme gücüne sahip öğrenci ve öğretmenin izlenmesine, ikinci kamera ile de sınıf genelinin izlenmesine karar verilmiştir.

Video çekiminin yapılması için araştırmacı ders başlamadan önce sınıfa gelerek gerekli yerleşimleri ve düzenlemeleri yapmıştır. Kameralar perspektif ayarlama veya net görüntü elde etmek için öğrencilerin dikkatini dağıtmayacak şekilde yerleştirilmiştir. Daha sonra ise sınıf genelini rahatsız etmemek ve gerekli gözlemleri yapabilmek için kendisine uygun bir oturma alanı ayarlamıştır. Çekimi öğretmen sınıfa gelmeden 1 dakika önce başlatmıştır. Böylelikle sınıf akışını bozacak herhangi bir duruma yer vermemiştir. Çalışmada Tablo 3.3'teki kazanımların her biri için her matematik öğretmenin üç 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. Video kayıt süreci 5. sınıf matematik planında yer alan kazanım süresine göre belirlenmiştir. Planda iki kazanımın her biri için 5 saat toplamda 10 saatlik bir süre belirlenmiş olup, araştırmacının aktif olarak görev yapmasından dolayı ders programı gözlem sürecindeki bazı derslerin çakışmasından dolayı her bir öğretmen toplamda 6 saat gözlenebilmiş ve gözlemlerin görsel ve işitsel video kaydı yapılmıştır.

3.3.2. Gözlemci Notları

Çalışmada araştırmacı sınıfa herhangi bir müdahalede bulunmadan tamamen gözlem yapmıştır. Bu süreçte araştırmacıya göre sınıf mikro kültüründe ortaya çıkan söylemler ve davranışların sosyomatematiksel normların belirlenmesinde etkili olacağı düşünülerek gerekli notlar alınmıştır. Bu notlar video kayıtları incelenirken göz önünde bulundurulmuştur. Sınıf içerisinde gözlem yaparken daha önceden yapılan çalışmalarda ortaya çıkan normlar, sosyal normlar ve sosyomatematiksel normlar belirlenmiştir. Daha

sonra bu normlardan yapılan çalışmalarda en çok ortaya çıkan sosyomatematiksel normlar ve sosyomatematiksel norm adayları irdelenmiş olup bu normlara göre genel bir gözlem formu hazırlanmıştır. Yapılan gözlem için hazırlanan gözlem formu Tablo 3.4 'te gösterilmiştir.

Tablo 3.4. Gözlem Formu

Normlar	Sınıf	Öğrenme					
	geneli için	güçlüğüne sahip öğrenci için	Kullandı	Kullanmadı	Kullandı	Kullanmadı	Açıklama
Matematiksel anlamda farklı çözümler üretmek ve önermek							
Matematiksel anlamda üst düzey çözümler üretmek/önermek							
Sınıfta ortaya atılan matematiksel muhakemeleri gerekli sorgulamalarla masaya yatırıp tartışarak bir uzlaşmaya varma							
Kabul edilebilir matematiksel açıklama ve gerekçeler ortaya koyma							
Verilen hatalı çözümlerden faydalanarak alternatif çözümler üretmek							
Basit kolay ve etkili çözümler sergileme							
Doğru çözümlerin hızlı çözümden daha önemli olması							
Matematikte doğruluğu henüz ispatlanmamış bir şeyin yazılamayacağı (deneyimleme)							
İşlevsel olma							
Genelleme							

Mevcut durumun yokluğunu sorgulama

Matematiksel anlam kazandırma

Başka bir öğrencinin çözümünü yeniden açıklamak ve çözümlmek

Geçerli matematiksel yanıtlar verme

Kıyaslama

Matematiksel birim kullanmaya dikkat etme

3.3.3. Uygulama süreci

Çalışmanın yapılabilmesi için öncelikle araştırmacının bulunduğu ilçe ve köylerde eğitim alan öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin bulunduğu okullar belirlenmiş, ilçe merkez ve köy okulunda öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin bulunduğu üç devlet ortaokulunda çalışma yapılmak istenmiştir. Bu okullarda ilgili çalışmanın yapılabilmesi için İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izin alınmış (Bkz. Ek 1), Milli Eğitim izni sonrasında da Üniversite Etik Kurulundan Etik Kurul İzni alınmıştır (Bkz. Ek 2). Gerekli izinler alındıktan sonra okullardaki sınıfta öğrenme güçlüğüne sahip öğrencisi olan matematik öğretmenleri ile görüşülmüş ve bu öğrencilerin velilerinden de izinlerin alınması için Veli İzin belgesi (Bkz. Ek 3) öğrencilere verilerek velilerin imzalamaları sağlanmıştır. Tüm bu işlemler sonrasında çalışmanın verilerini toplama süreci başlamıştır. Çalışma ilgili yılın bahar dönemini kapsayan 3 haftalık bir süreçte her biri haftada 2 saat olan ders oturumlarıyla gerçekleşmiştir. Veri toplama sürecinde öğrencilerin ve öğretmenin doğal sınıf ortamından veri toplamak için araştırmacı tarafından sınıfta video çekimleri yapılmıştır. Ezel ve Defne öğretmenin sınıfta öğrenme güçlüğüne sahip öğrencinin tahtaya ve öğretmene yakın olacak şekilde en önde oturduğu gözlemlenirken, Emin öğretmenin sınıfta öğrenme güçlüğüne sahip öğrencinin öğretmen masası hizasının 2. sırasında oturduğu görülmüş olup Emin öğretmenden bu durum için her hangi bir düzeltme yapması istenmemiştir. 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. Kameralar yerleştirilirken kameranın bir tanesi öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciyi, öğretmeni ve

tahtayı gelecek şekilde yerleştirilirken diğeri de sınıf geneli, öğretmeni ve öğrenciyi görecek şekilde yerleştirilmiştir. Her bir öğretmen paydaları eşit veya birinin paydası diğerrinin paydasının katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemini toplama ve çıkarma işlemi konusunda 3 saat, paydaları eşit veya birinin paydası diğerrinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemler konusunda 3 saat izlenmiştir.

3.4. Veri Analizi

Öğrencilerin video kayıtları ve gözlemcinin notları ile elde edilen veriler içerik analiz kullanılarak analiz edilmiştir. Veri analizinin ilk aşamasında video kayıtlarından elde edilen veriler transkript edilerek yazılı metne dökülmüştür. Veriler transkript edilirken kelimeler öğrencilerin ve öğretmenlerin ağzından çıktığı şekilde yazılmıştır. Diyaloglarda öğretmenlere ve öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilere takma isim verilirken, öğrenme güçlüğüne sahip olmayan diğerr öğrenciler normal öğrenci olarak kabul edilerek normal öğrencilerin konuşmaları için bir büyük harf ve her harfin yanına konuşmaların ardışıklığını gösteren bir numara (A1, A2, A3; B1, B2, B3... vb.) kullanılmıştır. Metinlerdeki diyaloglar tekrar tekrar gözden geçirilerek sosyomatematikselsel norm oluşturan veriler kodlanmıştır. Bunun sonucunda belirlenen kodların benzer ve farklı yönlerinin incelenmesi sonucunda temalar oluşturulmuştur. Verilerin içerik analizi sonucu sosyomatematikselsel norm olabilecek her bir norm belirlenmiştir. Akyüz'e (2014) göre bir davranışın norm olabilmesi için sıklıkla tekrar etmesi gerekmektedir. Aynı zamanda Park'ın (2015) çalışmasına göre bir davranışın en az üç kez tekrar ettiğini gözlemlemek, o davranışı anlamak için yeterli olacaktır. Bu bağlamda çalışmada sosyomatematikselsel normlar tespit edilirken bir davranış bir öğretmenin sınıfında üç ve daha fazla tekrar ettiyse o davranış o öğretmen için norm olarak kabul edilirken bir davranış üçten az tekrar ettiyse o davranış o öğretmen için norm adayı olarak kabul edilmiştir. Bu bağlamda bu çalışmada normların hangi sıklıkta ortaya konulduklarına dikkat edilmiştir. Norm olan ve norm olamaya aday olan davranışların hepsi potansiyel norm olarak kabul edilmiştir. Potansiyel norm, sınıf içerisinde yer alan öğretmen veya öğrencilerden herhangi birinin diğerr kişilerin gerçekleştirmesini bekledikleri kuralsal durumlardır (Sözmez, 2016). Daha sonra bu potansiyel normlardan 3 ve 3'ten fazla tekrar eden davranışlar norm olarak ayrılırken, 3'ten az tekrar eden davranışlar norm adayı olarak ayrılmıştır. Verilerin analiz sürecinde hem sosyomatematikselsel normları belirlemede hem de sosyomatematikselsel normların oluşum sürecinde alan yazındaki yapılan çalışmalarda (Güven ve Dede, 2017; Sanchez ve

Garcia, 2014; Sfard, 2008; Sekiguchi, 2005; Cobb ve Whitenack, 1996) ortaya çıkarılan normlar temel alınmıştır. Bu çalışmada “matematiksel anlamda farklı çözümler üretmek ve önermek, rehberlik ederek doğru sonuç buldurma, gerekçelendirmeden matematiksel açıklamayı kabul etme, sınıfta ortaya atılan matematiksel muhakemeleri gerekli sorgulamalarla masaya yatırıp tartışarak bir uzlaşmaya varma, kabul edilebilir matematiksel açıklama ve gerekçeler ortaya koyma, verilen hatalı çözümlerden faydalanarak alternatif çözümler üretmek, basit kolay ve etkili çözümler sergileme, hatalı gösterimden faydalanarak genelleme yapma, bir öğrencinin çözümünü yeniden açıklamak ve çözümlenmek, düşüncelerin özgürce paylaşılmasına izin verme, iddia/çözüm ve gerekçelerin doğruluğunun sorgulanması, etkili olmayan eylemlerin bile önemli fikirler içerebileceği, benzer bir ifade farklı gerekçelerle anlam kazanabilir, birlikte paylaşarak öğrenme, mevcut durumun yokluğunu sorgulama, bir söylemin somutlaştırılması için görsel öğelerden yararlanma, farklı çözüm yolları sunma, doğru çözümlerin hızlı çözümden daha önemli olduğu, matematiksel anlam kazandırma, öğrenci cevabının doğruluğunu diğer öğrencilere onaylatma matematiksel doğruluğu kabul edilen çözümlerin yaptırılması” potansiyel normları ortaya çıkarılmıştır. Bu normlardan “gerekçelendirmeden matematiksel açıklamayı kabul etme, farklı çözüm yolları sunma, rehberlik ederek sonuç buldurma, birlikte paylaşarak öğrenme” daha önceki çalışmalarda sosyal norm olarak görülürken, bu tez çalışmasında sosyomatematiksel norm olarak kabul edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada alanyazından farklı olarak “matematiksel doğruluğu kabul edilen çözümlerin yaptırılması, öğrenci cevabının doğruluğunu diğer öğrencilere onaylatma” sosyomatematiksel potansiyel normları ortaya çıkarılmıştır. Bu sosyomatematiksel normlar ortaya çıkarılırken aşağıdaki adımlar gerçekleştirilmiştir:

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 (potansiyel norm) olarak belirlenmesi sağlanmış,
3. Gerekli matematiksel becerileri içeren davranışlar öğretmen ve öğrencinin müzakeresi sonucu oluşmuşsa sosyomatematiksel norm olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda sosyomatematiksel norm ve aday normların nasıl belirlendiğine dair birer örnek yer almıştır. *“Gerekçelendirmeden matematiksel açıklamayı kabul etme”*

sosyomatematiksel normuna ilişkin Defne öğretmen ve öğrenme gücüne sahip öğrencisi arasında geçen üç farklı diyalog şu şekildedir:

[...]

Defne: ... $\frac{2}{5} + \frac{3}{4}$ toplama işlemini kim yapmak ister? Arda?

Arda: Çapraz.

Defne: Yani Arda nasıl yapıyoruz?

Arda: 5'in altına 4, 4'ün altına 5 yazıyoruz.

Defne: Evet, güzel oturabilirsin.

[...]

Defne: ...0...1... Eğer bir kesir 0 ile 1 arasında ise nasıl kesirdi Arda?

Arda: Basit.

Defne: Basit mi dedin? (Arda kafa sallar)... Evet basit kesir...

[...]

Defne: ... $\frac{4}{3} + \frac{1}{10}$...Evet, Arda gel bakalım sen yap.

Arda: Çapraz yaparım.

Defne: Evet arkadaşınız çapraz yaparak paydayı genişletiyor...

Defne öğretmenin sınıfında öğrenme gücüne sahip öğrenciye “neden” ve “niçin” sorularını sorarak gerekçe istememiştir. Bu bağlamda *gerekçelendirmeden matematiksel açıklamayı kabul etme* sosyomatematiksel normuna Defne öğretmenin sınıfında en az üç kez rastlandığı için bu davranış sosyomatematiksel norm olarak kabul edilmiştir.

“Gerekçelendirmeden matematiksel açıklamayı kabul etme” sosyomatematiksel normuna ilişkin Ezel öğretmen ve öğrenme gücüne sahip öğrencisi arasında geçen iki farklı diyalog şu şekildedir:

[...]

Ezel: ...Sınıfın 20'de 7'si kız ise sınıfın kaçta kaç erkeklerdir? Hale söyle bakalım...

Bir bütünü 20 parçaya böldük bunun 7' si kızsa kaç erkek olur...

Hale: 13

Ezel: Peki 20'de 7'si kızsı kaçta kaçı erkek olur?

Hale: 20'de 13

Ezel: Evet

[...]

Ezel: ...Bir tuzlu su karışımının 7'de 3 ü tuzmuş... Geriye kalanı su ve suyun miktarı 240 ml imiş... Tamamını soruyor bize... 7'de 3 tanesi tuz ise kaç tanesi sudur Hale?

Hale: 2

Ezel: 2 mi? 7'den 3 çıkarınca 2 mi oluyor?

Hale: 4

Ezel: 7'de 3 ü tuzsa 7'de 4 ü su oluyor... Evet...

Ezel öğretmenin sınıfında öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciye “neden” ve “niçin” sorularını sorarak gerekçe istememiştir. Bu bağlamda gözlem süresince gerekçelendirmeden matematiksel açıklamayı kabul etme sosyomatematiksel normuna Ezel öğretmenin sınıfında sadece iki kez rastlandığı için bu davranış sosyomatematiksel norm adayı olarak kabul edilmiştir.

3.5. Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışması

Bir araştırmanın niteliği Creswell'e (2005) göre araştırmanın geçerli ve güvenilir olmasına bağlıdır. Bu bağlamda araştırmanın nitelikli olması için çalışmanın kalitesini arttıracak “ iç geçerlilik” için “inandırıcılık”, “ dış geçerlilik” için “aktarılabirlik” , “iç güvenilirlik” için “tutarlılık”, “dış güvenilirlik” için ise “teyit edilebilirlik” gibi stratejiler kullanılmalıdır (Lincoln ve Guba, 1985). Belirtilen stratejiler dikkate alınarak çalışmada alınan önlemler aşağıda verilmiştir.

İnandırıcılık: Miles ve Huberman'a (1994) göre bir çalışmada inandırıcılığı etkileyen faktörlerden biri çalışmacının gözlemlendiği durumların gerçeği yansıtmadığıdır. Çalışmanın inandırıcılığını arttırmak için veri kaynaklarıyla çalışmaya başlamadan önce katılımcılara çalışma süresince gönüllü olup olmadıkları sorulmuş, katılımcılara yapılacak çalışma ile ilgili genel bir bilgi verilerek çalışma için onların da fikirleri alınmıştır. Ayrıca

veri toplama araçlarının çeşitliliği sağlanmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda alan notları ve video kayıtları veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Aynı zamanda bu araştırma, araştırma hakkında uzman bir kişi tarafından incelenerek araştırmacıya farklı bir bakış açısı sağlamıştır.

Aktarılabirlik: Verilerin yeterli düzeyde belirtilmesidir (Lincoln ve Guba,1985). Çalışmada araştırmacı yapmış olduğu araştırmanın her aşamasını ayrıntılı olarak anlatmıştır. Katılımcıların nasıl belirlendiği, hangi veri toplama araçlarının kullanılacağı, hangi zaman aralıklarında verilerin toplandığı, veri analizinde hangi yöntemin kullanıldığı araştırmacı tarafından detaylı olarak açıklanmıştır. Aynı zamanda çalışmada Miles ve Huberman'ın (1994) belirttiği gibi aktarılabirliği arttırmak için amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Tutarlılık: Araştırmada tutarlılığı arttırmak için veriler öncelikle makale yazma sürecinde analiz edilip daha sonra tez yazma sürecinde tekrar analiz edilerek farklı zamanlarda analiz edilmiş olupher iki analizdeki kategorilerin tutarlılığı sağlanmıştır.

Teyitedilebilirlik: Araştırmacı ve danışman tarafından verilerin transkript edilmesinden sonra verilerin tamamı kodlanarak veri analizi gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı, araştırmasındaki kodlamanın güvenilirliğini kontrol etmek amacı ile verilerin %25' ini hem sosyomatematiksel normlarla hemde öğrenme gücüne sahip öğrencilerle ilgili çalışmalar yapmış alanında uzman bir kişiye vererek kodlama güvenilirliğini sağlamaya çalışmıştır. Araştırmacı ve uzman kişi tarafından yapılan kodlamaların tutarlılığı %90 olarak hesaplanmıştır. Analizlerdeki görüş birliği ve görüş ayrılığı olan kategoriler tartışılarak fikir birliğine varılmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde çalışmadan elde edilen veriler araştırma problemine ve alt problemlere paralel olarak öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci ve normal öğrencilerle birlikte tüm sınıf için oluşturulması amaçlanan sosyomatematikselsel normlar olarak ayrı ayrı ele alınmıştır.

4.1. Öğrenme Güçlüğüne Sahip Öğrencilerde Oluşturulmaya Çalışılan Sosyomatematikselsel Potansiyel Normlar

Çalışmadaki verilerden, veri analizinde belirtilen yöntem kullanılarak sosyomatematikselsel norm olabilecek davranışlar bu bölümde paylaşılmıştır. Öğretmenlerin sınıf içerisinde kullandıkları sosyomatematikselsel normlar ve bu normlara ilişkin açıklamalar ile hangi öğretmenlerin bu normları kullandığı Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 4.1. Öğrenme Güçlüğüne Sahip Öğrencilerle Oluşturulmaya Çalışılan Sosyomatematikselsel Normlar

Normlar	Açıklama	Defne	Ezel	Emin
Matematikselsel anlamda farklı çözümler üretmek ve önermek	Öğretmen veya öğrenciler bir çözüm yolunu diğerinden matematiselsel anlamda farklı kılan şeyin ne olduğunu anlatır.		✓	✓
Gerekçelendirmeden matematiselsel açıklamayı kabul etme	Bir açıklamanın gerekçe gösterilmeden öğretmen tarafından kabul edilmesidir.	✓		
Sınıfta ortaya atılan matematiselsel muhakemeleri gerekli sorgulamalarla masaya yatırıp tartışarak bir uzlaşmaya varma	Sınıfta ortaya atılan matematiselsel fikirlerin işbirliği içinde tartışılıp müzakere edilmesi sonucu bir uzlaşmaya varılmasıdır.	✓		
Kabul edilebilir	Yapılan açıklamalar			✓

matematiksel açıklama ve matematiksel argümanlar, gerekçeler ortaya koyma nedenler ve gerekçeler içermelidir.

Verilen hatalı çözümlerden faydalanarak alternatif çözümler üretmek	Öğrencinin hatasından yararlanarak, hataları kendi avantajlarına dönüştürmeleridir.			✓
Basit kolay ve etkili çözümler sergileme	Çözümlerin en iyi anlaşılır şekilde yapılması	✓	✓	
Rehberlik ederek, doğru sonuç 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 çözümlenmek	Öğrencinin çözümünü kendi cümleleriyle yeniden ifade etmelerini sağlamak.	✓	✓	
Matematiksel doğruluğu kabul edilen çözümlerin yaptırılması	Hem işlemsel hem de kavramsal anlamalarını sağlamak.			✓

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi bazı sosyomatematiksel normlar her iki öğretmenin sınıfında gözlenirken bazı sosyomatematiksel normlar sadece bir öğretmenin sınıfında gözlenmiştir. Bu normların detaylı açıklamaları ilerleyen kısımlarda detaylı olarak verilecektir.

4.1.1. Matematiksel Anlamda Farklı Çözümler Üretmek ve Önermek Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular

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. Bu norma Ezel ve Emin öğretmenin sınıfında rastlanırken Defne öğretmenin sınıfında rastlanmamıştır. Bu bağlamda aşağıda Ezel ve Emin öğretmenin sınıfında oluşturmayı amaçladığı bu norma ait müzakerelerin diyalog kesitleri verilmiştir. İlk diyalog Ezel öğretmen ile öğrencisi Hale arasında yaşanmış, diyalog bir doğal sayıdan bir kesrin çıkarma işlemi ile ilgilidir:

Ezel: ... $1 - \frac{7}{20}$ işlemini nasıl yaparız?

Hale: ...Hocam birden fazla yol var.

Ezel: Evet... Birçok yoldan yapabilirsiniz... Şimdi 1. yol, 1. yolumuz $1 - \frac{7}{20}$ yazabilirsiniz. Şimdi örneğimizde 1'in altına gizli 1 çektik. Payda eşitledik. $\frac{20}{20}$ oldu.

$\frac{20}{20} - \frac{7}{20}$ yaptık. Çıkarma işlemi ya da ne kaldı?

Hale: $\frac{13}{20}$

Ezel: $\frac{13}{20}$ kaldı. Tamam mı? Ya da pratik yoldan yapabiliriz. Hiç payda eşitleme ile uğraşmadan 1 kere 20, 20'den 7 çıkardım, $\frac{13}{20}$.

Yukarıdaki diyalogda Hale daha önceki yapılan örneklerden yola çıkarak birden fazla yolla sorunun çözülebileceğini belirtmiştir. Bunun üzerine öğretmen bir doğal sayıdan bir kesrin çıkarma işlemi önce 1'in altına gizli 1 çekerek payda eşitleyerek yapmış daha sonrada 2. yol olarak (daha pratik) payda eşitlemeden çıkarma işleminin 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.

İkinci diyalog Emin öğretmen ile öğrencisi Yaşar arasında yaşanmış, diyalog paydaları eşit olmayan kesirlerle toplama işlemi ile ilgilidir:

Emin: ...Halil bir pastanın $\frac{2}{4}$ 'sini yemiştir. Ahmet de $\frac{2}{8}$ 'sini yemiştir... Birlikte pastanın ne kadarını yemişlerdir? Eeeet... Şimdi Yaşar, Ahmet'in yediği yer şekilde kaçta kaç olur?

Yaşar: $\frac{4}{8}$ 'ü...

Emin: Şimdi bunu üstüne yazalım şöyle... Yaz buraya... (Yaşar şeklin üstünde gösterir)

Emin: Aferin... Çok iyi gidiyorsun Yaşar. Çok iyi gidiyor değil mi çocuklar?

Sınıf: Eeveettt...

Emin: ..Şimdi Yaşar bizim bu $\frac{2}{4}$ olan kesrimizin paydasını 8 yaparsak payı kaç olur veya kesrin kaçta kaç olur? Az önce şekil üzerinde bulmuştuk.

Yaşar: $\frac{4}{8}$.

Emin: $\frac{4}{8}$ demii... Şimdi bunu Halil yemişti demi... Ahmet kaçta kaçını yedi... Onu da gösterelim...

Yaşar: $\frac{2}{8}$. (2 şekil tarar)

Emin: Üstüne yazalım (Yaşar üstüne $\frac{2}{8}$ yazar). Evet. Şimdi ikisi kaçta kaçını yemiş?

Yaşar: Toplicaz.

Emin: Toplayalım... Napcaz?

Yaşar: Saycaz.

Emin: Say bakalım.

Yaşar: $\frac{5}{8}$.

Emin: Tekrar saysana baştan.

Yaşar: 1,2,3,4,5,6...

Emin: Kaçta kaçını yemiş?

Yaşar: $\frac{6}{8}$.

Emin: Evet Yasin sonucu yaz bakalım. Şimdi bunu işlemle yapcaz. Modelle yaptık demii... Yaz şimdi şu mavi kalemle yaz. $\frac{2}{4}$ de...

Yaşar: $\frac{2}{4}$.

Emin: Artı.

Yaşar: Artı.

Emin: $\frac{2}{8}$.

Yaşar: $\frac{2}{8}$.

Emin: Eşittir.

Yaşar: Eşittir. (Soruyu yazar tahtaya bu şekilde)

Emin: Şimdi $\frac{2}{4}$ yerine...

Yaşar: $\frac{4}{8}$.

Emin: Evet $\frac{4}{8}$. Artı

Yaşar: Artı.

Emin: $\frac{2}{8}$.

Yaşar: $\frac{2}{8}$.

Emin: Eşittir.

Yaşar: Eşittir.

Emin: Şimdi payları topluyoruz... Topla bakalım.

Yaşar: 6.

Emin: Yazıyoruz... Paydalar aynı kalıyor.

Yaşar: 8, 8 daha...

Emin: Hayır. Eşit olan paydalar sabit kalıyor toplanmıyor.

Yaşar: $\frac{6}{8}$.

Emin: Tamam otur bakalım. Nasıl zor değil demi?

Yaşar: Hayır.

Yukarıdaki diyalog kesitine göre Emin öğretmen Yaşar'a "Halil bir pastanın $\frac{2}{4}$ 'sini yemiştir. Ahmet'de $\frac{2}{8}$ 'sini yemiştir. Birlikte pastanın ne kadarını yemişlerdir?" sorusunu sormuş ancak payda eşitleme konusunu Yaşar'a şekil üzerinden yaptırırken Yaşar'ın kafası

karışmıştır ve tahtaya başka bir öğrenciyide kaldırarak paydaları eşitlemeyi yaptırmıştır. Daha sonra paydaları eşit olan kesirlerle toplama işlemini hem şekil ile hem de işlem yolu ile Yaşar'a yaptırmıştır. Böylelikle soru çözerken birden fazla yolun kullanılabileceğini göstermektedir. Amaç öğrencinin soru çözerken hangi yolu tercih edeceğini öğretmen kendilerine bırakmıştır. Sonuç itibari ile bir sorunun farklı yollar ile çözülebileceğinin öğretmen tarafından gösterilmesi bu sosyomatematikselsel normunun oluşmasına zemin hazırladığı söylenebilir.

4.1.2. Gerekçelendirmeden Matematiksel Açıklamayı Kabul Etmeye İlişkin Bulgular

Bu normda öğretmenler süreçten ziyade sonuca odaklanmaktadır. Bu norma Emin ve Ezel öğretmenin sınıfında rastlanmazken, sadece Defne öğretmenin sınıfında rastlanmıştır. Defne öğretmen, öğrencinin sorunun cevabına ilişkin vermiş olduğu sonuca ilişkin matematiksel açıklamaları herhangi bir gerekçe istemeden kabul etmiştir. Bu bağlamda aşağıda Defne öğretmen ile öğrencisi Arda arasında geçen diyaloga yer verilmiş, diyalog paydaları eşit olmayan kesirlerle toplama işlemi ile ilgilidir:

Defne: ...Paydaları eşitledikten sonra paydaları eşit olan kesirlerle 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 $\frac{2}{10} + \frac{4}{10} = \frac{6}{10}$ yapar. Yani yapabiliriz.

Defne: Yani paydaların toplama işleminde eşit olması gerekiyor mu?

Arda: Evet.

Yukarıdaki diyalogda Defne öğretmen sınıfa paydaları eşit olmayan kesirlerle toplama işleminin yapılıp yapılamayacağını sormuş ve Arda toplama işlemi yapılması için paydalarının eşit olması gerektiğini belirtmiştir. Ancak, bu diyalog kesitinde Arda paydaları eşit olan kesirlerle 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. Dolayısıyla Defne öğretmenin Arda'nın vermiş olduğu cevaplar karşısındaki tepkileri “*gereğçelendirmeden matematiksel açıklamayı kabul etme*” sosyomatematiksel normunun ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

4.1.3. Sınıfta Ortaya Atılan Matematiksel Muhakemeleri Gerekli Sorgulamalarla Masaya Yatırıp Tartışarak Bir Uzlaşmaya Varma Sosyomatematiksel 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. 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 sağlamış olabilir. Bu norma sadece Defne öğretmenin sınıfında rastlanmıştır. Aşağıda bu norma örnek verilebilecek Defne öğretmen ve öğrencisi Arda arasındaki bir diyalog yaşanmış, diyalog tam sayılı kesirlerle çıkarma işlemi problemi ile ilgilidir:

Defne: ... Ö soruyu okur musun?

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

Defne: Bakın dinleyin. Ahmet $1\frac{1}{2}$ 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 Defne öğretmen Arda'ya "Ahmet $1\frac{1}{2}$ pizza ve Arzu bir pizzanın $\frac{2}{8}$ 'ini yemiştir. 3 tam pizzadan geriye kalan pizza ne kadardır?" sorusunun nasıl yapılacağını sormuştur. Defne öğretmen sorunun çözümü sırasında 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.

4.1.4. Kabul Edilebilir Matematiksel Açıklama Ve Gerekçeler Ortaya Koyma Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular

Geleneksel matematiksel sembollerin işlenmesi için bir prosedür belirleyerek matematiksel nesnelere üzerindeki eylemlerin önemini taşımalıdır. 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. Emin öğretmen göstermiş olduğu davranış ile bu normu oluşturmaya çalıştığı gözlenmiştir. Bu norma Defne ve Ezel öğretmenin sınıfında rastlanmamıştır.

Aşağıda bu norma örnek verilebilecek Emin öğretmen ve öğrencisi Yaşar arasında yaşanmış, diyalog paydaları eşit olmayan kesirlerle toplama işlemi problemi ile ilgilidir:

Emin: ...Şimdi problem yazalım bir tane. Bir tiyatro oyunu biletlerinin $\frac{4}{7}$ 'ünü Yiğit satmış, $\frac{3}{14}$ 'ünü ise Berkay satmıştır. A şikkı biletlerin kaçta kaç satılmıştır? Önce bu şikkı yapalım sonra b şikkını sorucam size.

Öğrenci: Hocam $\frac{5}{14}$...

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

Yaşar: Hocam $\frac{6}{14}$...

Emin: Nasıl buldun? (Yaşar cevap vermez)

Yukarıdaki diyalogda Emin öğretmen sınıfa “bir tiyatro oyunu biletlerinin $\frac{4}{7}$ 'ünü Yiğit satmış, $\frac{3}{14}$ 'ünü ise Berkay satmıştır. Biletlerin kaçta kaç satılmıştır?” sorusunu sormuştur. Öğretmen öğrencilerden soruyu çözmeleri için beklemiş bir öğrenci bitirdiğini söylediğinde göstermesini istemiştir. Öğrenci defterine yapmış olduğu soruyu öğretmenine gösterirken Yaşar'da öğretmenin yanına gelmiş fakat defterini yanında getirmemiştir. Daha sonra Emin öğretmen Yaşar'ın yapmış olduğu açıklamayı dinlemiş ve ondan nasıl yaptığını gerekçeleriyle sunmasını istemiştir. Fakat Yaşar cevap vermemiştir. Öğretmen için sonuç değil süreç önemlidir. Bu normda asıl dikkat edilmesi gereken nokta temelde yatan matematiksel mantığı anlamaktır.

4.1.5. Verilen Hatalı Çözümlerden Faydalanarak Alternatif Çözümler Üretmek Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular

Çalışmada öğrenme gücüne 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. Aşağıda bu norma örnek verilebilecek Emin öğretmen ve öğrencisi Yaşar arasında yaşanmış, diyalog paydaları eşit olmayan kesirlerle toplama işlemi problemi ile ilgilidir:

Emin: ... $\frac{1}{2} + \frac{3}{10}$... Bunu kim yapacak (sınıf parmak kaldırır) Yaşar gel bakalım.

Yaşar: $\frac{1}{2} + \frac{3}{10} \dots \frac{4}{12}$ yapar. (Yaşar payları kendi arasında, paydalarıda kendi arasında toplamıştır.)

Emin: Şimdi... Olmaz. Paydaları eşit değilse paydalarını eşitlicez. (Yaşar'ın yazdığını siler) Kim eşitleyecek? (öğrenciler parmak kaldırır) gel bakalım.

Öğrenci: $\frac{5}{10} + \frac{3}{10}$.

Emin: Tamam bundan sonrası artık Yaşar yapsın...

Yaşar: $\frac{8}{10}$.

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 Emin öğretmen sınıfa " $\frac{1}{2} + \frac{3}{10}$ " işleminin sonucunu sormuş, öğrenciler el kaldırmış ve tahtaya soru yapması için Yaşar'ı kaldırmıştır. Yaşar toplama işlemini yaparken payları kendi arasında paydaları kendi arasında toplamıştır. Emin 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 kesirlerle toplama işlemi" ile ilgili farklı bir soruyu doğru yapmıştır. Öğretmenin bu soruda yapmış olduğu şey öğrencilerin dikkatini soruya çekerek nasıl yapılacağına gösterilmesidir. Nitekim Yaşar da nelere dikkat etmesi gerektiğini benimsemiş ve gözlem notlarından görüldüğü üzere bunu diğer sorulara da uygulayabilmiştir.

4.1.6. Basit, Kolay ve Etkili Çözümler Sergileme Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular

Bu normda Ezel ve Defne 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 çözmeye, çözüm sürecinde çözümü kolaylaştırıcı şemalar ortaya çıkarma, kalıplar ortaya çıkarma ve bu tür kendilerine özel çözüm aşamaları geliştirerek öğrenciler üzerinde iz bırakan çözümlerdir. Bu norma Defne ve Ezel öğretmenin sınıfında rastlanırken, Emin öğretmenin sınıfında rastlanmamıştır.

Aşağıda bu norma örnek verilebilecek Ezel ve Defne öğretmen ile öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler arasındaki diyalog kesitleri verilmiştir. İlk diyalog Ezel öğretmen ve öğrencisi Hale arasında yaşanmış, diyalog paydaları eşit olmayan kesirlerle çıkarma işlemi problemi ile ilgilidir:

Ezel: ...1 koli yumurtanın $\frac{2}{5}$ 'si sarı ise kaçta kaç beyazdır?

Sınıf: Hocam yapalım mı?

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

Hale: Öğretmenim? Ben yapamadım.

Ezel: Hale bak şöyle yapabilirsin. Bir koli yumurtanın $\frac{2}{5}$ 'si sarı... Bir şekil çizelim 5'e bölelim... $\frac{2}{5}$ 'si sarıymış... Bu 5'e böldüğümüz şeklin 2'sini alalım bunlar sarıymış... Kaçı beyaz olur peki?

Hale: 3.

Ezel: 3 beyazmış peki tamamı kaç?

Hale: 5.

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

Hale: $\frac{3}{5}$.

Ezel: Şimdi bunu şöyle de yapabiliriz. Bütünden yani 1'den $\frac{2}{5}$ 'yi çıkarıcaz. 1 kere 5... 5'den 2 çıkarıyorum.

Hale: $\frac{3}{5}$.

Ezel: Evet 1'den $\frac{2}{5}$ 'i çıkarıyorum. Pratik yoldan yapıyorum hemen... 1 kere 5... 5'den 2'yi çıkardım... $\frac{3}{5}$... ya da $\frac{5}{5}$ 'den $\frac{2}{5}$ 'i çıkart. Ya da hocam hiç yapamadım. Bir şekil çiz 5 parçaya böl 2'sini boya. Kalanı bul.

Yukarıdaki diyalogda Ezel öğretmen sınıfa “1 koli yumurtanın $\frac{2}{5}$ 'si sarı ise kaçta kaç beyazdır?” sorusunu sormuş ve daha sonra öğrencilerden soruyu defterine çözerek göstermelerini istemiştir. Hale soruyu çözemediğini söylemiş ve Ezel öğretmen Hale'nin yanına giderek Hale'ye sorunun çözümünü birden fazla yol ile çözerek anlatmıştır. 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. Kalanı bul.” son açıklaması ile problemin daha kolay bir yoldan çözülmesinin üzerinde durmuştur.

İkinci diyalog Defne öğretmen ve öğrencisi Arda arasında yaşanmış, diyalog bir tam sayı ile kesrin toplama işlemi ile ilgilidir:

Defne: ...Peki $4 + \frac{2}{5}$ ’i nasıl yapıyorduk? (Öğrenciler parmak kaldırır Arda da el kaldırır) Arda, bunun kısa yolu neydi?

Arda: Kesrin başına sayıyı koyuyorduk.

Defne: Yani $4\frac{2}{5}$ mi oluyor

Arda: Evet.

Yukarıdaki diyalogta Defne öğretmen sınıfa $4 + \frac{2}{5}$ işleminin nasıl yapılacağını sormuştur. Bir tam sayı ile kesrin toplama işlemi sınıf gözlem notlarına göre daha önceden farklı yollarla çözümlenmiştir. Daha sonra Arda’ya sorunun kısa yolu nedir diye sorarken onlar için basit ve etkili olabilecek çözüme vurgu yapmaktadır. Bu anlamda öğretmenlerin sınıf içerisinde göstermiş olduğu davranışlar “*basit, kolay ve etkili çözüm*” normuna zemin hazırlamıştır.

4.1.7. Rehberlik Ederek, Doğruyu Buldurma Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular

Bu norm, “*öğretmenin akademik ve teknik açıdan yardım etmesi*” sosyal normunun sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu normda öğretmen, bilgiyi anlamlı şekilde yapılandırılmaları sürecinde öğrenme güçlüğüne sahip öğrencisine yardımcı olmuştur. Bu norm kapsamında öğretmen öğrencilere akademik açıdan yardım sağlayarak öğrenci ile etkileşimi sonucunda sorunun çözülmesine katkı sağlamaktadır. Bu norma Defne ve Emin öğretmenin sınıfında rastlanırken, Ezel öğretmenin sınıfında rastlanmamıştır. Aşağıda bu norma örnek verilebilecek Defne ve Emin öğretmen ile öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler arasındaki diyalog kesitleri verilmiştir. İlk diyalog Defne öğretmen ve öğrencisi Arda arasında yaşanmış, diyalog kesirlerle çıkarma işlemi problemi ile ilgilidir:

Defne: ...Nazife parasının $\frac{18}{20}$ 'sini harcasaydı geriye parasının kaçta kaç kalırdı?

Şimdi $\frac{18}{20}$ '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. Bütünümler 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: $\frac{2}{20}$.

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

Bu diyalogta Defne öğretmen sınıfa “Nazife parasının $\frac{18}{20}$ 'sini harcasaydı geriye parasının kaçta kaç kalırdı?” sorusunu sormuştur. Daha sonrada 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.

İkinci diyalog Emin öğretmen ve öğrencisi Yaşar arasında yaşanmış, diyalog kesirlerle çıkarma işlemi ile ilgilidir:

Emin: ... $\frac{4}{5} - \frac{1}{5}$... Şimdi bunu modelle kim yapıcak? (3 öğrenci ve Yaşar parmak kaldırır.) Yaşar gel bakalım.

Yaşar: (Tahtaya dikdörtgen çizer ve 5 e böler)... 1,2,3,4,5...

Emin: Evet 5 e böldük. Şimdi ne yapcaz?

Yaşar: 4'ünü tarıcaz.

Emin: Evet 4'ünü tarayalım. Şimdi ne yapcaz?

Yaşar: 1'ini çıkarıcaz.

Emin: 1'ini çıkarırsak geriye kaçta kaç kalır?

Yaşar: $\frac{3}{5}$

Emin: Evet $\frac{3}{5}$ kalır.

Yaşar: (Bir dikdörtgen çizer tekrar 5 e böler ve 3 ünü tarar) Bitti.

Bu diyalogta Emin öğretmen sınıfa $\frac{4}{5} - \frac{1}{5}$ işlemini modelle yapılışını sormuş ve Yaşar'ı tahtaya kaldırmıştır. Emin öğretmen yukarıdaki diyalogtan da görüleceği üzere her adımda öğrencisi Yaşar'a rehberlik etmiş, öğrenciye akademik ve teknik açıdan destek sağlamıştır. Burada önemli olan sonuçtan ziyade süreçtir. Bu norm ile öğrencilerde kavramsal öğrenmenin oluşmasına katkı sağlanmıştır.

4.1.8. Hatalı Gösterimden Faydalanarak Genelleme Yapma Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular

Bu norma sadece Defne öğretmenin sınıfında rastlanmış, Defne 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. Aşağıda bu norma örnek verilebilecek Defne öğretmen ve öğrencisi Arda arasında yaşanmış, diyalog paydaları eşit olmayan kesirlerle toplama işlemi ile ilgilidir:

Defne: ...Pekii... Bir soru daha $\frac{6}{8} + \frac{3}{2}$... 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: $\frac{3}{2}$ 'nin altına 4 yazarım. (Arda $\frac{3}{2}$ 'yi 4 ile genişlettikten sonra eşittir yazar ve sorunun devamında önce genişlettiği kesri $\frac{12}{8}$ yazar artı der $\frac{6}{8}$ yazar. Öğretmen bunun üzerine hemen Arda'nın yanına gelir Arda'yı kenara çeker ve sınıfa döner)

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

Sınıf: $\frac{7}{6}$.

Defne: Evet $\frac{7}{6}$... 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 işlemi yapar ve sonucu $\frac{18}{8}$ yazar)

Defne: Bitti mi Arda? (Arda kafa salları) Tamam oturabilirsin.

Bu diyalogta Defne öğretmen sınıfa $\frac{6}{8} + \frac{3}{2}$ işleminin sonucunu sormuş ve Arda'yı soruyu yapması için tahtaya kaldırmıştır. Arda işlemi yaparken payda eşitledikten sonra ikinci ve birinci toplananın yerini değiştirerek toplama işlemini yapmaya başlamıştır. Defne öğretmen, Arda'nın yapmış olduğu gösterime dikkat çekmiş ve 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.

4.1.9. Bir Öğrencinin Çözümünü Yeniden Açıklama ve Çözümleme Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular

Bu norma Defne ve Ezel öğretmenlerin sınıflarında rastlanırken Emin öğretmenin sınıfında rastlanmamıştır. Bu normda Defne ve Ezel öğretmen, öğrencilerin çözümlerini kendi cümleleriyle yeniden açıklamayı ve çözümlmeyi sürdürmüştür. Öğrenciler bazen doğru düşüncelerine rağmen ifade etmede yetersiz kalabilmektedirler. Öğretmenin, öğrencinin yapmış olduğu işlem adımlarını detaylandırması ve işlemi yeniden anlatması öğrencilerin matematiksel mantıklarının gelişmesine katkı sağlamıştır. Aşağıda bu norma örnek verilebilecek Defne ve Ezel öğretmen ile öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler arasındaki diyalog kesitleri verilmiştir. İlk diyalog Defne öğretmen ve öğrencisi Arda arasında yaşanmış, diyalog paydaları eşit olmayan kesirlerle toplama işlemi ile ilgilidir:

Defne: ... $\frac{4}{3} + \frac{1}{10}$... E bu soruyu yapacak olsan nasıl yaparsın?

EI: Toplarım.

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

Arda: Çapraz yaparım.

Defne: Evet arkadaşımız çapraz yaparak paydayı genişletiyor.

Arda: Öğretmenim... $\frac{40}{30} + \frac{3}{30}$ yapar. Toplicaz.

Defne: Evet. Paydaları eşit ise toplarız diyor Arda. Topladık veee 53... Arda 40 ile 3'ü topladığımızda 53 mü yapar?

Arda: Hımmmm...

Defne: Kaç olur?

Arda: 43. (Tahtaya yazdığını silip 43 yazar)

Defne: Evet. Güzel.

Bu diyalogta Defne öğretmen sınıfa $\frac{4}{3} + \frac{1}{10}$ işleminin nasıl yapılacağını sormuş ve öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci olmayan E'den cevap vermesini istemiştir. E'den gerekli 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.

İkinci diyalog Ezel öğretmen ve öğrencisi Hale arasında yaşanmış, diyalog kesirlerle çıkarma işlemi problemi ile ilgilidir:

Ezel: ...Bir yolun $\frac{6}{13}$ 'ünü gitmiş kaçta kaç kalmıştır?

Hale: Öğretmenim ben şekil yolundan yapcam.

Ezel: Tabii ki olur sen yap ben de kontrol edeyim.

Öğrenciler: Hocam doğru mu?

Hale: Hocam doğru mu?

Ezel: Bakalım. Sayalım kaç parça olmuş. 3... 6... 13 olmuş. Evet kaçını gitmi?

Hale: 6'sını...

Ezel: Evet. 6'sını tarayalım. Kaçı kalmış?

Hale: 1... 2... 3... 4... 5... 6... 7... 7

Ezel: Evet 7'si kalmış. Kesir olarak ifade edelim. Nasıl ifade ederiz?

Hale: 13'de 7.

Ezel: Evet. $\frac{7}{13}$.

Bu diyalogta Ezel öğretmen sınıfa “bir yolun $\frac{6}{13}$ ’ünü gitmiş kaçta kaç kalmıştır?” sorusunu sormuş ve Hale soruyu farklı yoldan yapacağını belirtmiştir. Ezel öğretmen farklı yoldan yapabileceğini ve daha sonra kendisinin kontrol edeceğini belirtmiştir. Daha sonra Hale soruyu doğru çözüp çözmediğini öğrenmek için öğretmene göstermiştir. Ezel öğretmen Hale’nin yapmış olduğu aşamaları tek tek yeniden açıklamış ve öğrenciye gerekli dönütler vererek Hale’nin cevabını kontrol etmiştir.

4.1.10. Matematiksel Doğruluğu Kabul Edilen Çözümlerin Yaptırılması Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular

Bireyler sosyal ve matematiksel bağlama katkı sağlarken süreçte yaptıkları dikkate alınır; ancak kendi öğrenmelerini bilişsel olarak yeniden düzenlerken nasıl bir yanıt ulaştıkları önem kazanır (Stephan ve Cobb, 2003). Bu norma sadece Emin öğretmenin sınıfında rastlanmıştır. Bu norm bağlamında Emin öğretmen öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciye matematiksel olarak geçerli kabul edilen çözümleri yaptırmaya çalışmıştır. Bu durumda öğrencilerin süreç içerisinde nasıl düşündükleri ve nasıl bir sonuca ulaştıkları dikkate alınır. Aşağıda bu norma örnek verilebilecek Emin öğretmen ve öğrencisi Yaşar arasında yaşanmış, diyalog paydaları eşit olan kesirlerle çıkarma işlemi ile ilgilidir:

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

Öğrenciler: Tamam.

Emin: Defterinize yapın getirin gösterin.

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

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

Emin: Aferin hadi yap bakalım tahtada.

Yaşar: $\frac{4}{5} - \frac{2}{5} = \frac{2}{5}$.

Yukarıdaki diyalogda Emin öğretmen tahtaya paydaları eşit olan kesirlerle çıkarma işlemi ile ilgili örnekler yazmış ve öğrencilerden çözmelerini istemiştir. Öğretmen, öğrencilerden soruların çözümünü defterlerine yaparak göstermelerini istemiştir. Yaşar ilk soruyu yani

$\frac{4}{5} - \frac{2}{5}$ işlemini yapıp götürmüştür. Ancak Yaşar soruda çıkarma işlemini toplama işlemi sanmış ve toplama işlemi yapmıştır. Daha sonra Emin öğretmen Yaşar'a işlemin çıkarma işlemi olduğunu belirtmiş ve Yaşar'da yerine geçerek işlemini düzeltmiştir. Öğretmenin yönlendirmesiyle 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.

Çalışmada öğrenme gücüne sahip öğrencilerle matematik öğretmenlerinin sınıflarında oluşturmayı amaçladıkları benzer ve farklı sosyomatematiksel normlar olduğu görülmüştür. *Matematiksel anlamda farklı çözümler üretmek ve önermek* normuna Ezel ve Emin öğretmenin sınıfında rastlanırken Defne öğretmenin sınıfında rastlanmamıştır. *Gerekçelendirmeden matematiksel açıklamayı kabul etme, sınıfta ortaya atılan matematiksel muhakemeleri gerekli sorgulamalarla masaya yatırıp tartışarak bir uzlaşmaya varma, hatalı gösterimden faydalanarak genelleme yapma* normları sadece Defne öğretmenin sınıfında ortaya çıkmış olup diğer öğretmenlerin sınıfında rastlanmamıştır. Ayrıca *kabul edilebilir matematiksel açıklama ve gerekçeler ortaya koyma, verilen hatalı çözümlerden faydalanarak alternatif çözümler üretmek, matematiksel doğrulu kabul edilen çözümlerin yaptırılması* normları sadece Emin öğretmenin sınıfında ortaya çıkmış olup diğer öğretmenlerin sınıfında rastlanmamıştır. *Basit, kolay ve etkili çözümler sergileme, bir öğrencinin çözümünü yeniden açıklamak ve çözümlenmek* normları Defne ve ezel öğretmenin sınıfında ortaya çıkarken Emin öğretmenin sınıfında ortaya çıkmamıştır. Bulguların sonucunda öğrenme gücüne sahip öğrenciler için oluşturulmaya çalışılan sosyomatematiksel normlar;

- Matematiksel anlamda farklı çözümler üretmek ve önermek,
- Gerekçelendirmeden matematiksel açıklamayı kabul etme normlarıdır.

Öğrenme gücüne sahip öğrenciler için oluşturulmaya çalışılan sosyomatematiksel norm adayları;

- Sınıfta ortaya atılan matematiksel muhakemeleri gerekli sorgulamalarla masaya yatırıp tartışarak uzlaşmaya varma,
- Kabul edilebilir matematiksel açıklama ve gerekçeler ortaya koyma,
- Verilen hatalı çözümlerden faydalanarak alternatif çözümler üretmek

- Basit, kolay ve etkili çözümler sergileme,
- Rehberlik ederek doğru sonuç buldurma,
- Hatalı gösterimden faydalanarak genelleme yapma,
- Bir öğrencinin çözümünü yeniden açıklamak ve çözümlmek,
- Matematiksel doğruluğu kabul edilen çözümlerin yaptırılması normlarıdır.

şeklinde belirlenmiştir.

4.2. Normal Öğrencilerle Birlikte Tüm Sınıfta Oluşturulmaya Çalışılan Sosyomatematikselsel Potansiyel Normlar

Bu kısımda normal öğrencilerle birlikte tüm sınıf ortamında ortaya çıkan sosyomatematikselsel normları belirlemek amacıyla transkriptlerin gerekli incelemeleri yapılmış ve örnek diyalog kesitleri ile bu normların müzakeresine ait bulgular sunulmuştur. Aynı zamanda sınıfta oluşturulmaya çalışılan normları hangi öğretmenlerin kullandığı ve normların kısa açıklaması Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Normal Öğrencilerle Oluşturulmaya Çalışılan Sosyomatematikselsel Normlar

Normlar	Açıklama	Defne	Ezel	Emin
Matematiksel anlamda farklı çözümler üretmek ve önermek	Öğretmen veya öğrenciler bir çözüm yolunu diğerinden matematiksel anlamda farklı kılan şeyin ne olduğunu anlatır.	✓	✓	✓
Rehberlik ederek doğru sonuç buldurma	Öğrencilere ne yapması gerektiğini tarif ederek doğru cevaba ulaşmalarını sağlamak	✓	✓	✓
Basit, kolay ve etkili çözümler sergileme	Çözümlerin en iyi anlaşılır şekilde yapılması	✓	✓	✓
Düşüncelerin özgürce paylaşılmasına izin verme	Sınıf mikrokültürü içerisinde herkes düşüncesini paylaşabilmesini sağlamaktır	✓	✓	✓
Gerekçelendirilmeden matematiksel açıklamayı kabul	Bir açıklamanın gerekçelendirilmeden öğretmen	✓	✓	

etme

tarafından kabul edilmesi

Sınıfta ortaya atılan matematiksel muhakemeleri gerekli sorgulamalarla masaya yatırıp tartışarak 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 matematiksel açıklamalar argümanlar, nedenler ve gerekçeler içermelidir	✓	✓
Bir öğrencinin çözümünü yeniden açıklamak ve çözümlenmek	Öğrencinin çözümünü yeniden kendi fadeleri ile açıklamak		✓ ✓
Verilen hatalı çözümlerden faydalanarak alternatif çözümler üretmek	Öğrencinin hatasından yararlanarak, hataları öğretmenin kendi avantajına çevirmesidir	✓	✓
Farklı çözüm yolları sunma	Bir sorunun farklı yollarla çözülebileceğini gösterme	✓	
Benzer bir ifade farklı gerekçelerle anlam kazanabilir	Benzer ifadeler ancak farklı gerekçe gösterilerek ifade edildiğinde anlam kazanmaktadır		✓
Birlikte paylaşarak öğrenme	Sınıf mikrokültürü içerisinde her bilginin sınıfın diğer üyelerine paylaşılması	✓	
Mevcut durumun yokluğunu sorgulama	Olmayan bir şeyden yararlanarak farklı yollara baş vurma		✓
Bir söylemin somutlaştırılması için görsel öğelerden yararlanma	Soyut ifadelerin görsel öğelerle daha çok anlam kazandırılmaya çalışılması		✓
Doğru çözümlerin hızlı	Önemli olan sorunun çözülme		✓

çözümünden daha önemli olduğu hızlı değil sorunun doğru çözümlenmesidir

Matematiksel anlam kazandırma	Matematik yaparken söylemler matematiksel olmalıdır	✓
İddia/Çözüm ve gerekçelerin doğruluğunun sorgulanması	Sınıf mikro kültürü içerisinde belirtilen ifadelerin doğru olup olmadığının sorgulanmasıdır	✓
Etkili olmayan eylemlerin bile önemli fikirler içerebileceği	Sınıf içerisinde belirtilen her türlü ifadelerin irdelenmesi gerekir	✓
Öğrenci cevabının doğruluğunu diğer öğrencilere onaylatma	Sınıf içerisinde öğrencilerin cevaplarının diğer öğrenciler tarafından doğrulanması	✓

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi bazı sosyomatematiksel normlar her iki öğretmenin sınıfında gözlenirken bazı sosyomatematiksel normlar sadece bir öğretmenin sınıfında gözlenmiştir. Ayrıca öğrenme gücüne sahip öğrencilerde oluşturulan sosyomatematiksel normlardan farklı normlar ortaya çıktığı görülmüştür. Bu normların detaylı açıklamaları ilerleyen kısımlarda detaylı olarak verilecektir.

4.2.1. Matematiksel Anlamda Farklı Çözümler Üretmek ve Önermek 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. Bu bağlamda bu normu her üç öğretmen Defne, Ezel ve Emin'in sınıflarında oluşturmayı amaçladığı müzakerelerin diyalog kesitlerine aşağıda yer verilmiştir. Paydaları eşit olmayan kesirlerle toplama işlemi ile ilgili ilk diyalog Defne öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmıştır:

Defne: ... $\frac{8}{16} - \frac{2}{4}$ işleminin sonucu kaçtır?

A1: Hocam sadeleştirip sadeleştirdikten sonra payda eşitleme yapabilir miyiz?

Defne: Olur. Çok güzel olur, bakın arkadaşınız farklı bir yol söyledi önce sadeleştirip sonra genişletme yapabilir miyiz dedi. Çok güzel, aferin.

B1: Hocam $\frac{2}{4}$ 'ü 4 ile çarptığımız zamanda veya $\frac{8}{16}$ 'yı 4 ile böldüğümüz zamanda aynı şey oluyor.

Defne: Evet, çok doğru...

A2: Öğretmenim benim sadeleştirme derken demek istediğim de buydu...

B2: Hocam kesirleri 2 ile bölersekte olur.

Defne: Evet sadeleştirmede olur yeterki paydayı eşitleyelim.

Bu diyalog kesitinde Defne öğretmen sınıfa $\frac{8}{16} - \frac{2}{4}$ işleminin nasıl yapılacağını sormuş ve A öğrencisinin farklı bir şekilde çözüm yaptığının farkına vardığında “Evet... Çok güzel... Aferin...” gibi tepkiler vererek öğrencileri farklı çözüm üretme konusunda cesaretlendirmiştir. Aynı zamanda bu tepkisiyle sınıftaki diğer öğrencilerin de farklı çözümler üreterek düşüncelerini özgürce söyleyebilmelerini sağlamıştır.

Paydaları eşit olmayan kesirlerle çıkarma işlemi ile ilgili ikinci diyalog Ezel öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmış:

Ezel: ...Selin bir pizzanın $\frac{3}{7}$ 'ünü yerse kaçta kaç kalır?

C1: Ajan 1'i yazmasak ta kolay yolu var mı?(Ajan 1 terimi, tam sayıların paydasına yazılan 1 için kullanılmıştır.)

Ezel: Nasıl yapabiliriz? Şöyle kolay yolu vardı ya...1 kere 7.

Öğrenciler: 7.

Ezel: 3 çıkarttık 4 kalıyor. Yani $\frac{4}{7}$ yapıyor.

C2: Çıkartıyormuyuz?

Ezel: Evet. Kısa yoldan yaparken toplama işleminde topluyoruz çıkarma işleminde çıkarıyoruz.

D1: Hocam bir şekil çizsek 7'ye bölsek sonra 3'ünü tarasak, geriye kalanı sorduğu için geriye kalanı da taranmadan kalan kısım olur. Onu da altına $\frac{4}{7}$ yazsak olur mu?

D2: O da şekil ifadesi olur.

Ezel: Şekille de yapabiliriz tabi güzel olur. Ne dedi arkadaşınız güzel söyledi. Bir pastayı 7'ye bölüyorum... 3'ünü yiyiyorum kaçta kaç kalır pastanın?

Öğrenciler: 7'de 4.

Ezel: $\frac{4}{7}$ 'ü kalmış olur.

Bu diyalog kesitinde Ezel öğretmen sınıftan bir pizzanın $\frac{3}{7}$ 'ünün yenildiği zaman kaçta kaçının kalacağını bulmalarını istemiş ve D öğrencisinin çözümü şekille yapılabileceğini belirtmesi üzerine D öğrencisinin güzel bir noktaya değindiğini “*evet, arkadaşınız güzel söyledi*” tepkisiyle belirterek öğrencileri düşüncelerini özgürce söylemeleri konusunda cesaretlendirmiştir. Aynı zamanda hem kendisinin hem de başka bir öğrencinin farklı çözüm yollarının belirtilmesi öğrenciler açısından soruların farklı çözümlerle çözülebileceği düşüncesini ortaya çıkarmaktadır.

Paydaları eşit olmayan kesirlerle toplama işlemi ile ilgili üçüncü diyalog Emin öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmıştır:

Emin: ... $1 + \frac{3}{4}$ işlemini yapın bakalım.

A1: Hocam yaptım (Öğretmen, öğrencinin yanına gelerek defterine bakar)

Emin: Çocuklar bunu $1\frac{3}{4}$ yazabiliriz. Başka nasıl yapabiliriz?

B2: 1 tam yerine $\frac{4}{4}$ yazarız. $\frac{4}{4} + \frac{3}{4} = \frac{7}{4}$ yapar.

Emin: Evet güzel. Veya 1'in paydasına 1 yazarız genişletiriz. $\frac{4}{4}$ yapar. Sonra toplarız. Aslında 1 tam yerine $\frac{4}{4}$ yazma aynı şey.

Bu diyalog kesitinde Emin öğretmen sınıftan $1 + \frac{3}{4}$ işlemini yapmasını istemiş ve A öğrencisinin cevabına baktıktan sonra A öğrencisinin cevabını sınıfa açıklamış ve daha sonra aynı sorunun başka şekillerde nasıl yapılabileceğini sınıftaki bütün öğrencilere sorarak farklı çözüm yollarının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Aynı zamanda Emin öğretmenin farklı çözüm yolu sunan B öğrencisine vermiş olduğu “*evet güzel*” şeklindeki tepkisi onun öğre

ncileri farklı çözümler bulma yolunda ilerletmeyi sağladığını göstermiştir.

4.2.2. Rehberlik Ederek Doğru Sonuç Buldurma Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular

Bu norm, “öğretmenin akademik ve teknik açıdan yardım etmesi” sosyal normunun sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu normda öğretmen, öğrencilere bilgiyi anlamlı şekilde yapılandırmaları sürecinde yardımcı olmuş, öğrenci ile etkileşim içerisine girerek öğrencinin soruyu çözmesine katkı sağlamıştır. Bu bağlamda aşağıda Defne, Ezel ve Emin öğretmenin sınıflarında oluşturmayı amaçladığı norma ilişkin diyalog kesitleri verilmiştir. Defne öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanan ilk diyalog paydaları eşit olmayan kesirlerle toplama işlemi ile ilgili bir problemi içermektedir:

Defne: ...Yiğit 4 TL'ye kalem, $5\frac{1}{2}$ TL' ye de defter almıştır. Buna göre topla ne kadar harcamıştır? Şöyle düşünün Yiğit 4TL'ye kalem 3TL'ye de defter alsaydı toplam ne kadar harcardı?

Sınıf: 7.

Defne: Ne yaptınız?

Sınıf: Topladık.

Defne: Burada da toplıcaz... Kaleme verdiği 4 TL, deftere verdiği ise $5\frac{1}{2}$ TL...

Nasıl toplarız?

A1: Önce tam kısımlarını topluyoruz.

Defne: Evet tam kısımlarını topluyoruz. 4 tam, 5 tam daha kaç yapar?

Sınıf: 9 tam.

Defne: Sonra ne yapıyorduk?

Sınıf: Kesir kısımlarını topluyorduk.

Defne: $\frac{1}{2}$ dışında başka kesir kısmı var mı?

Sınıf: Yok.

Defne: Peki ne yapar sonuç?

Sınıf: $9\frac{1}{2}$.

Defne: Evet. $9\frac{1}{2}$ yapar. Evet.

Bu diyalog kesitinde Defne öğretmen sınıftan $4 + \frac{1}{2}$ işlemini yapmalarını istemiş ve öğrencilerin soruyu daha iyi anlaması için önce iki bütünün toplamını sormuş ve öğrencilerin doğru sonucu bulmaları üzerine de onlara hangi işlemi yaptıklarını sormuştur. Öğrenciler toplama işlemi yaptıklarını ifade etmiş ve bunun üzerine öğretmen aynı işlemin ilk sorduğu soruya da uygulanması gerektiğini belirtmiştir. Öğretmen tekrardan tam sayılı kesirlerle toplama işleminin nasıl yapıldığını öğrencilere sormuş ve A öğrencisi ve sınıftaki öğrencilerin işlemi nasıl yaptıklarını tarif etmesiyle birlikte öğretmen de işlem adımlarını tekrarlayarak öğrencilerle birlikte doğru sonuca ulaşmıştır. Burada öğretmen, öğrencilerle etkileşim içerisinde olarak onlara yol göstermiş ve birlikte soru çözümünü sağlamıştır.

Basit kesri verilen bir çokluğun tamamını bulmaya yönelik olan ikinci diyalog Ezel öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmıştır:

Ezel: ...Bir bahçede $\frac{3}{18}$ ' ü limon ağacı olup geri kalanı da portakal ağacıdır. Bahçede 540 tane portakal ağacı var ise kaç tane limon ağacı vardır? $\frac{3}{18}$ 'ü limon ağacıymış geri kalanı portakal... Portakal o zaman kaçta kaçadır? (Öğrencilerden herhangi bir cevap gelmedi). Hummm... Tekrar ediyorum. $\frac{3}{18}$ 'ü limonmuş... 1'den 18'de 3'ü çıkarırsam kaçta kaç portakal olur?

E1: $\frac{15}{18}$.

Ezel: Şimdi $\frac{15}{18}$ 'i 540 portakalmış... 540'ı ne yapıyoruz?

Öğrenciler: 15'e bölücez.

Ezel: 15'e bölüyorum. Kaç çıktı?

F1: 36.

Ezel: 36'yı 18 ile çarpınca kaç çıktı?

F2: 648.

Ezel: Yani tamamı 648'miş. 540'ı portakal ise limonu nasıl buluruz?

F3: 648'den 540'ı çıkarırız.

Ezel: Kaç yapar?

E2: 108.

Ezel: Eeee...108'i ne olmuş olur limon.

Yukarıdaki diyalogta Ezel öğretmen sınıfa öncelikle bahçenin kaçta kaçının portakal ağacı olacağını sormuş ve öğrencilerden cevap gelmeyince öğrencilere 1'den $\frac{3}{18}$ 'ü çıkarınca kaç kalacağını sormuştur. E'nin $\frac{15}{18}$ cevabını vermesi üzerine Ezel öğretmen soruyu tekrarlayarak portakal ağacının sayısının 540 olduğunu ve bunun da bahçenin $\frac{15}{18}$ 'ine denk geldiğini belirterek bahçenin tamamının ne olduğunu öğrencilere sormuştur. F öğrencisi tamamının 648 olacağını belirtmiş ve Ezel öğretmen tamamının 648 ve portakal ağaçlarının da 540 tane olduğunu açıklayarak limon ağacı sayısının nasıl bulunacağını öğrencilere sormuştur. F'nin çıkarma işlemi yapılacağını söylemesi ile öğretmen sonucu kaç bulduğunu sormuş ve F'de cevabın 108 olduğunu belirtmiştir. Öğretmen de cevabın 108 olduğunu tekrar ederek öğrencinin sonucunu doğrulamıştır. Burada öğretmen, öğrencilerle etkileşim içerisinde olarak onlara yol göstermiş ve çözüme birlikte ulaşmışlardır.

Paydaları eşit olmayan tam sayılı kesirlerle çıkarma işlemi ile ilgili üçüncü diyalog Emin öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmıştır:

Emin: ... $3\frac{1}{6} - 1\frac{1}{3}$ işleminin sonucu kaçtır. Şimdi bunlar nasıl kesir?

Öğrenciler: Tam sayılı kesir.

Emin: Peki bunları çıkarmak için ne yapacağız?

Öğrenciler: Bileşik kesre çeviricez.

Emin: Evet çevirin (öğretmen aralarda gezinir öğrencilerin yapamadığını fark edince onlara yardım olması için tam sayılı kesirlerle çıkarma işlemi kuralını yazar, sonra öğrencilere kuralı okutur) G tahtaya yazdığımı oku bakalım. (G kuralı sınıfın hepsine okur)

D1: Tam sayılı kesirler bileşik kesre çevrilir.

Emin: Evet kim çeviricek birinci kesri?

G1: Ben.

Emin: Gel bakalım.

G2: 6 kere 3... 18... 1 daha... $\frac{19}{6}$.

Emin: Evet. İkinciye yapalım.

G3: 1 kere 3... 3... 1 daha... $\frac{4}{3}$

Emin: Evet şimdi ne yapcaz? Ne diyor kuralımızda A oku bakalım.

A1: Paydaları eşitlicez.

Emin: Nasıl eşitlicez paydaları gel yap bakalım.

A2: Genişleticez.

Emin: Evet genişleticez. Hangisini genişletmemiz gerekiyor? Bunu mu genişleticez bunu mu? (Öğrenciye paydaları gösterir)

A3: Bunu... (Öğrenci 3'ü gösterir)

Emin: Evet ne yapcaz şimdi?

A4: 2 ile çarpcaz.

Emin: Evet yapalım.

A5: Birinci kesri aynen yazıyorum $\frac{9}{6}$ eksi $\frac{4}{3}$ 'ü genişlettiğimizde $\frac{10}{6}$ eksi $\frac{8}{6}$ olur.

Emin: Evet daha sonra ne yapıyorduk?

A6: Paydaları eşit olduğu için payları çıkarıyoruz. $\frac{2}{6}$ yapar.

Emin: Evet...

Bu diyalog kesitinde Emin öğretmen tüm sınıftan $3\frac{1}{6} - 1\frac{1}{3}$ işlemini yapmalarını istemiştir. Fakat öğretmen öncelikle öğrencilere bu kesirlerin nasıl kesir olduğunu sormuş ve cevabı aldıktan sonra ise ilgili işlemi yapmalarını istemiştir. Bu işlemi yaparken de öğretmen öğrencilerin arasında gezinerek onların işlemi nasıl yaptıklarını incelemiştir. Bu süreçte yanlış öğrenci cevaplarına dahi müdahale etmeyerek tahtaya tam sayılı kesirlerle çıkarma işleminin kuralını yazmış ve öğrencilerin bu kuralı okumalarını sağlamıştır. Kural ilgili kesirlerin bileşik kesirlere çevrilerek cevabın bulunmasına ilişkindir. Kesirler bileşik kesirlere çevrildikten sonra çıkarma işleminin nasıl yapılacağını ise öğretmen öğrenciden aldığı cevaplara göre adım adım sorgulamış ve böylece öğrencinin cevaba ulaşmasını sağlamıştır. Burada öğretmen, öğrencilerle etkileşim içerisinde olarak onlara yol göstermiş ve sorunun çözümüne birlikte ulaşmışlardır.

4.2.3. Basit, Kolay ve Etkili Çözümler Sergileme Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular

Bu normda öğretmen farklı sayılan çözümler arasından basit, kolay ya da verimli olarak değerlendirilebilenleri öğrencilere sunmuştur. Bu norma göre etkili çözüm, farklı şekilde gruplandırarak çözmeye, çözüm sürecinde çözümü kolaylaştırıcı şemalar ve kalıplar ortaya koyma şeklinde bireyin kendilerine özgü çözümler üretmesidir. Bu bağlamda aşağıda Defne, Ezel ve Emin öğretmenin sınıflarında oluşturmayı amaçladığı bu normla ilişkili bazı diyalog kesitleri verilmiştir. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi ile ilgili ilk diyalog Defne öğretmeni ile normal öğrencileri arasında yaşanmıştır:

Defne: ...Esra parasının önce yarısını sonra $\frac{1}{6}$ 'ini harcıyor. Buna göre Esra'nın kalan parası tüm parasının kaçta kaçtır? (Defne öğretmen soruyu önce sınıfta işlem ile yapmıştır)

H1: Hocam şekille yaparsanız daha kolay.

*Defne: Şekillede yapabiliriz. Bir bütünü 6'ya bölücez... Önce $\frac{1}{6}$ 'ini göstereyim şu...
Sonra yarısı, bu şeklin yarısı...*

H2: 3.

Defne: Yarısı 3 parçadır. Geriye ne kaldı şurası? Burası da ne olur?

Sınıf: $\frac{2}{6}$.

H3: İşlemden daha kısa oldu yani.

Defne: Evet. Arkadaşınızda belirttiği gibi soruları şekil kullanarak çözerekte daha kolay çözebilirsiniz.

Bu diyaloga göre öğretmen soruyu öncelikle tahtada öğrencilerle birlikte işlem yaparak daha sonra ise şekil çizerek çözmüştür. Öğretmenin çözümü şekil üzerinde göstermesinde öğrencinin sorunun şekille çözülmesi durumunda çözümün daha basit ve kısa olacağı cevabını vermesi etkili olmuştur.

Paydaları eşit olmayan kesirlerle toplama işlemi ile ilgili ikinci diyalog Ezel öğretmeni ile normal öğrencileri arasında yaşanmıştır:

Ezel: ...Mustafa manavdan $\frac{5}{2}$ kg elma yazalım. $\frac{13}{6}$ kg portakal alıyor. Kaç kg meyve almıştır?

M1: Hocam doğru mu?

N1: Hocam.

Ezel: Evet. Aynen...

E1: Hocammm gelir misinizzz?

Ezel: Evet.

B1: Hocam yok ama...

M2: Tam sayılı kesre çevir.

Ezel: Şimdi $\frac{5}{2}$ ile $\frac{13}{6}$ 'yi topluyorum. Buraya kadar yazmışsınız. Aferin... Sonra $\frac{5}{2}$ 'yi 3 ile genişletiyoruz. Bunu da yapmış herkes. Aferinnn... 5 kere 3... 15... $\frac{15}{6} + \frac{13}{6}$... $\frac{28}{6}$... Yapar... Şimdi buraya kadar herkes yapmış buraya kadar sıkıntı yok. Sonra sadeleştirme işlemi yapalım.

N2: 2 ile bölücez...

Ezel: Evet. $\frac{14}{3}$ yapar. Sonra tam sayılı kesre çevirelim. $4\frac{2}{3}$ yapar.

E2: Hımmmmmm...

Ezel: Önce sadeleştirip sonra tam sayılı kesre çevirirseniz daha rahat yaparsınız tamam mı çocuklar?

Sınıf: Tamam.

Yukarıdaki diyalogta Ezel öğretmen sınıftaki öğrencilerden $\frac{5}{2}$ ile $\frac{13}{6}$ kesirlerini toplamalarını istemiştir. Soru çözüm sürecinde öğretmen öğrencilerin cevaplarını tek tek kontrol ederek sınıf genelinin toplama işlemini doğru yaptıklarını belirtmiştir. Öğrencilerden biri (B) cevabının şıklarda olmadığını belirtmesi üzerine öğretmen sonucun sadeleştirme işlemi yapıldıktan sonra tam sayılı kesre çevrilerek de bulunabileceğini ifade etmiştir. Öğrenciler de bulmuş oldukları sonucu tam sayılı kesre çevirmeden önce sadeleştirme işlemi yapmalarının daha kolay ve basit olduğunu belirtmişlerdir.

Paydaları eşit olmayan kesirlerle toplama işlemi ile ilgili üçüncü diyalog Emin öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmıştır:

Emin: ... $2 + \frac{3}{5}$ kaç yapar? (Öğretmen bu soruyu önce 2'nin altına 1 çekerek payda eşitleyerek işlemi yapmıştır) Şimdi çocuklar bunu şöyle de yapabiliriz. $2 + \frac{3}{5}$ yazar tahtaya bunu tam sayılı kesri bileşik kesre çevirme olarak düşünürsek... 5 kere 2?

Sınıf: 10.

Emin: 3 daha...

Sınıf: 13.

Emin: $\frac{13}{5}$ yapar. Şimdi bunun birde çıkarma işlemi olanını yapalım. $2 - \frac{3}{5}$... Burada da yine tam sayılı kesre çeviriyormuş gibi 5 kere 2...

Sınıf: 10.

Emin: Bu sefer çıkarma yapıyoruz. 10'dan 3 çıktı yapıcaz...

Sınıf: $\frac{7}{5}$.

Emin: Evet böyle de yapabiliriz çocuklar.

Öğrenciler: Bu çok daha kolaymış. (Daha sonra öğretmen bu şekilde birkaç örnek daha çözer)

Yukarıdaki diyalogta Emin öğretmen $2 + \frac{3}{5}$ işlemi önce kesirlerde payda eşitleyerek çözmüş daha sonra da bu tür soruların daha kolay ve basit olarak nasıl yapılacağını göstermiştir. Aynı yöntemin çıkarma işlemi sorularında da benzer şekilde yapılacağını açıklamıştır. Öğrencilerin gösterilen yöntemin daha kolay olduğunu belirtmesi tepkisi üzerine öğretmen daha iyi anlaşılması için birkaç örnek daha yaptırmıştır.

4.2.4. Düşüncelerin Özgürce Paylaşılmasına İzin Verme Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular

Bu normun sınıf ortamında ortaya çıkabilmesi için sınıf içerisinde yer alan (öğretmen ve öğrenciler) bireylerin düşüncelerini özgürce ifade edebilmesi gerekmektedir. Her bir bireyin düşüncesi problem çözme sürecine pozitif yönde katkı sağlaması açısından önemlidir. Bu bağlamda her düşüncenin değerli olduğundan yola çıkarak aşağıda Defne, Ezel ve Emin öğretmenin sınıflarında oluşturmayı amaçladığı bu normla ilişkili diyalog kesitleri verilmiştir. İlk diyalog Defne öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmış, diyalog kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi problemi ile ilgilidir:

Defne: ... $\frac{3}{5} - \frac{3}{20}$ işleminin sonucu kaçtır? (Öğretmen, öğrencilerden gelen cevapları dinlemiş)

Defne: Çocuklar yanlış cevap vermeniz hiç önemli değil. Bakın E'nin sayesinde çok güzel noktalara değindik. Az önce A'nın yaptığı da benzer olaylar gerçekleşmişti. Önemli olan sizin sorulara vermiş olduğunuz cevaplardır, yorumlarınız ve düşüncelerinizdir. Vermiş olduğunuz her bir cevap bizi farklı bir noktaya götürerek olması gereken ve olmaması gerekenleri ayırt etmemizi sağlayacaktır. Yani sonuç buradan artık ne olur? $\frac{9}{20}$ olur. Tamam mı?

Sınıf: Tamam.

Defne: Payda her zaman aynı kalır. Var mı sorun?

Sınıf: Yok.

Defne: Anlamadığınız yer.

Sınıf: Yok.

Bu diyalog kesitinde Defne öğretmen sınıftan $\frac{3}{5} + \frac{3}{20}$ kesirlerini toplamalarını istemiştir. Daha sonra E'yi tahtaya kaldırarak soruyu yaptırmış, E'nin cevaba ulaşma sürecinin yanlış olması üzerine öğretmen sorunun çözümünün yanlış yapıldığını söylemeden sınıftaki öğrencilerden E'nin yaptığı işlemi kontrol etmelerini istemiştir. Öğrencilerden farklı yorumlarda bulunanlar da olmuş, fakat öğretmen öğrenci cevaplarını doğru ya da yanlış şeklinde yargılamadan bütün öğrencileri sabırla dinlemiş, ortaya konulan her bir fikrin çok önemli olduğunu, belirtilen fikirlerden çok daha farklı noktalara gidilebileceğini belirtmiştir.

Basit kesri verilen çokluğun tamamını bulmaya yönelik ikinci diyalog Ezel öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmıştır:

Ezel:Bir bahçede $\frac{3}{18}$ 'ü limon ağacı olup geri kalanı da portakal ağacıdır.

Bahçede 540 tane portakal ağacı var ise kaç tane limon ağacı vardır?

C1: ...Hocam ben direk 36'yı 3 ile çarptım daha kolay oldu.

Ezel: Neden?

C2: $\frac{3}{18}$ 'ü limonmuş. 1 parçası 36'ydı. 3 parça limon var. 36 ile 3'ü çarparak limonu buldum.

Ezel: Evet çok güzel... Aferin. Arkadaşınız dediği gibi de yapabilirsiniz.

Yukarıdaki diyalogun öncesinde öğretmen soruyu çözmüş, fakat öğrencilerden biri (C) sorunun çözümüne farklı bir çözüm yolu önermiştir. Öğretmen öğrenciden cevaba nasıl ulaştığını anlatmasını istemiş ve öğrenci nedenleriyle cevabını açıklamıştır. Ezel öğretmen C öğrencisinin düşüncesine “*evet çok güzel, aferin*” şeklinde tepki vererek diğer öğrencilerini de görüşlerini belirtebilecekleri konusunda cesaretlendirmiştir.

Paydaları eşit olmayan tam sayılı kesirlerle toplama işlemi ile ilgili üçüncü diyalog Emin öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmıştır:

Emin: ...Şimdi arkadaşlar $2 + \frac{3}{5}$ işlemini nasıl yaparız?

B1: Öğretmenim $\frac{5}{5}$.

Emin: Başka cevabı olan veya yorum yapmak isteyen.

K1: Öğretmenim 2'nin altına gizli bir yapsak payda eşitlesek olur mu?

Emin: Evet olabilir. Başka var mı?

M1: $2\frac{3}{5}$ dir.

Emin: ...Evet arkadaşlar güzel cevaplar geldi. Burada önemli olan herkesin düşündüklerini açıkça ifade etmesiydi.

Yukarıdaki diyalogta Emin öğretmen sınıftaki öğrencilere $2 + \frac{3}{5}$ işleminin nasıl yapılacağını sormuş, öğrencilerden gelen cevapları doğru veya yanlış olarak nitelendirmeyerek verilen cevaplardan başka cevabı olan öğrencilerden yorum yapabileceklerini belirtmiştir. Öğretmen, öğrencilerden güzel cevaplar geldiğini belirterek önemli olanın herkesin düşüncelerini açıkça belirtmeleri olduğunu söylemiştir.

4.2.5. Gereçlendirmeden Matematiksel Açıklamayı Kabul Etme Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular

Bu norm bir öğretmenin süreçten ziyade sonuca odaklandığını göstermektedir. Bu normda öğretmen öğrenci cevabını gerekçe istemeksizin kabul etmektedir. Bu norma Defne ve Ezel öğretmenlerin sınıflarında rastlanırken, Emin öğretmenin sınıfında rastlanılmamıştır. Bu bağlamda aşağıda Defne ve Ezel öğretmenin sınıflarında oluşturmayı amaçladığı bu normla ilişkili diyalog kesitleri verilmiştir. Kesirlerle çıkarma işlemi ile ilişkili ilk diyalog Defne öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmıştır:

C1: ... Mesela diyelim ki $\frac{3}{5} - \frac{3}{2}$. Ama o zaman bir şeyi 2 ile çarparsak 5 olmaz ki...

Defne: O zaman çapraz çarpım yapacaksın. İkisini de değiştireceksin. Burda bi tanesini genişleterek diğerini elde ettiğimiz için bir kesri genişlettik (Payda eşitlemekten söz ediyor). Ama o tarz sorularda az önce çözdüğümüz sorularda çapraz yaparak her iki kesri de genişletmen lazım.

C2: Toplama ile çıkarma yapıyoruz ya... Çıkarma da mı tek bunu bir kesri genişletme yapıyoruz?

Defne: Hayır toplamada da yapıyoruz. Bir önceki örnek toplama işlemiydi.

Yukarıdaki diyalog kesitinde C öğrencisi $\frac{3}{5}$ 'ten $\frac{3}{2}$ 'yi çıkarırken paydadın sadece bir tanesinin genişletileceğini belirtmiş ve Defne öğretmen C'nin yaptığı açıklamalarda gerekçe istememiştir. Öğretmen toplama ve çıkarma işleminde neden çapraz çarpım yapıldığını veya neden sadece bir tane kesrin paydasının genişletildiğini gerekçesiyle açıklamamıştır.

Kesirlerle toplama işlemi ile ilgili ikinci diyalog Ezel öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmıştır:

Ezel: ...Elif bir yolun önce $\frac{3}{8}$ 'ünü sonra $\frac{1}{4}$ 'ini gidiyor toplam kaçta kaçını gider?

F1: Hocam payda eşitleyip toplucaz.

Ezel: Evet eşitleyip toplayalım. Kaçta kaçını gitmiş olur?

Öğrenciler: $\frac{5}{8}$.

Ezel: Evet. $\frac{5}{8}$ 'ini gitmiş olur.

Yukarıdaki diyalog kesitinde Ezel öğretmen önce F öğrencisinden sonra da sınıftaki bütün öğrencilerden yaptıkları açıklamanın gerekçesini istemeden buldukları sonucu doğru kabul etmiştir. Oysaki öğrencilerin “payda eşitleyip topluyoruz” açıklamasını “Neden?” ve “Niçin?” soruları ile detaylandırarak sınıf içerisinde yapılan işlemin diğer öğrenciler açısından daha iyi anlaşılması sağlayabilirdi.

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

Bu norma Defne ve Ezel öğretmenin sınıfında rastlanırken, Emin öğretmenin sınıfında rastlanmamıştır. Defne ve Ezel 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 ortam öğrencilerin beyin fırtınası yaparak matematiksel anlamda gelişmelerine katkı sağlamıştır. Bu bağlamda aşağıda Defne ve Ezel öğretmenin sınıflarında oluşturmayı amaçladığı bu norma ait müzakerelerin diyalog kesitleri verilmiştir. İlk diyalog Defne öğretmen ile normal öğrenciler arasında yaşanmış olup, diyalog kesirlerle çıkarma işlemi ile ilgilidir:

Defne: ... $\frac{3}{5} - \frac{3}{20}$ kim yapmak ister? E gel bakalım

E1: 4 ile çarpalım. $\frac{12}{20} - \frac{3}{20} \dots \frac{09}{20} \dots$

Defne: Evet. Sınıf tahtaya bakar mısınız? E'nin yaptığı soruya... E ne yaptı? 12'den 3'ü çıkardı 09 yazdı. Yazabilir mi?

H1: Yazamaz. Yanlış öğretmenim.

Defne: Neden?

H2: 9 yazmalı öğretmenim.

Defne: İkisi de aynı değil mi? Sayıdan önceki olmayan basamaklara 0 yazarsam yanlış olur mu? (sınıftan ses yok) Evet. Biz sayıdan önce olmayan basamaklara 0 yazabiliriz yani E'nin yazdığı doğrudur. Sadece görsel açıdan kafamızın karışmaması için baştaki sıfırı yazmayız. Anladık mı?

Sınıf: Evet.

Yukarıdaki diyalog kesitinde Defne öğretmen sınıftaki öğrencilere $\frac{3}{5} - \frac{3}{20}$ işleminin sonucunun kaç olduğunu sormuş, Defne öğretmen E öğrencisinden soruyu tahtada çözmesini istemiştir. E öğrencisinin sonuç yerinde paya 9 yerine 09 yazdığını fark eder etmez öğrencilerin dikkatini tahtaya çekerek 09 sayısı ile 9 sayısı arasında fark olup olmadığını sormuştur. Öğretmen bu davranışı ile E öğrencisinin vermiş olduğu cevabı sınıf

içerisinde tartışmaya açarak öğrencilerde var olan bilgiyi ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Sınıfın tamamının 09 sayısı ile 9 sayısının aynı olmadığını bilmesi üzerine öğretmen gerekli açıklamayı yaparak sınıf içerisinde ortak bir görüşe varılmıştır.

Kesirlerle toplama işlemi ile ilgili ikinci diyalog Ezel öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmıştır:

Ezel: ... $\frac{14}{9} + \frac{7}{9}$ işleminin sonucu kaçtır?

K1: $\frac{21}{9}$ yapar.

Ezel: Evet, $\frac{21}{9}$ yapar. Bundan sonra ne yapacağız? E ne yapcaz?

E1: Sadeleştircez.

Ezel: Evet sadeleştiriyoruz. Kaç ile sadeleşir?

E2: 3 ile...

Ezel: 3 ile sadeleştiriyorum. 21'i 3'e böldüm 7... 9'u 3'e böldüm 3... $\frac{7}{3}$ yok şıklardaaa...

K2: Tam sayılı kesre çevircez.

Ezel: Evet tam sayılı kesre çeviriyoruz.

Öğrenciler: $2\frac{1}{3}$.

K3: Hocam sadeleştirmeden tam sayılı kesre çevirsek olur mu?

Ezel: Evet arkadaşınız güzel bir noktaya değindi. Sizce olur mu?

B1: Olmaz.

Ezel: Neden olmaz?

B2: Çünkü öğretmenim... $2\frac{3}{9}$ yapar... Tam kısım aynı ama kesir kısım farklı.

Ezel: Evet bakın güzel bir noktaya gidiyoruz. Şimdi bizim önce sadeleştirip sonra tam sayılı kesre çevirdiğimizde sonuç $2\frac{1}{3}$ çıktı ama önce tam sayılı kesre çevirdiğimiz de sonuç $2\frac{3}{9}$ çıktı.. Bu ikisine bakalım ne görüyorsunuz? M? (M parmak kaldırır)

MI: Aynısı öğretmenim zaten kesir kısımlar birbirinin denk kesirleri... $\frac{1}{3}$ 'ün 3 katını aldığımızda $\frac{3}{9}$ yapar.

Ezel: Evet çok güzelli aferin. Veya $\frac{3}{9}$ 'u sadeleştirdiğimizde $\frac{1}{3}$ yapar. Demek ki önce sadeleştirip sonra tam sayılı kesre çevirme ile önce tam sayılı kesre çevirip sonra sadeleştirme aynı şeylermiş. Her iki yoldan da yapabirmişiz. Tamam mı?

Bu diyalog kestinde Ezel öğretmen sınıftaki öğrencilerden $\frac{14}{9} + \frac{7}{9}$ işleminin sonucunu bulmalarını istemiştir. Öğrenciler cevabı bulmuş fakat seçeneklerde olmadığını fark etmiştir. Öğretmen ne yapmaları gerektiğini sorduğunda E öğrencisi sadeleştirmeleri gerektiğini ve 3 ile sadeleştireceklerini belirtmiştir. Öğretmen sadeleştirdikten sonra cevabın tekrar şıklarda olmadığını söylediğinde K öğrencisi tam sayılı kesre çevirmeleri gerektiğini belirtmiştir. K öğrencisi daha sonra sadeleştirme yapmadan tam sayılı kesre çeviremezmiydik diye sorduğunda Ezel öğretmen “*evet arkadaşınız güzel bir noktaya değindi.*” diyerek öğrencilerin dikkatini çekmiştir. B öğrencisi aynı şey olmayacağını söylediğinde öğretmen nedenini sorarak tartışma ortamını devam ettirmiştir. B öğrencisi tam kısımlarının aynı kaldığını kesir kısımlarının farklı olduğunu belirttiğinde Ezel öğretmen “*evet bakın güzel bir noktaya gidiyoruz.*” diyerek tartışmayı devam ettirmiştir. Daha sonra öğretmen ilk yaptıkları işlemde sonucun $2\frac{1}{3}$ çıktığını ikinci işlemde sonucun $2\frac{3}{9}$ olduğunu söylemiş ve sınıftan bu iki sonuca baktıklarında ne gördüklerini söylemelerini istemiştir. M öğrencisi iki sonucun da aynı şey olduğunu kesir kısımlarının denk kesir olduğunu söylemiştir. Öğretmen de “*evet çok güzelli aferin*” tepkisi ile durumu onaylamıştır. Böylece öğretmen sınıfta ortaya atılan fikirlerden öğrencilerin kafasında soru işareti oluşturabilecek bütün durumları sınıf içerisinde uzlaşmaya vararak kaldırmıştır.

4.2.7. Kabul Edilebilir Matematiksel Açıklama ve Gereçler Ortaya Koyma Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular

Matematiksel aktivitelerin, matematiksel açıklamalarda önemi oldukça fazladır. Bu sosyomatematikselsel normda da öğrencilerin vermiş olduğu açıklamalarda sonuçtan daha çok sürece odaklanılır. Öğrencilerden yapmış oldukları açıklamaları matematiksel semboller ve nesnelere destekleyerek ifade etmeleri istenir. Bu norma Defne ve Ezel öğretmenin sınıfında rastlanırken, Emin öğretmenin sınıfında rastlanmamıştır. Bu bağlamda aşağıda Defne ve Ezel öğretmenin sınıflarında oluşturmayı amaçladığı bu normla ilişkili

diyalog kesitleri verilmiştir. Kesirlerle toplama işlemi ile ilgili ilk diyalog Defne öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmıştır:

Defne: ...Bu hafta toplama ve çıkarma işlemi yaptık evet O toplama ve çıkarma işleminin şartı neydi?

O1: Paydaların yerini değiştirmek.

Defne: Nasıl yani daha açık ifade eder miisin?

O2: Çapraz çarpım yapıyoruz.

Defne: Peki daha anlaşılır ifade etmek isteyen var mı?

A1: Hocaamm...

Defne: Evet A.

A2: Toplayıp çıkarabilmek için denk kesirler elde ediyoruz.

Defne: Evet güzel... Peki denk kesirler oluşturmak için ne yapıyoruz?

A3: Genişletme veya sadeleştirme.

Defne: Çok güzel genişletme ve sadeleştirmede amacımız ne?

A4: Paydalarını eşitleyerek paylarını toplayıp çıkarmak.

Defne: Evet katılıyormuyuz arkadaşınıza?

Sınıf: Evetttt...

Defne: Çok güzel A aferin...

Yukarıdaki diyalog kesitinde Defne öğretmen O öğrencisine kesirlerle toplama ve çıkarma işleminin şartının ne olduğunu sormuş, O öğrencisi de paydalarının yerini değiştirmek gerekir şeklinde bir açıklama yapmıştır. Bunun üzerine öğretmen O öğrencisinden cevabının gerekçesine ilişkin açıklama yapmasını istemiştir. O öğrencisi çapraz çarpım yapmaları gerektiğini söylediğinde Defne öğretmen sınıfa dönerek daha açık bir şekilde ifade etmek isteyen olup olmadığını sormuştur. A öğrencisi söz alarak toplayıp çıkarabilmek için denk kesirler elde etmeleri gerektiğini söylemiştir. Defne öğretmen “*evet güzel*” diyerek denk kesirler elde etmek için ne yapmaları gerektiğini sormuştur. O öğrencisi genişletme ve sadeleştirme yapmalarının gerektiğini böylelikle paydalarının eşitlenerek toplama çıkarma işlemini yapabileceklerini belirtmiştir. Daha sonra öğretmen sınıftaki öğrencilere yönelerek O öğrencisinin fikrine katılıp katılmadıklarını sormuştur.

Sınıftaki öğrencilerin tamamı fikre katıldıklarını belirttiğinde öğretmen “çok güzel, aferin” diyerek tepkisini göstermiştir. Burada Defne öğretmen O öğrencisinin yapmış olduğu açıklamayı yeterli bulmadığı için kabul etmeyerek sorgulamaya devam etmiştir. A öğrencisinin açıklamasındaki matematiksel dil öğretmenin yapılan açıklamayı kabul etmesini sağlamıştır.

Kesirlerle toplama işlemi ile ilgili ikinci diyalog Ezel öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmıştır:

Ezel: ... $\frac{7}{24} + \frac{7}{4}$ işleminin sonucu kaçtır? Evet. Yapalım tahtada. $\frac{7}{24}$ 'ü aynen yazıyoruz artı 6 kere 7... 42... Artı 6 kere 4... 24... Topluyorum. $\frac{49}{24}$ yaptı. Sadeleşir mi veya başka şekilde ifade edebilir miyiz?

Öğrenciler: Sadeleşmez.

E1: Bu şekilde kalır.

Ezel: Peki fikri olan?

M1: Tam sayılı kesre çevircez.

Ezel: Neden?

M2: Bileşik kesir olduğu için.

Ezel: Evet, aferin... Bileşik kesir olduğu için tam sayılı kesre çeviriyoruz.

Öğrenciler: $2\frac{1}{24}$.

Ezel: Evet tamam mıyız gençler?

Öğrenciler: Tamam hocam.

Yarıdaki diyalog kesitinde Ezel öğretmen öğrencilerden $\frac{7}{24} + \frac{7}{4}$ işleminin sonucunu bulmalarını istemiştir. Bulunan sonucun başka türlü ifade edilip edilmeyeceği sorulmuş ve öğrencilerden E bulunan şekliyle kalacağını belirtirken, M öğrencisi tam sayılı kesre çevrilebileceğini söylemiştir. Nedeninin sorulması üzerine M öğrencisi kesir bileşik kesir olduğu için tam sayılı kesir şeklinde ifade edilebileceğini ifade etmiştir. Burada öğretmen öğrencilerin sadece “sadeleşmez” şeklindeki cevaplarını yeterli görmemiş, başka fikir arayışına girmiştir. M öğrencisinin yapmış olduğu gerekçeleri ile olan açıklama kabul edilebilir bir açıklama olarak değerlendirilmiştir.

4.2.8. Bir Öğrencinin Çözümünü Yeniden Açıklamak ve Çözümlemek Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular

Bu norma Emin ve Ezel öğretmeninin sınıfında rastlanırken, Defne öğretmenin sınıfında rastlanmamıştır. Emin ve Ezel öğretmen öğrencinin çözümünü yeniden açıklama ve çözümlene yoluna gitmiştir. Bu bağlamda aşağıda Emin ve Ezel öğretmenin sınıflarında oluşturmayı amaçladığı bu norma ilişkin müzakerelerin diyalog kesitleri verilmiştir. Kesirlerle toplama işlemi ile ilgili ilk diyalog Ezel öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmıştır:

Ezel: ...Mustafa manavdan $\frac{5}{2}$ kg elma, $\frac{13}{6}$ kg portakal almıştır. Kaç kg meyve almıştır?(Öğretmen sınıfta dolaşarak öğrencilerin çözümünü kontrol eder.

Ezel: ...Şimdi herkes tahtaya baksın lütfen... $\frac{5}{2}$ ile $\frac{13}{6}$ 'yı topluyorum. Buraya kadar yazmışsınız. Aferin. Sonra $\frac{5}{2}$ 'yi 3 ile genişletiyoruz. Bunu da yapmış herkes.

Aferinnn... 5 kere 3... 15... $\frac{15}{6} + \frac{13}{6}$... $\frac{28}{6}$... Yapar. Bunu da yapmış herkes güzel.

Yukarıdaki diyalog kesitinde Ezel öğretmen sınıftaki öğrencilerden $\frac{5}{2} + \frac{13}{6}$ işlemini yapmalarını istemiş ve öğrenciler soruyu çözerken sınıf içerisinde dolaşarak öğrencilerin yapmış olduğu çözümleri incelemiştir. Bu süreçte öğretmen öğrencilere çözümleri nasıl elde ettiklerini sormuş ve öğrencilerden aldıkları cevapları da tekrarlayarak soruyu çözmüştür.

Bir tam sayı ile bir kesrin toplanması ile ilgili ikinci diyalog Emin öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmıştır:

Emin: ... $3 + \frac{4}{5}$ işleminin sonucu kaçtır?

Al: $3\frac{4}{5}$.

Emin: Evet bu yoldan yapabilirsiniz. Ama ben sizin diğer yola da alışmanızı istiyorum. Bir de bu soruyu payda eşitleyerek yapalım. Her doğal sayıyı paydası 1 olan kesir olarak yazabildiğimiz için şunun paydasına 1 yazalım. Böyle renkli kalemle yazın sonradan yazdığımız belli olsun. Şimdi yukarıda ne yaptık paydaları?

Öğrenciler: Genişleterek eşitledik.

Emin: Şimdi burada yapalım aynısını. F gel sende tahta da yap.

F1: 3'ün altına 1 çekiyoruz. $\frac{3}{1}$ ' in altına 5 yazıp, 5 ile genişletiyoruz.

Emin: 3'ün altına 1 çektim ve sonra 1'in altına 5 yazdık payı ve paydayı çarptık.

F2: $\frac{15}{5} + \frac{4}{5}$ yapar.

Emin: Evet...

F3: Paydaları eşit olduğu için $\frac{15}{5}$ ile $\frac{4}{5}$ 'i topluyoruz.

Emin: Evet paydaları eşit olduğu için toplama işlemi yapıyoruz.

F4: $\frac{19}{5}$ yapar.

Emin: Evet $\frac{19}{5}$ yaptı.

Yukarıdaki diyalog kesitinde Emin öğretmen sınıftaki öğrencilerden $3 + \frac{4}{5}$ işlemini yapmalarını istemiştir. A öğrencisinin $3\frac{4}{5}$ yapar diyerek sonucu söylemesine karşılık öğretmen öğrencilerin soruyu farklı bir yoldan çözmelerini istemiştir. F öğrencisinin çözümünü ele alan öğretmen öğrencinin çözümünü tekrarlayarak çözümü tamamlamıştır.

4.2.9. Verilen Hatalı Çözümlerden Faydalanarak Alternatif Çözümler Üretmek Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular

Bu norma Defne ve Emin öğretmenin sınıfında rastlanırken, Ezel öğretmenin sınıfında rastlanmamıştır. Defne ve Emin öğretmen sınıf mikrokültürü içerisinde verilen hatalı çözümleri kendi avnatjalarına çevirmiştir. Burada önemli olan çözümleri doğru veya yanlış olarak ayırmak değil yapılan hatalı çözümler içerisinden alternatif yolları sorgulamak olmuştur. Bu bağlamda aşağıda Defne ve Emin öğretmenin sınıflarında oluşturmayı amaçladığı bu norma ilişkin müzakerelerin diyalog kesitleri verilmiştir. Kesirlerle çıkarma işlemi ile ilgili ilk diyalog Defne öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmıştır:

Defne: ...Çıkarma işlemi ile ilgili sorular var bunları nasıl yapacağız? (Öğretmen tahtaya $2\frac{1}{3} - 1\frac{1}{2}$ ve $4\frac{1}{2} - 3\frac{1}{4}$ işlemlerini yazar)

D1: Aynı şekilde öğretmenim.

Öğretmen: Aynı şekilde derken?

D2: Tam kısımlarını kendi arısında, kesir kısımlarını kendi arasında çıkarırız.

Öğretmen: Evet sınıf dinle. Arkadaşımızın söylediği kısmen doğru fakat çıkarma işleminin bazı soruları için bu yöntem geçerli değil. Bizim için önemli olan doğru sonucu bulmak olduğu için çıkarma işleminde lütfen bileşik kesre çevirerek çıkarma işlemi yapınız. Bu şekilde yapmaya alıştırsanız sizin için daha iyi olacaktır. Toplamada sorun yok ama çıkarmada farklı durumlar oluyor onları gösterecem.

Bu diyalogta Defne öğretmen tahtaya tam sayılarda çıkarma işlemi ile ilgili iki tane soru yazmış ve bu soruların nasıl yapılacağını sorarak öğrencilerden beyin fırtınası yapmalarını istemiştir. D öğrencisinin tam kısımları kendi aralarında kesir kısımları da kendi aralarında çıkarmaları gerektiğini belirtmiş, bunun üzerine öğretmen sınıftaki öğrencilere yönelerek D öğrencisinin söylemiş olduklarının kısmen doğru olduğunu bazı sorular için geçerli olmadığını belirtmiştir. Toplama işleminde bu yolla bütün sorularının çözülebileceğini fakat çıkarma işleminde bütün soruların bu şekilde çözülemeyerek farklı durumlar olabildiğini belirtmiştir. Öğretmen D öğrencisinin vermiş olduğu cevabı bir avantaj olarak kullanmış hatalı cevaplardan faydalanarak alternatif bir çözüm oluşturmuştur.

Paydaları eşit olmayan kesirlerle çıkarma işlemi ile ilgili ikinci diyalog Emin öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmıştır:

Emin: ...Şimdiye kadar olan kısım paydaları eşit kesirlerle toplama işlemiydi. Şimdi paydaları eşit olmayan kesirleri nasıl topluyoruz onu öğrenelim. Şimdi bu elmayı aldım (Elmayı ortadan 2 ye böler). Şimdi bu elimdeki elma kaçta kaç? (Yarım parçanın bir tanesini gösterir)

Öğrenciler: $\frac{1}{2}$.

Öğretmen: Şimdi bu elma kaçta kaç?

K1: $\frac{2}{4}$.

D1: $\frac{1}{3}$.

N1: $\frac{2}{3}$.

Emin: Şimdi buna 3 te diyemeyiz elimizdeki parçaların büyüklüğü eşit olmalı ona göre düşünmeliyiz. (Bir parça yarım olarak kaldı diğer parçayı yani yarımı 2 parçaya böldü kaçta kaçtır dedi. O yüzden paydayı 3 gibi düşünenler oldu) Şimdi

bunu şöyle birleştirdiğimizde bu parça kaçta kaç olmuştur? (Yarımın yarısını aldığı parçayı gösterir)

N2: $\frac{1}{4}$.

Öğretmen: Evet $\frac{1}{4}$.

Yukarıdaki diyalog kesitine göre Emin öğretmen paydaları eşit olmayan kesirlerle toplama işlemine geçmeden önce elma örneği üzerinden konuya giriş yapar. Öğretmen öncelikle elmayı iki eş parçaya ayırmış ve parçalardan birini sorduğunda öğrenciler $\frac{1}{2}$ cevabını vermiştir. Daha sonra yarım parçasının bir tanesini ortadan ikiye bölmüş ve bu parçalardan bir tanesinin kaçta kaç olduğunu sormuştur. Öğrencilerden gelen yanlış cevaplar üzerine öğretmen parçaların büyüklüğünün eşit olması gerektiğini söyleyerek 3'te denilemeyeceğini söylemiştir. Öğrenciler bir bütünün eşit parçalara ayrılmadan kesir olarak ifade edilemeyeceğine dikkat etmediler. Daha sonra öğretmen verilen yanlış cevabı avantaja dönüştürerek elmaları bir araya getirmiş ve bir bütünün elindeki küçük parçadan kaç tane bir araya gelmesiyle oluşacağını sormuştur. N öğrencisi bir bütünün kaç eşit parçadan oluştuğunu fark etmiş ve $\frac{1}{4}$ demiştir. Öğretmen de N öğrencisinin cevabını doğrulamıştır. Her iki diyalog kesiti de incelendiğinde sınıf mikrokültürü içerisinde oluşan bu davranışların bu normun oluşmasına zemin hazırlamış olduğu söylenebilir.

4.2.10. Farklı Çözüm Yolları Sunma Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular

Bu norma sadece Defne öğretmenin sınıfında rastlanmıştır. Defne öğretmen öğrencilere soruların farklı çözüm yollarını göstermiştir. Bu bağlamda aşağıda Defne öğretmenin sınıfında oluşturmayı amaçladığı bu norma ilişkin müzakerelerin diyalog kesiti verilmiştir. Kesirlerle çıkarma işlemi ile ilgili diyalog Defne öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmıştır:

Defne: ...Nazife parasının $\frac{18}{20}$ 'sini harcasaydı geriye parasının kaçta kaç kalırdı?

(Öğretmen önce öğrencilerle birlikte soruyu şekil çizerek çözmüştür.)

Defne: ...Şimdi 2. Yola geçelim. 2.yoldan da şöyle yaparım. Benim kitabım 20'ye bölündüyse bunun tamamı kaçtır?

Sınıf: $\frac{20}{20}$.

Defne: Evet güzel... Tamamı $\frac{20}{20}$... Peki harcadığı kısmı ne kadardı?

Sınıf: $\frac{18}{20}$.

Defne: Bize neyi soruyordu?

Sınıf: Harcanmayan kısmı...

Defne: Peki nasıl buluruz o zaman?

Sınıf: Çıkarma işlemi yaparız.

Defne: Paranın tamamından yani $\frac{20}{20}$ 'den harcadığı kısmı yani $\frac{18}{20}$ 'yi çıkarırsak geriye ne kadar kalır?

Sınıf: $\frac{2}{20}$.

Defne: Evet. $\frac{2}{20}$ 'si yani harcanmadan kalan kısmı kalmış olur. Yani Nazife parasının $\frac{2}{20}$ 'sini harcamamıştır. Bakın her iki yolda da aynı sonuç bulundu.

Bu diyalog kesitinde Defne öğretmen sınıfa “Nazife parasının $\frac{18}{20}$ 'sini harcasaydı geriye parasının kaçta kaç kalırdı?” sorusunu sormuş ve bu soruyu önce şekil çizerek (1.yol) çözmüş, daha sonra da öncekinden farklı bir yolla çözmüştür. Öncelikle paranın tamamının ne kadar olduğunu sormuş ve sınıftaki öğrenciler $\frac{20}{20}$ cevabını vermiştir. Daha sonra öğretmen harcanan kısım $\frac{18}{20}$ ise harcanmadan kalan kısmın nasıl bulunacağını sormuş ve öğrenciler çıkarma işlemi yapılması gerektiğini söylemiştir. Defne öğretmen $\frac{20}{20}$ 'den $\frac{18}{20}$ 'yi çıkardıklarında kaçta kaçının kaldığını sorduğunda da öğrenciler $\frac{2}{20}$ cevabını vermiştir. Bu süreçte Defne öğretmen her iki yolla da sonucun aynı çıktığını belirterek öğrencilere farklı çözüm yolları sunmuştur.

4.2.11. Benzer Bir İfade Farklı Gereçlerle Anlam Kazanabilir Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular

Bu normda ortaya konulan açıklamaların matematiksel söylemlere uygunluğunun etkili olduğu düşünülmektedir. Bu norma Ezel öğretmenin sınıfında rastlanırken, Defne ve Emin öğretmenin sınıfında rastlanmamıştır. Aşağıda Ezel öğretmenin sınıfında oluşturmayı amaçladığı bu norma ait müzakerelerin diyalog kesiti verilmiştir. Diyalog Ezel öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmış, kesirlerle toplama işlemi ile ilgilidir:

Ezel: ... $\frac{3}{4} + \frac{5}{16}$ işleminin sonucu kaçtır? (Öğretmen öğrencilerle birlikte işlemi yapar ve sonucu $\frac{17}{16}$ bulur)

H1: Hocam bu sonucu tam sayıya çevirsek olur mu?

Ezel: Evet güzel... Bakın arkadaşınız güzel bir şey söyledi. Diyelim bu şekilde yaptınız ama cevaplarda olmayabilir o zaman napıcaz? Tam sayılı kesre çevirmemiz gerekir. Bunu tam sayılı kesre çevirirsek ne yapar?

L1: $1\frac{1}{16}$.

Ezel: Evet. Sağlamasını da yapalım... 16 kere 1... 16... 1 daha... 17... Evet $1\frac{1}{16}$ doğru. Tamam mı? Sorularda genelde bu şekilde ister.

L2: Hocam başka şekilde de ister mi?

Ezel: Evet bakın güzel fikirler geliyor. Tabi ki illa bir yolu yok. En sade halini de isteyebilir. İşlemi yaptınız sonuçta yok. Tam sayılı hali de yok. O zaman ne yapın sadeleştirme işlemini düşünün çocuklar tamam mı?

Bu diyalogta Ezel öğretmen öğrencilere $\frac{3}{4} + \frac{5}{16}$ işlemini sormuş ve soruyu öğrencilerle birlikte çözmüştür. Daha sonra H öğrencisi $\frac{17}{16}$ olan sonucunu “tam sayılı kesre çevirsek olur mu” demesi üzerine öğretmen “evet güzel” diyerek öğrencilerin dikkatini H öğrencisinin söylediklerine çekmiştir. Öğretmen öğrencilerin cevabı seçeneklerde bulamadıklarında kesri tam sayılı kesre çevirerek seçeneklere bakmaları gerektiğini söylemiştir. Daha sonra L öğrencisinin cevabın başka türlü ifade edilip edilmeyeceğini sorması üzerine öğretmen bulunan kesirlerin birbirine denk kesir olduğunu ve benzer ifadelerin farklı şekilde gösterilebileceğini belirtmiştir.

4.2.12. Birlikte Paylaşarak Öğrenme Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular

Bu normda herhangi bir konuda sınıf ortamındaki öğrencilerin düşünceleri alınarak, belirtilen ifadelerden yararlanarak öğrenmenin gerçekleştirilmesi sağlanır. Bu norma sadece Defne öğretmenin sınıfında rastlanmıştır. Aşağıda Defne öğretmenin sınıfında oluşturmayı amaçladığı bu norma ait müzakerelerin diyalog kesiti verilmiştir. Kesirlerle çıkarma işlemi ile ilgili diyalog Defne öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmıştır:

Defne: ...Evet. Arkadaşlarınız işlemleri yaptı öncelikle genişletme yaparak paydaları eşitlediler daha sonra paydaları eşit olduğu için işlemleri yaptılar. Evet $\frac{4}{9} - \frac{1}{5}$ kim yapmak ister (öğrenciler parmak kaldırır) İ gel bakalım. K sende $\frac{4}{9} - \frac{1}{8}$ 'i ya.

K1: Çıkarmada paydaları eşit değilse payda eşitliyoruz öğretmenim.

Defne: Evet. Arkadaşınız dediği çıkarma işleminde payda eşit değilse payda eşitliyoruz... Toplama işleminde ne yapıyorduk peki?

Sınıf: Payda eşitliyorduk.

Öğretmen: Evet. Çıkarma işleminde ve toplama işleminde payda eşitleyerek işlemimizi yapıyoruz.

Bu diyalog kesitinde Defne öğretmen sınıftaki öğrencilerden $\frac{4}{9} - \frac{1}{5}$ ve $\frac{4}{9} - \frac{1}{8}$ işlemlerini yapmalarını istemiş, İ ve K öğrencileri tahtada soruyu çözmüştür. K öğrencisi soruyu çözerken yapacağı işlem için öncelikle paydaların eşitlenmesi gerektiğini belirtmiş ve öğretmen de öğrencinin cevabını onaylamıştır. Defne öğretmen öğrenci cevabından yola çıkarak toplama işleminin de nasıl yapılacağını bütün sınıfla paylaşmıştır. Öğretmen bu süreçte öğrencilerin düşüncelerini de alarak yapabilecekleri olası hataların önüne geçmeye çalışmıştır.

4.2.13. Mevcut Durumun Yokluğunu Sorgulama Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular

Bu norm öğrencilerin karşıt görüş oluşturarak mevcut durumun yokluğunu sorgulamalarını sağlayarak matematiksel anlayışı derinleştirmek için kullanılmıştır. İlgili normu sadece Ezel öğretmen oluşturmayı amaçlamıştır. Kesirlerle toplama işlemine ilişkin Ezel öğretmen ve normal öğrenciler ile yaşanan diyalog aşağıda verilmiştir:

Ezel: ... $\frac{2}{10} + \frac{4}{10}$ işleminin sonucu kaçtır?

Öğrenciler: Hocamm... Hooaaam... Hocamm...

Ezel: M söyle.

M1: Hocam ama şıklarda yok kii...

Öğrenciler: Hayır varrrr...

Ezel: Evet sen cevabını söyle önce.

M2: $\frac{6}{10}$.

Ezel: $\frac{6}{10}$... Peki var mı cevaplarda?

Öğrenciler: Yok.

Ezel: Peki ne yapcaz cevaplarda yoksa?

Öğrenciler: Sadeleştircez.

Ezel: İ?

İl: Sadeleştircez öğretmenim. Sadeleştirince cevap $\frac{3}{5}$ oluyor.

Ezel: Evet, sadeleştircez. Cevap $\frac{3}{5}$ olacak.

Bu diyalog kesitinde Ezel öğretmen sınıftaki öğrencilerden $\frac{2}{10} + \frac{4}{10}$ işlemini yapmalarını istemiş, M öğrencisi de cevabı bulduğunu fakat seçeneklerde olmadığını belirtmiş. Burada Ezel öğretmen M öğrencisinin vermiş olduğu cevap üzerinden olmayanı buldurmaya gitmiş ve İ öğrencisi ile öğrencilerin vermiş olduğu cevap üzerinde durarak sonucun farklı şekillerde ifade edilebileceğini belirtmiştir.

4.2.14. Bir Söylemin Somutlaştırılması için Görsel Ögelerden Yaralanma Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular

Sınıf ortamında görsel ögelerden yararlanarak konuların anlatılması öğrencilerde kalıcı öğrenmeyi arttırmaktadır. Bu bağlamda sadece Emin öğretmenin sınıfında oluşturmayı amaçladığı bu norma ait müzakerelerin diyalog kesiti aşağıda verilmiştir. Diyalog Emin öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmış, kesirlerle toplama işlemi ile ilgilidir:

Emin: ...Şimdi ben size önce elma üzerinden anlatayım. (Hoca sınıfa elma getirmiştir) Bu elmayı kesir olarak nasıl gösteririz?

Öğrenciler: 1 bütün.

Emin: Evet. Bunu şimdi bu elmayı 4' e bölelim 1 tanesini alalım. Şimdi bu bir parçayı kesir olarak nasıl gösteririz?

O1: $\frac{1}{3}$.

C1: $\frac{1}{4}$.

Emin: Kaça böldük elmayı?

Öğrenciler: 4 ee...

Emin: Kaçını aldık?

Öğrenciler: 1'ini...

Emin: Demek ki $\frac{1}{4}$ 'ini aldık. Şimdi buradan $\frac{1}{4}$ 'ini aldık demiii? Şu kadarını daha alıyorum bu kaçta kaç?

Öğrenciler: $\frac{2}{4}$.

Emin: Şimdi $\frac{1}{4}$ ile $\frac{2}{4}$ 'yi toplayalım. Toplamı ne olur?

C2: $\frac{3}{4}$.

Emin: Bakın toplama nasıl oluyomuş $\frac{3}{8}$ olmuyo. Yine $\frac{3}{4}$ oluyo... Yani paydaları...

Öğrenciler: Toplamıyoruz.

Emin: Evet. Paydaları toplamıyoruz. Aynı kalıyor paydalar. Ortak payda aynen yazılıyor. Payları topluyoruz. O zaman elmanın $\frac{3}{4}$ 'ünü elde etmiş oluyoruz.

Bu diyalog kesitinde Emin öğretmen sınıfa toplama işlemini anlatırken elma örneğinden faydalanmış, elmayı 4 parçaya ayırarak önce bir parçasını daha sonra ise iki parçasını alarak bunların toplamının ne olacağını sormuştur. Somut olan elmadan yararlanarak işlemin nasıl yapıldığını adım adım göstermiştir.

4.2.15. Doğru Çözümlerin Hızlı Çözümde Daha Önemli Olduğu Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular

Bu norm bir işlemin sonucunu bulmada doğru çözümün hızdan daha önemli olduğunu açıklamaktadır. Bu bağlamda sadece Emin öğretmenin sınıfında oluşturmayı amaçladığı bu norma ait müzakerelerin diyalog kesiti aşağıda verilmiştir. Diyalog Emin öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmış, kesirlerle toplama işlemi ile ilgilidir:

Emin: ... $2 + \frac{3}{5}$ işleminin sonucu kaçtır? (Öğretmen öğrencilerden soruyu çözmesini istemiş ve öğrenciler $2\frac{3}{5}$ yapacağını söylemiştir. Daha sonra öğretmen soruyu farklı bir yolla çözmüştür)

A1: Böyle bu yol uzun hocam bizimki daha kısa. Hemen sonucu bulduk.

Birkaç öğrenci: Evet hocam...

Emin: Kısa veya uzun olsun. Önemli olan sizin soruyu doğru çözmeniz. Biz yapmasını öğrenelim de tamam mı? Yine aynı sonuca ulaştığımızı anlayın.

Bu diyalog kesitinde Emin öğretmen sınıfa $2 + \frac{3}{5}$ işleminin sonucunu sormuş ve öğrenciler hızlıca $2\frac{3}{5}$ cevabını vermiştir. Daha sonra öğretmen 2'nin altına 1 yazarak payda eşitleme yoluna gitmiştir. Fakat A öğrencisi kendi yapmış oldukları işlemin daha kısa olduğunu ve sonucu çabucak elde ettiklerini belirtmiştir. Bunun üzerine Emin öğretmen önemli olanın çözümün kısa veya uzun olmasının değil, doğru çözülmesinin olduğunu ifade etmiştir.

4.2.16. Matematiksel Anlam Kazandırma Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular

Öğrenciler matematiksel anlam oluşturmak ve matematiksel kavramları anlamak için farklı eylem veya söylemlere ihtiyaç duyabilirler. Bu bağlamda sadece Defne öğretmenin sınıfında oluşturmayı amaçladığı bu norma ait müzakerelerin diyalog kesiti aşağıda verilmiştir. Diyalog Defne öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmış, kesirlerle çıkarma işlemi ile ilgilidir:

Defne: ...Paydalar eşit değilse paydaları ne yapıyorduk? (Defne öğretmen sınıfa $\frac{3}{5} + \frac{2}{3}$ işlemini sormuştur?)

Öğrenciler: Eşitliyorduk.

Defne: E eşitleme işlemi ne ile yapıyoruz?

I1: Şimdi. Çarpmayla...

Defne: Çarpma. Çarpmaya ne diyorduk matematikte?

I2: Genişletme diyorduk?

Defne: Genişletme mi diyorduk?

Öğrenciler: Evet

Defne: Evet genişletme diyorduk.

Bu diyalog kesitinde Defne öğretmen sınıftaki öğrencilere $\frac{3}{5} + \frac{2}{3}$ işleminin sonucunu bulmak için paydaların eşit olmadığını ve bu durumda ne yapmaları gerektiğini sormuştur.

I öğrencisi eşitleme işleminin çarpma ile yapılması gerektiğini söylemiş ve Defne öğretmen kesirlerde payda eşitlemede yapılan çarpma işlemine matematiksel anlam olarak ne denildiğini sormuştur. I öğrencisi bu işlemin genişletme olduğunu söylemiş ve öğretmen I öğrencisinin cevabını sınıftaki öğrencilere onaylatmış ve sonrasında da kendisi onaylamıştır. Aslında I öğrencisinin açıklaması yanlış olmayıp sadece matematiksel anlamdan biraz uzak olmuştur.

4.2.17. İddia/Çözüm ve Gerekçelerin Doğruluğunun Sorgulanması Sosyomatematiksel Normuna İlişkin Bulgular

Sınıf içerisinde belirtilen iddiaların veya gerekçelerin doğruluğunun sorgulanması gerekir. Öğrencilerin belirtmiş olduğu iddialar veya gerekçelerin matematiksel gösterimlere, söylemlere veya çözümlere doğru olup olmadığı sorgulanır. Bu bağlamda sadece Emin öğretmenin sınıfında oluşturmayı amaçladığı bu norma ait müzakerelerin diyalog kesiti aşağıda verilmiştir. Diyalog Emin öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmış, kesirlerle toplama işlemi ile ilgilidir:

Emin: ...Bir tiyatro oyunu biletlerinin $\frac{4}{7}$ 'ünü Yiğit satmış, $\frac{3}{14}$ 'ünü ise Berkay satmıştır. A şıkkı... Biletlerin kaçta kaç satılmıştır? Önce bu şıkkı yapalım sonra B şıkkını sorucam size.

D1: Hocam $\frac{5}{14}$.

Emin: Bakayım.

Emin: Kızım burada satılan biletleri soruyor. Siz çıkarma işlemi işliyoruz diye çıkarma yapıyorsunuz. Başka bir şey var.

S1: Toplicaz

Öğretmen: Toplama yapcaz tabii...

Bu diyalog kesitinde Emin öğretmen sınıftaki öğrencilere biletlerin $\frac{4}{7}$ ile $\frac{3}{14}$ 'ünün satıldığını ve bu durumda biletlerin kaçta kaçının satıldığını sormuştur. D öğrencisi çıkarma işlemi yapacağını belirterek cevabın $\frac{5}{14}$ olduğunu söylemiştir. Fakat öğretmen bu işlemin çıkarmadan farklı bir işlemi içerdiğini belirtmiştir. Buna dayanarak S öğrencisi toplama işleminin yapılması gerektiğini söylemiş, Emin öğretmen de öğrenciyi onaylamıştır.

Burada Emin öğretmen D öğrencisinin yapmış olduğu çözümün doğruluğunu öğrencilerin sorgulamasını sağlamış ve onları doğru cevabı buldurmaya karşı cesaretlendirmiştir.

4.2.18. Etkili Olmayan Eylemlerin Bile Önemli Fikirler İçerebileceği Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular

Sınıf mikrokültürü içerisinde bazen öğrenciler farklı ifadeler belirtirler. Belirtilen bu ifadelerin anlatılmak istenen ifadeyle bağdaştığı görülmektedir. Öğrenciler belirtmiş oldukları ifadelerin anlamsız olduğunu düşünsede bu ifadeler de konuya ilişkin önemli fikirler bulunabilir. Belirtilen ifadelerin anlatılmak istenen ifadelerle bağdaştığı görülmektedir. Bu bağlamda sadece Emin öğretmenin sınıfında oluşturmayı amaçladığı bu norma ait müzakerelerin diyalog kesiti aşağıda verilmiştir. Diyalog Emin öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmış, diyalog tam sayılı kesirlerle toplama işlemi ile ilgilidir:

Emin: $1\frac{2}{5} + 2\frac{1}{10}$ işlemini yapalım.

M1: Nasıl yaa...

B1: Payda ile tamı çarpıp payı toplucaz.

Emin: Evet aynen öyle. Aslında arkadaşınızın söylemek istediği bileşik kesre çevirerek toplama işlemi... Önce kesirleri bileşik kesre çeviriyoruz sonra payda eşitleyerek toplama işlemi yapıyoruz.

Bu diyalog kesitinde Emin öğretmen sınıftaki öğrencilerden $1\frac{2}{5} + 2\frac{1}{10}$ işlemini yapmalarını istemiştir. Emin öğretmen tam sayılı kesirlerle toplama işlemi anlatmadan önce bu soruyu sormuş çözümün nasıl yapılacağı konusunda öğrencilerin fikir yürütmesini istemiştir. B öğrencisinin “payda ile tamı çarpıp payı toplucaz” ifadesini “evet aynen öyle” diyerek onaylamış ve daha sonra B öğrencisinin aslında ne demek istediğini açıklamıştır. Emin öğretmen tam sayılı kesirlerin bileşik kesre çevrilmesini daha önceden anlattığı için B öğrencisinin belirttiği ifade üzerinden giderek bileşik kesirlerle toplama işleminin nasıl yapılacağını açıklayarak öğrencinin açıklamasını etkili duruma getirmiştir.

4.2.19. Öğrenci Cevabının Doğruluğunu Diğer Öğrencilere Onaylatma Sosyomatematikselsel Normuna İlişkin Bulgular

Sınıf kültürü içerisinde bazen belirtilen ifadelerin sınıf içerisinde diğer öğrenciler tarafından da onaylanması gerekebilir. Bu bağlamda sadece Ezel öğretmenin sınıfında

oluşturmayı amaçladığı bu norma ait müzakerelerin diyalog kesiti aşağıda verilmiştir. Diyalog Ezel öğretmen ile normal öğrencileri arasında yaşanmış, diyalog tam sayılı kesirlerle toplama işlemi ile ilgilidir:

Ezel: ... $\frac{8}{15} + \frac{16}{75}$ işleminin sonucu kaçtır?

H1: Hocam yaptım. $\frac{56}{75}$.

Ezel: Evet doğru. Peki tam sayılı kesre çeviricek miyiz?

D1: Hayır öğretmenim basit kesir... 75, 56 yı taşıyabilir...

Ezel: Basit kesir olduğu için çevirmiyoruz. Peki sadeleşir mi?

Öğrenciler: Sadeleşmez.

Ezel: Evet sadeleşmez. Güzel. Aferin.

Bu diyalog kesitinde Ezel öğretmen sınıftaki öğrencilere $\frac{8}{15} + \frac{16}{75}$ işleminin sonucunu sormuştur. H öğrencisi cevabın $\frac{56}{75}$ olduğunu söylemiş ve öğretmen “*evet doğru*” diyerek cevabı onaylamıştır. Ezel öğretmen cevabın tam sayılı kesir şeklinde ifade edilemeyeceğini sormuş ve D öğrencisi cevap basit kesir olduğu için tam sayılı kesir olarak ifade edilemeyeceğini belirtmiştir. Ezel öğretmen de öğrenci cevabını onaylayarak sonucun sadeleştirilme surumunu sorgulamıştır. Bu durumda öğrenciler kesrin sadeleşmeyeceğini “*evet sadeleşmez, güzel. Aferin*” sözleriyle onaylamıştır. Burada Ezel öğretmen öğrencilerin cevabı hakkında öncelikle yorum yapmayarak cevabı sınıf onayına sunmuş sınıf onayını aldıktan sonra kendi fikrini açıklamıştır.

Bu çalışmada normal öğrencilerle birlikte tüm sınıfta matematik öğretmenlerin oluşturmayı amaçladıkları benzer ve farklı sosyomatematikselle normların ortaya çıktığı görülmüştür. *Matematikselle anlamda farklı çözümler üretmek ve önermek, rehberlik ederek doğru sonuç buldurma, basit, kolay ve etkili çözümler sergileme, düşüncelerin özgürce paylaşılmasına izin verme* normları her üç öğretmenin sınıfında da oluşturmaya çalıştıkları sosyomatematikselle normlar olmuştur. Ayrıca *gerekleştirilmeden matematikselle açıklamayı kabul etme, sınıfta ortaya atılan matematikselle muhakemeleri gerekli sorgulamalarla masaya yatırıp tartışarak uzlaşmaya varma, kabul edilebilir matematikselle açıklama ve gerekçeler ortaya koyma, verilen hatalı çözümlerden faydalanarak alternatif çözümler üretmek* normları Defne ve Ezel öğretmenin sınıfında ortaya çıkarken Emin öğretmenin sınıfında rastlanmamıştır. *Bir öğrencinin çözümünü yeniden açıklamak ve çözümlenmek*

normu Ezel ve Emin öğretmenin sınıfında ortaya çıkarken Defne öğretmenin sınıfında rastlanmamıştır. Ayrıca *farklı çözüm yolları sunma, birlikte paylaşarak öğrenme, matematiksel anlam kazandırma* normları Defne öğretmenin sınıfında ortaya çıkarken Ezel ve Emin öğretmenin sınıfında rastlanmamıştır. *Benzer ifade farklı gerekçelerle anlam kazanabilir, mevcut durumun yokluğunu sorgulama, öğrenci cevabının doğruluğunu diğer öğrencilere onaylatma* normları Ezel öğretmenin sınıfında ortaya çıkarken Defne ve Emin öğretmenin sınıfında rastlanmamıştır. Ayrıca *bir söylemin somutlaştırılması için görsel öğelerden yararlanma, doğru çözümlerin hızlı çözümlerden daha önemli olduğu, iddia/çözüm ve gerekçelerin doğruluğunun sorgulanması, etkili olmayan eylemlerin bile önemli fikirler içerebileceği* normları Emin öğretmenin sınıfında ortaya çıkarken Defne ve Ezel öğretmenin sınıfında rastlanmamıştır. Bulguların sonucunda normal öğrencilerle birlikte tüm sınıf için oluşturulmaya çalışılan sosyomatematiksel normlar;

- Matematiksel anlamda farklı çözümler üretmek ve önermek,
- Rehberlik ederek doğru sonuç buldurma,
- Basit, kolay ve etkili çözüm,
- Gerekçelendirmeden matematiksel açıklamayı kabul etme,
- Sınıfta ortaya atılan matematiksel muhakemeleri gerekli sorgulamalarla masaya yatırıp tartışarak uzlaşmaya varma,
- Kabul edilebilir matematiksel açıklama ve gerekçeler ortaya koyma,
- Bir öğrencinin çözümünü yeniden açıklamak ve çözümlenmek,
- Farklı çözüm yolları sunmak normlarıdır.

Normal öğrencilerle birlikte tüm sınıf için oluşturulmaya çalışılan sosyomatematiksel norm adayları;

- Düşüncelerin özgürce paylaşılmasına izin verme,
- Verilen hatalı çözümlerden faydalanarak alternatif çözümler üretmek,
- Benzer bir ifade farklı gerekçelerle anlam kazanabilir,
- Birlikte paylaşarak öğrenme,
- Mevcut durumun yokluğunu sorgulama,
- Bir söylemin somutlaştırılması için görsel öğelerden yararlanma,
- Doğru çözümün hızlı çözümlerden daha önemli olduğu,
- Matematiksel anlam kazandırma,
- İddia/çözüm ve gerekçelerin doğruluğunun sorgulanması,

- Etkili olmayan eylemlerin bile 6nmleri içerebileceği,
- 6ęrenci cevabının doğruluğunu diğer 6ęrencilere onaylatma normlarıdır.

ęeklinde belirlenmiştir.



5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulguların elde edilen sonuçlar ve sonuçlarla birlikte tartışmaya yer verilmiştir.

5.1. ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜNE SAHİP ÖĞRENCİLER VE NORMAL ÖĞRENCİLER İÇİN NORMLARIN TARTIŞILMASI

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 kesirlerde işlemler ve problemler konusuna ait çözümlerin öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerle 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. Araştırmada gözlenen sonuçlardan biri öğretmenlerin bazı davranışları izlediğimiz süreç içerisinde sıkça tekrar ettiğinin gözlenmemesidir. Oysa ki, öğrencilere uygun ortam ve gerekli zaman verilseydi bu davranışlar sıkça tekrar edebilirdi. Örneğin; Emin öğretmen, kaynaştırma öğrencisine yapılan açıklamanın gerekçesini sormuş fakat öğrenci cevap vermemiştir. Burada kaynaştırma öğrencilerinin çok fazla konuşmak istememesi, çekinik kalmaları, dikkatlerinin çabuk dağılması gibi dezavantajlarından dolayı öğretmenlerin davranışları ne yazık ki sürdürülememiştir. Bundan dolayı aslında öğretmenlerin sınıflarında göstermiş oldukları davranışların bazılarının öğretmenler için norm adayı olarak kaldığı söylenebilir.

Çalışmanın sonuçlarından biri öğretmenlerin öğrenme güçlüğüne sahip ve normal öğrencilerin yer aldığı sınıflarda hem sosyomatematiksel normları hem de sosyomatematiksel norm olmaya aday normları oluşturmaları olmuştur. Fakat bu potansiyel normlardan çoğunluğunun norm olmaya aday normlar olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler için oluşturdukları normların sınıftaki bütün öğrenciler için oluşturdukları normlara göre daha az sayıda olduğu görülmüştür. Nitekim Akyüz'e (2014) göre, öğretmenlerin tutumlarının normların oluşma sürecinde olumlu ya da olumsuz katkı sağladığı görülmüştür. Bu çalışmada da öğretmenlerin öğrenme güçlüğüne sahip bireyler için öğretmenlerin tutumları normların oluşumunu

etkilediği görülmüştür. Norm olan davranışların öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler için “gerekçelendirmeden açıklamayı kabul etme” ve “matematiksel anlamda farklı çözümler üretmek ve önermek” şeklinde, sınıftaki bütün öğrenciler için ise “matematiksel anlamda farklı çözümler üretmek ve önermek, sınıfta ortaya atılan matematiksel muhakemeleri gerekli sorgulamalarla masaya yatırıp tartışarak bir uzlaşmaya varma, basit kolay ve etkili çözümler sergileme, gerekçelendirmeden açıklamayı kabul etme, rehberlik ederek sonuç buldurma, farklı çözüm yolları sunma, kabul edilebilir matematiksel açıklama ve gerekçeler ortaya koyma, başka bir öğrencinin çözümünü yeniden açıklamak ve çözümlenmek” şeklinde olduğu belirlenmiştir. Buradan öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler için oluşturulması amaçlanan normların öğrenme güçlüğüne sahip olan bireylerin özelliklerinden dolayı ve öğretmenlerin bu öğrencilere tutumlarından dolayı çoğunlukla normların aday olarak kaldığı söylenebilir. Hatta bir öğretmenin (Emin) sınıfında öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler için herhangi bir norm oluşturamadığı, bütün normların aday normlardan oluştuğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın sonuçlarından biri öğretmenlerin sınıf içerisinde oluşturmayı amaçladıkları sosyomatematiksel normların bazılarının alan yazındaki normlarda da yer alan normlar iken bazılarının ise alan yazından farklı olduğudur. Alan yazındaki *matematiksel anlamda farklı çözümler üretmek ve önermek* normuna benzer olarak çalışmada öğretmenlerin hem öğrenme güçlüğüne sahip hem de normal öğrenciler için problemleri birden fazla yolla çözdüğü görülmüştür. Bu normun sınıf ortamında ortaya çıkması şaşırtıcı bir durum değildir. Bazen çözümlerin tek bir yolla değil birden fazla yolla çözülmesi öğrencilerin 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’a (1996) göre farklı çözüm yollarının gösterilmesi öğrencilerin üst düzey bilişsel öğrenmelerine katkı sağlamaktadır aynı zamanda öğrencilerin öğrenmelerine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. Nitekim kaynaştırma öğretmenleri bu normu kullanarak öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerinin de öğrenmelerini kolaylaştırmaya çalışmıştır. Bu davranış Ezel öğretmenin sınıfında hem normal öğrenciler için hem de öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci için sosyomatematiksel norm, Emin öğretmenin sınıfında ise öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler için sosyomatematiksel norm aday, normal öğrenciler için sosyomatematiksel norm, Defne öğretmenin sınıfında öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci için bu davranışa hiçbir şekilde rastlanmazken normal öğrenciler için de

sosyomatematiksel norm olarak kabul edilmiştir. Sonuç olarak üç öğretmenin de öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler için farklı yaklaşımlara sahip olduğu görülürken normal öğrenciler için benzer yaklaşımlara sahip oldukları söylenebilir. Öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler için farklı yaklaşımlarda bulunulmasının sebebi öğrencilerin diğer öğrencilere göre daha karmaşık ve farklı bir yapıya sahip olmaları, öğretmenlerin pedagojik bilgi, birikim, tecrübe öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin özellikleri ile ilgili bilgi birikimleri olabilir. Bu çalışmada alanyazından farklı olarak da *matematikselsel doğruluğuna kabul edilen çözümlerin yaptırılması ve öğrenci cevabının doğruluğunu diğer öğrencilere onaylatma* sosyomatematiksel potansiyel normları ilk kez bu çalışmada ortaya çıkarılmıştır.

Çalışma bulgularından hem öğrenme güçlüğüne sahip hem de sınıftaki bütün öğrenciler için öğretmenlerin *gerekleştirilmeden matematikselsel açıklamayı kabul etme* normunu sınıflarında oluşturdukları tespit edilmiştir. Bu davranış, Defne öğretmenin sınıfında öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci ve normal öğrenciler için sosyomatematiksel norm, Ezel öğretmenin sınıfında normal öğrenciler için sosyomatematiksel norm, öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci için sosyomatematiksel norm adayları olarak kabul edilirken, Emin öğretmenin sınıfında ise normal öğrenciler ve öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler için bu norma rastlanılmamıştır. 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 matematikselsel farklılıklar ve benzerlikler bakımından açıklamaların gerekçelendirilmesi çok önemlidir. Bu norm Gülburnu'nun (2019) 7. sınıf öğrencileri ile sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme öğrenme alanlarına ait matematikselsel problem çözme sürecinde ortaya çıkan *gerekleştirilmeyen bir ifade kabul görmemekte* sosyal normu ile örtüşmemektedir. Tatsis ve Koleza (2008), öğrenme ortamında yanıtları gerekçelendirmenin 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. Benzer şekilde Özmantar vd. (2009), açıklama ve gerekçelendirme normunun geliştirilmesi gerektiğinin önemini vurgulamışlardır. Buna rağmen 2018 matematik öğretim programında matematikselsel açıklamalara gerekçe istemeye yönelik uygulamalara çok az yer verildiği söylenebilir. Bu normun aksine bazı öğretmenlerin sınıflarında *kabul edilebilir matematikselsel açıklama ve gerekçeler ortaya koyma* normunu da oluşturmayı amaçladıkları tespit edilmiştir. Bu normda önemli olan sadece cevabı vermek değildir (Toluk Uçar, 2016). Bir matematikselsel

açıklama ve gerekçelendirmenin kabul edilmesi için matematiksel ifadelerin nasıl kullanıldığının ve neden kullanıldığının birlikte açıklanması gereklidir (McClain ve Cobb, 2001). Bu davranışa Ezel öğretmenin sınıfında sadece normal öğrenciler için sosyomatematikselsel norm, Emin öğretmenin sınıfında öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci için sosyomatematikselsel norm adayı olarak rastlandığı fakat normal öğrenciler için ise bu davranışa rastlanmadığı görülmüştür. Nitekim öğretmenlerin öğrencilere karşı tutumu, beklentileri, değerleri farklı olması aynı zamanda farklı öğrenci yapılarına sahip olması öğretmenlerin sınıflarında farklı potansiyel normların ortaya çıkmasını etkilemiştir. Bu normda öğretmen öğrencilerin verdiği cevabı sorgulayarak aslında öğrencilerden de sunulan şeyin hemen olduğu gibi kabul edilmemesi gerektiğini, kabul edilebilecek ve edilemeyecek davranışların olduğunu öğrencilere hissettirmektedir. Bu bağlamda, öğrenme güçlüğüne sahip öğrencisi olan öğretmenin bu çalışmadaki rolünün jest ve mimikleri ile öğrenciyi sorgulamayı tanımlayan enstrümental orkestrasyon kavramıyla da ilişkilendirilebileceği (Trouche, 2004) söylenebilir. Ayrıca çalışmada Emin 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 normal öğrencilerle yapılmış birçok çalışmada (Cobb ve Yacel, 1996; McClain ve Cobb, 2001; Van Zoest, Stockero ve Taylor, 2012) sınıf mikro kültüründe bu norma rastlanmıştır. Aynı zamanda bu norm Sönmez'in (2016) Mathlife sanal öğrenme ortamında ortaya çıkan açıklama ve gerekçelendirme normu ile Yackel ve arkadaşlarının (2000) diferansiyel denklemler ile ilgili çalışmasında da elde edilen *açıklama ve gerekçelendirme* normu ile örtüşmektedir.

Bu norma benzer olarak öğretmenlerin sınıflarında *sınıfta ortaya atılan matematiksel muhakemeleri gerekli sorgulamalarla masaya yatırıp tartışarak bir uzlaşmaya varma* normu da oluşturmaya çalıştıkları görülmüştür. Bu davranış Defne öğretmenin sınıfında öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci ve normal öğrenciler için sosyomatematikselsel norm, Ezel öğretmenin sınıfında öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci için sosyomatematikselsel norm adayı, normal öğrenciler için sosyomatematikselsel norm olarak görülmüştür. Fakat Emin öğretmenin sınıfında ise öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci ve normal öğrenciler için bu

normu oluşturamadığı tespit edilmiştir. Bu normu oluşturmayı amaçlayan öğretmenler öğrencilerin öne sürdüğü fikirleri tartışmaya açarak ortak bir fikirde uzlaşmalarını sağlamış bu süreçte öğretmen öğrencilerde sorgulamada bulunmalarını 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). Defne öğretmen öğrenciler tarafından ortaya atılan çözümlerin hatalı olması ve hatta doğru olması durumunda dahi ilgili görüşleri sınıf ortamında tartışarak, öğrenme güçlüğüne sahip öğrencinin yanı sıra tüm sınıfın görüşünü de almış ve sınıf olarak ortak bir sonuca varmışlardır. Öyleki 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 güçlüğüne sahip öğrencinin dahi sınıfta düşüncelerini özgürce ifade edebilmesini sağlama açısından oldukça önemli olduğu söylenebilir. Öyleki 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.

Çalışmanın bulgularından hem öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler hem de normal öğrenciler için öğretmenlerin ortak olarak *matematiksel anlamda farklı çözümler üretmek ve önermek* normunu sınıflarında oluşturmayı amaçladıkları görülmüştür. Bu davranış her üç öğretmenin sınıfında da öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler için gözlenmezken, normal öğrenciler için Defne öğretmenin sınıfında sosyomatematikselsel norm, Emin öğretmenin sınıfında sosyomatematikselsel norm adayı olarak gözlenmiştir. Fakat Ezel öğretmenin sınıfında normal öğrenciler için de bu davranışa rastlanmamıştır. Farklı çözüm yolları sunma normu Mc. Clain ve Cobb'un (2001) çalışmasında ortaya çıkan *matematiksel farklılık* normu ile örtüşmektedir. Aynı zamanda bu norm Pang'ın (2001) çalışmasında bir sosyal norm olarak ortaya çıkmıştır. Çalışmadaki verilere göre sınıf içerisinde sorular çözümlenirken öğrencilerin bakış açılarını geliştirmek ve üst düzey bilişsel öğrenmelerine katkı sağlamak için sorular tek bir yol ile değil birden fazla yol ile çözülmüştür. Nitekim Yackel ve Cobb'a (1996) göre de farklı çözüm yollarının gösterilmesi öğrencilerin üst

düzy bilişsel öğrenmelerine katkı sağlamaktadır aynı zamanda öğrencilerin öğrenmelerine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır.

Bu norma benzer olarak öğretmenlerin sınıflarında *verilen hatalı çözümlerden faydalanarak alternatif çözümler üretmek* normunu oluşturmayı amaçladıkları tespit edilmiştir. 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. Öyleki Sekiguchi (2015) de bazen yanlış olarak nitelendirilen çözümler üzerinden gidilerek öğrenciler için çok daha verimli olabilecek çözümlere ulaşılabileceğini iddia etmiştir. Aynı zamanda Kazemi'nin (2008) çalışmasında da bu norm görülmüştür. Unutmamak gerekir ki birçok matematiksel ispatlar hatalı veya başarısız çözümler sonucu ortaya çıkmıştır. Bu davranış Emin öğretmenin sınıfında öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci ve normal öğrenciler için, Defne öğretmenin sınıfında ise normal öğrenciler için norm adayı olarak kalırken, Defne öğretmenin sınıfında öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci, Ezel öğretmenin sınıfında ise öğrenme güçlüğüne sahip ve normal öğrenciler için bu davranışa rastlanılmamıştır.

Çalışmada bu norma benzer olarak ortaya çıkan bir diğer norm da *hatalı gösterimden faydalanarak genelleme yapma* normudur. Bu normu kullanan 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. Bu davranış sadece Defne öğretmenin sınıfında öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci için norm adayı olarak görülmüştür. Defne öğretmen bu davranışı öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin daha rahat öğrenmeleri için tercih edilmiş olabilir.

Çalışma hem öğrenme güçlüğüne sahip hem de normal için ortak olarak görülen normların dışında sadece normal öğrenciler için oluşturulan sosyomatematiksel normların olduğu belirlenmiştir. Bu normlardan biri *bir öğrencinin çözümünü yeniden açıklamak ve çözümlmek* normudur. Bu bağlamda bu davranışa Emin öğretmenin sınıfında öğrenme

güçlüğüne sahip öğrenci için rastlanmazken normal öğrenciler için bu davranış sosyomatematiksel norm olarak kabul edilmiştir. Ezel öğretmenin sınıfında ise öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci ve normal öğrenciler için sosyomatematiksel norm adayı olarak kabul edilirken, Ezel öğretmenin sınıfında ise öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci ve normal öğrenciler için bu davranışa rastlanmamıştır. Bu norm sayesinde her bir yapılan işlem basamağının tekrar edilerek anlaşılmayan veya gözden kaçan kısımların öğretmenin rehberliğinde ortadan kalkması sağlanmıştır. Hatta bu süreçte altta yatan matematiksel bilgilerin ortaya çıkarılması da sağlanmıştır. Öğrenme güçlüğüne 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 sağlanacaktır. 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 uyumaktadır. Bu açıdan bakıldığında Sekiguchi (2005) tarafından belirtildiği gibi sosyomatematiksel normların oluşumunda sosyal normların etkili olduğu unutulmamalıdır. Yine alan yazın çalışması incelendiğinde Lopez ve Allal'ın (2007) problem çözme sürecini incelediği bir sınıf ortamında öğretmenin normal bir sınıfta bu normu kullandığı belirtilmiştir.

Çalışmada öğretmenler matematiksel olarak doğruluğu kabul edilen çözüme odaklandıkları gibi basit, kolay ve etkili çözümler sergileme yoluna da gitmiş ve normal öğrenciler için sınıfta kullanılan bir diğer norm da *basit, kolay ve etkili çözümler sergileme* normu olmuştur. Bu davranış Defne ve Ezel öğretmenin sınıfında öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci için ve Emin öğretmenin sınıfında da normal öğrenciler için sosyomatematiksel norm adayı olarak kalırken Defne ve Ezel öğretmenin sınıflarında normal öğrenciler için Emin öğretmenin sınıfında da öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler için sosyomatematiksel norm olarak kabul edilmiştir. Öğretmen çözüme ilişkin farklı yollar göstererek bunlar içerisinde en basit ve etkili olanını öğrenme güçlüğüne 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'a (2001) 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 güçlüğüne 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.

Bu çalışmada normal öğrenciler için sınıfta norm olarak oluşturulan bir diğer norm da *rehberlik ederek doğru sonuç buldurma* sosyomatematikseldir. Bu davranış öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci için Defne, Ezel ve Emin öğretmenin sınıflarında sosyomatematikseldir norm adayı olarak kabul edilirken, normal öğrenciler için Defne ve Ezel öğretmenin sınıfında sosyomatematikseldir norm Emin öğretmenin sınıfında ise sosyomatematikseldir norm adayı olarak kabul edilmiştir. Belki bu norm gözlem süreci daha uzun tutulsaydı öğretmenler için sosyomatematikseldir bir norm olabilirdi. MEB' e (2018) göre öğretmenlerin görevi, öğrenme ve öğretme sürecini yönlendiren; araştıran, sorgulayan, öğrencilerin gelişmelerine yardım eden bir rehber olarak belirtilmiştir. Nitekim çalışmada öğretmenlerin 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. Öyleki, Partanen ve Kaasila (2015) yaptıkları çalışmada matematiksel nesnelere özelliklerine dayanan sosyomatematikseldir normların oluşturulma sürecinde sosyal normların etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmanın bulgularından sınıfta norm adayı olarak kabul edildiği normlar da olmuştur. Bu normlardan biri *matematikseldir doğruluğu kabul edilen çözümlerin yaptırılması* normudur. Bu davranışın sadece Emin öğretmenin sınıfında öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci için oluşturulduğu görülmüş, onun da sosyomatematikseldir norm adayı olarak kaldığı belirlenmiştir. Belki de öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin daha hassas bir yapıya sahip oldukları için Emin öğretmen bu tür bir davranış sergilenmiş olabilir. Yani öğretmen öğrencisinin kabul gören matematikseldir çözüme 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 Tatsız ve Koleza'nın (2008) öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmasında *matematiksel geçerlilik* normu ile uyuşmaktadır.

Çalışmadaki bir diğer aday norm *düşüncelerin özgürce paylaşılmasına izin verme* dir. Bu norm her üç öğretmenin sınıfında da normal öğrenciler için sosyomatematiksel norm adayı olarak görülmüş, fakat öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler için ise öğretmenlerin sınıflarında bu norma rastlanılmamıştır. Öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin fazla konuşmak istememeleri, utangaç ve çekinik bir yapıya sahip olmaları bu normun oluşmasını engellemiş olabilir. Cobb vd. (1992) göre öğretmenler, öğrencilerin öğrenmesini ve üreticiliğini arttırılmasını sağlayan sınıf mikro kültürünün en önemli ögesidir. Nitekim çalışmamızda öğretmenler öğrencilerini sürekli “bu konuda neler düşünüyorsun?, düşüncelerin nelerdir?” tarzında sorular sorarak öğrencilerin sınıf ortamına aktif olarak katılımlarını sağlamakta aynı zamanda onların düşüncelerini özgür biçimde ifade etmelerini sağlamaktadır. Belirlenen bu norm Sönmez'in (2016) Mathlife sanal öğrenme ortamında belirlediği *herkesin görüşünü ve yanıtını ifade etmesi* normu ile örtüşmektedir. Aynı zamanda öğretmenler öğrencilere yönelttikleri sorular ile *etkili olmayan eylemlerin bile önemli fikirler içerebileceği* potansiyel normunun ortaya çıkmasını sağlamışlardır. Belirlenen bu norm sadece Emin öğretmenin sınıfında normal öğrenciler için görülmüş o da sosyomatematiksel norm adayı olarak kalmıştır. Bu normda öğrencilere “Neden öyle düşünüyorsun?” şeklinde sorular yöneltilerek öğrencilerin cevaplarında bazen önemli fikirler ortaya çıktığı gözlenmiştir. Nitekim bu norm Sekiguchi'nin (2005) problem çözme sürecinde belirtilen her düşüncenin önemli fikirler içerebileceğinden dolayı belirlemiş olduğu *problem çözme sürecinde etkili olmayan girişimlerin bile önemli fikirler içerebileceği* normu ile örtüşmektedir.

Çalışmada ortaya çıkan bir diğer potansiyel norm ise *benzer bir ifade farklı gerekçelerle anlam kazanabilir* normudur. Sınıf ortamında belirtilen ifadeler farklı gerekçe ve söylemlerle anlam kazanabilir. Sadece Ezel öğretmen sınıfında oluşturulan bu norm, normal öğrenciler için benzer ifadeler de bile “neden? ve niçin?” sorularını sorarak bu davranışın sınıf ortamında ortaya çıkmasını sağlamıştır. Alanyazın incelendiğinde bu normun Gülburnu'nun (2019) problem çözme sürecinde ortaya çıkan bir sosyal norm olduğu görülmektedir. Öğrenciler yaptıkları çözümleri veya iddaa ettikleri düşünceleri açıklarken kendilerinde matematiksel ilerleme görmekte dirler (Toluk Uçar, 2016). Öyle ki çalışmada ortaya çıkan bir diğer norm ise *iddia/çözüm ve gerekçelerin doğruluğunun sorgulanması* normudur. Emin öğretmen, normal öğrencilerin yapmış olduğu açıklama ve

gerekelendirmelerin doğru veya yanlış olarak sınıf ortamında sorgulamıştır. Emin öğretmenin sınıfında normal öğrenciler için ortaya çıkan bu davranış sosyomatematiksel norm adayı olarak kabul edilirken diğer öğretmenlerin sınıflarında hiçbir şekilde bu davranışa rastlanılmamıştır. Dolayısıyla öğretmenlerin öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin yapmış oldukları açıklamaları sorgulamadan kabul ettikleri ve öğrencileri bu şekilde derslere dahil ettikleri söylenebilir. Alanyazın incelendiğinde aynı norma Özmantar vd. (2009), MEB'in 2005 yılında yenilenen öğretim programını inceleyerek sınıf içerisinde oluşturulması gereken bazı sosyal normlarla ilgili yapmış olduğu kuramsal çalışmada da rastlanmıştır.

Çalışmada ortaya çıkan bir diğer potansiyel sosyomatematiksel norm ise *matematiksel anlam kazandırma* normudur. Bu norm matematik yaparken söylemlerin matematiksel olması gerektiğini açıklamaktadır. Bu davranış sadece Defne öğretmenin sınıfında normal öğrenciler için gözlemlenmiş o da norm adayı olarak kalmıştır. Bu norma öğrenme güçlüğü çeken öğrenciler için hiçbir şekilde rastlanılmaması öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin kendilerini ifade etmekte zorlanmalarından kaynaklanabilir. Edwards (2007) çalışmasında düşüncelerin matematiksel sembollerle ifade edilmesi sonucunun matematiksel verimliliğe katkı sağladığını belirtmiştir. Öyle ki Hershkowitz ve Schwarz (1999) matematiksel işlemlerin sonuçlardan daha önemli olduğunu belirterek "*anlamli etkinlik, cevapları düzeltmekten daha değerlidir*" normu ile belirlemiş olduğumuz norm örtüşmektedir. Aynı zamanda *matematiksel anlam kazandırma* normuna Gülburnu'nun (2019) çalışmasında da rastlanmıştır. Gülburnu'nun (2019) çalışmasına göre öğretmen sınıf mikrokültüründe kelimelere yüklenen anlamların sembolik olarak ifade edilmesine yardımcı olarak matematiğe ait kavramların genel bir biçimde sunulmasını sağlamıştır.

Çalışmada ortaya çıkan bir diğer potansiyel norm da *doğru çözümlerin hızlı çözümlerden daha önemli olduğu* normudur. Hershkowitz ve Schwarz (1999) matematiksel işlemlerin sonuçlardan daha önemli olduğunu, sorunun doğru çözülmesinin yapılan çözümün düzeltilmesinden daha önemli olduğunu belirterek matematikte önemli olanın süreç ve sonuç olduğunu, hızın önemli olmadığını belirtmiştir. Emin öğretmen de sınıfında öğrencilere soru çözerken acele etmemeleri gerektiğini, işlem basamaklarını tek tek yapmaları gerektiğini söylemiş ve önemli olanın soruyu doğru çözmek olduğunu vurgulamıştır. Ancak bu normu oluşturan sadece Emin öğretmen olmuş onun sınıfında ise bu davranış sosyomatematiksel norm adayı kalmıştır. Emin öğretmenin sınıfında öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci için *doğru çözümlerin yaptırılması* normu ile bu norm

örtüşmektedir. Bu bağlamda gözlem süreci uzun tutulduğunda belki de bu davranış Emin öğretmen için sosyomatematikselsel bir norm olabilir. Bu normun alanyazın incelendiğinde farklı çalışmalarda da ortaya çıktığı görülmüştür. Öyleki Levenson vd. (2005) matematik dersinde açıklamaların önemli bir yer tuttuğu matematik temelli (mathematical based) ve uygulama temelli (practically based) açıklama türlerine odaklanarak bu açıklamalara ilişkin öğretmen ve öğrencilerin tercihleri arasındaki ilişkiye ve bu açıklamalarla oluşan sosyomatematikselsel normlara odaklandıklarında aynı norm ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda bu norm Sekiguchi'nin (2015) sekizinci sınıf öğrencileriyle doğrusal denklemler konusunda ortaya çıkarmaya çalıştığı sosyomatematikselsel normlardan biridir.

Çalışmada bu norma benzer ortaya çıkan bir diğer potansiyel norm ise *öğrenci cevabının doğruluğunu diğer öğrencilere onaylatma* normudur. Sadece Ezel öğretmenin sınıfında ortaya çıkan bu davranış normal öğrenciler için sosyomatematikselsel norm adayı olarak kabul edilmiştir. Ezel öğretmen sınıfında bir öğrencinin tahtada yapmış olduğu işlemi diğer arkadaşlarına dönerek “arkadaşınız doğru mu yaptı? Kontrol edin?” gibi sorular sorarak öğrencilerden yapılan işlemin doğruluğunu onaylamalarını istemiştir.

Özmantar vd. (2009) öğrenme ortamında en önemli şeyin her bireyin ne düşündüğünü ifade etmesi olduğunu belirtmişlerdir. Defne öğretmenin sınıfında öğrencilerden düşüncelerini özgürce açıklamalarını istemiş ve vermiş olduğu tepkilerle onların katılımını arttırarak *birlikte paylaşarak öğrenme* normunun potansiyel normunun ortaya çıkmasını sağlamıştır. Ancak Defne öğretmenin sınıfında normal öğrenciler için sosyomatematikselsel norm adayı olarak kalan bu davranışa diğerlerinde rastlanılmamıştır. Defne öğretmen öğrencilerin vermiş oldukları cevapları doğru veya yanlış olarak nitelendirmemiş her bir düşüncenin önemi üzerinde durarak sınıf içerisinde bilgilerin paylaşılmasını sağlamıştır. Ayrıca öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci için her üç öğretmenin sınıfında bu davranışa rastlanmamıştır. Aynı zamanda bu potansiyel norm Pang'ın (2001) çalışmasında ortaya çıkan *öğrencilerin katkılarını tekrarlama, büyüme* sosyal normu olarak ortaya çıkmaktadır.

Çalışmada ortaya çıkan bir diğer potansiyel norm ise *mevcut durumun yokluğunu sorgulama* normudur. Sadece Ezel öğretmenin sınıfında normal öğrenciler için sosyomatematikselsel norm adayı olarak görülen bu davranış diğer öğretmenlerin sınıflarında görülmemiştir. Belki gözlem süreci daha uzun yapılabilseydi Ezel öğretmenin sınıfında bu davranış bir norm olarak kabul edilebilir, diğer öğretmenler de gözlemlenebilirdi. Özellikle öğrencilerin kendi açıklamalarını ve gerekçelerini dile getirirken öğretmenin “ya yoksa?”

gibi yönlendirici sorular sorarak daha derin eylemleri ve söylemleri içermektedir. Nitekim Gülburnu'nun (2019) yapmış olduğu çalışmada da problem çözme sürecinde ortaya çıkan bu normun öğrencilerin fikir ve düşüncelerine daha derin bir boyut kazandırdığı görülmektedir. Aynı zamanda Partanen (2011) çalışmasında basit ve sürekli tekrar eden cevapların onaylanmadığını daha derin fikirlerin ve düşüncelerin onaylandığını belirtmiştir. Sınıf ortamı içerisinde akıllı tahta, materyal, matematiksel araç ve gereçlerin kullanılması öğrencilere soyut olan kavramları somutlaştırması açısından son derece önemlidir. Bu araçların kullanımını aynı zamanda *bir söylemin somutlaştırılması için görsel öğelerden yararlanma* normunun ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Bu potansiyel norm sadece Emin öğretmenin sınıfında normal öğrenciler için sosyomatematiksel norm adayı olarak görülmüştür. Gülburnu (2019) problem çözme sürecinde akıllı tahta kullanımının somutlamaya katkı sağladığını belirterek bu norma çalışmada değinmiştir. Aynı zamanda Akyüz (2014) teknoloji kullanımında ortaya çıkan sosyomatematiksel normlar çalışmasında bu norma benzer normların ortaya çıktığı görülmüştür.

Çalışmada öğretmenlerin ortaya koyduğu norm ve adaylarının farklılık gösterme durumu söz konusu olmuştur. Bu durum öğretmenlerin sahip olduğu öğretim yaklaşımlardan kaynaklanabilir. Emin öğretmen, sınıf içerisinde genel olarak öğretmen merkezli bir yaklaşımı benimseyen biri olduğundan sınıf ortamında öğrencilere çok fazla söz hakkı vermemiş ve bu yüzden de sınıfında fazla norm oluşturamamış, oluşturulanlar da norm adayı olarak kalmıştır. Buna karşın Ezel ve Defne öğretmenler ise öğrenci merkezli bir yaklaşımı benimsediklerinden sınıf içi uygulamalarında farklı normları kullanmışlardır.

Yackel ve Cobb (1996) matematik sınıf mikrokültürü içerisinde sosyomatematiksel normların oluşturulmasının çok önemli olup normların öğrencilere öğrenme fırsatları oluşturmada etkili olabileceğini belirtmiştir. Senger'e (2019) göre de sosyomatematiksel normlar öğrenme sürecini olumlu yönde etkilemektedir. Nitekim çalışmamızda da öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler ve normal öğrenciler için öğretmenlerin oluşturmaya çalıştıkları sosyomatematiksel normlar incelenerek farklı öğrenme gruplarına öğrenme fırsatlarının sosyomatematiksel normlarla nasıl sunulduğu belirlenmiştir. Öğretmenler öğrencilerin yaptığı açıklamalarda gerekçeleri sorgulayarak, öğrencilerin düşüncelerini özgürce paylaşmalarına izin vererek, birlikte paylaşımda bulunup öğrenmelerini sağlayarak sınıf ortamında Sanchez ve Garcia'nın (2014) da belirttiği gibi öğrencilere rehberlik ederek sosyomatematiksel normların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Nitekim Chuene'nin (2011) de belirttiği gibi öğretmenler ve öğrenciler sınıf içerisinde birlikte tartışarak ve uzlaşarak

kendi sınıflarına ait kurallar bütünü oluşturarak sosyomatematiksel normların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Sınıf ortamında yaşanan tartışmalar sosyomatematiksel normların oluşma sürecine büyük katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda öğretmenlerin bu tartışma ortamlarını çok iyi değerlendirmeleri ve şekillendirmeleri normların oluşum sürecine büyük katkı sağlamıştır.

Farklı sınıf mikrokültürü içerisinde farklı sosyomatematiksel normların ortaya çıkması son derece doğaldır. Çünkü normları farklı kılan şeyler normların sahip olduğu doğalarıdır (Yackel, Rasmussen ve King, (2000). Dolayısıyla farklı öğrenme özelliklerine sahip farklı öğrenci gruplarının bulunduğu sınıfta kesirlerle işlemler konusunun ele alındığı bu çalışmada öğretmenlerin oluşturmayı çalıştıkları sosyomatematiksel normların tespit edilmesi ve müzakere süreci sınıfında benzer duruma sahip olan öğretmenler için faydalı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca sınıfta öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin bulunduğu öğretmenlere yol gösterici olması açısından da bu çalışmanın önemli olduğu söylenebilir.

5.2 ÖNERİLER

Çalışmada elde edilen bulgular neticesinde matematik sınıflarındaki sosyomatematiksel normlar üzerine çalışmalar yapan araştırmacılara, eğitim fakültelerine, matematik öğretmenlerine ve MEB'e çeşitli önerilerde bulunulmuştur:

- Bu çalışmada sosyomatematiksel normlarla ilgili yapılan çalışmalardan farklı olarak örneklem grubu olarak öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler ele alınmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda örneklem grupları farklılaştırılabilir ve farklı örneklemelerde farklı öğrenme alanları çalışılabilir.
- Çalışmada belirlenen sosyomatematiksel normaların bir kısmı alan yazında görülürken bir kısmı ise bu çalışmaya özgüdür. Öğretmenlerin ve öğrencilerin farklı tutum, beklenti ve değerlere sahip olması farklı sosyomatematiksel normların ortaya çıkmasının nedenlerinden biri olabilir. Bu nedenle farklı kademelerde eğitim gören öğrenme güçlüğüne sahip öğrencileri olan öğretmenlerin bulunduğu sınıflarda yeterli gözlemler yapılarak bu normlarla benzer veya farklı normların olup olmadığı ortaya çıkarılabilir.
- Bu çalışmada öğretmenlerin öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler hakkında detaylı bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür. Dolayısıyla öğretmenlerin çalışma hayatında farklı öğrenci gruplarıyla karşılaşabileceği göz önünde bulundurularak eğitim fakültelerinde bu öğrenci grupları ile ilgili daha fazla eğitim verilebilir.
- Çalışma nitel bir araştırma olup sadece üç okulda görev yapan üç farklı öğretmen ve onların sınıfında bulunan üç öğrenci ve bir dönemle sınırlıdır. Benzer çalışma farklı sayıda örneklem, farklı kademelerdeki örneklem ve farklı sınıf düzeylerindeki örneklem grupları ile yapılabilir. Ayrıca nitel araştırmanın yanında nicel araştırmaların yapılmasını da tavsiye edilebilir.
- Çalışmada öğrenme güçlüğüne sahip kaynaştırma öğrencilerin matematik dersinde kendini ifade etme, çekinik kalma, konuşmak istememe gibi sıkıntılar yaşadığı görülmektedir. Bu anlamda öğretmenlerin bu konuda öğrencilere yardımcı olması sağlanabilir.

- Çalışmada öğrenme güçlüğüne sahip bireyler hakkında öğretmenlerin detaylı bilgilere sahip olmadığı görülmüştür. Bu bağlamda MEB tarafından öğretmenlere hizmet içi eğitim ile özel gereksinimli öğrenci grupları hakkında eğitim verilebilir.
- Çalışmada öğretmenlerin farklı sınıf mikrokültürüne sahip olduğu görülmüştür. Bu bağlamda daha fazla çalışma yapılarak öğretmenlerin sınıf mikrokültürlerine ait daha kapsamlı bilgiler edinilebilir.
- Çalışmada öğrencilerin matematik öğrenmesinde sınıf mikrokültürünün etkili olduğu görülmüştür. Bu bağlamda ortakuldaki öğrenciler için sınıf matematiksel uygulamaların sosyomatematiksel normları dikkate alınarak yapılması önerilebilir.



KAYNAKLAR

- Akyol, H. (1997). Öğrenme güçlüğü olan çocuklara okuma yazma öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 136, 16-19.
- Akyol, S. (2011). *Sosyal yapılandırmacı öğrenme ortamı tasarımının öğrenenlerin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Akyüz, D. (2014). Çember özelliklerini öğretmeyi amaçlayan teknoloji ve sorgulama tabanlı bir sınıfta oluşan sosyomatematiksel normların incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 39(175), 58-72.
- Altun, M. (2013). *Ortaokullarda Matematik Öğretimi*, Bursa: Alfa Aktüel Yayıncılık.
- Anderson, G. & Arsenault, N. (1998). *Fundamentals of education research*. (2. Baskı). Falmer pres. Pennsylvania, USA.
- American Psychological Association (2001). *Publication manual of the American Psychological Association* (5th ed.). Washington, DC: Author.
- Amerikan Psikiyatri Birliği. (2013). *Mental bozuklukların tanıs ve sayımsal el kitabı (DSM-V)* (5. Basım, E. Köroğlu, Çev. ed.). Ankara: Hekimler Yayın Birliği.
- Blumer, H. (1969). *Symbolic interactionism: Perspective and method*. Berkeley: University of California Press.
- Bauersfeld, H., Krummheuer, G., & Voigt, J. (1988). Interactional theory of learning and teaching mathematics and related microethnographical studies. In Steiner, H. G. and Vermandel, A. (eds.). *Foundations and Methodology of the Discipline Mathematics- Education* (pp. 174-188), University of Antwerpen.
- Bayraktar, M. (2019). Özel öğrenme güçlükleri. *Öğrenme güçlüğü ve özel yetenek* (1. baskı) içinde (s.9-36). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Bender, W. N. (2008). *Learning disabilities: Characteristics, identification, and teaching strategies* (6th ed.). Boston: Pearson Education.
- Bicchieri, C. (2006). *The grammar of society: The nature and dynamics of social norms*. New York: Cambridge University Press.
- Bogdan, R. & Biklen, S. K. (1992). *Qualitative research for education: an introduction to theory and methods*. Boston: Allyn and Bacon.

- Boyunduruk, S. (2014). *Sınıfta sosyal normların geliştirilmesinde materyal kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- Bowers, J., Cobb, P., & McClain, K. (1999). The evolution of mathematical practices: A case study. *Cognition and instruction*, 17(1), 25-66.
- Bozkurt, A. (2012). Ortaöğretim Öğretmenlerinin Sınıflarında Oluşturmaya Çalıştıkları Öğretim Normları ve Bu Normların Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 13(2), 115-130.
- Brodie, K. (2009). *Teaching mathematical reasoning in secondary school classrooms* (Vol. 775). Springer Science & Business Media.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün Ö. E., Karadeniz Ş. & Demirel, F. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*.(6. Baskı). Ankara: Pegem Yayınları.
- Chuene, K. M. (2011). Socio and socio-mathematical norms: Traits of interaction in a first year undergraduate mathematics talking classroom. *South African Journal of Higher Education*, 25(8), 1497-1512.
- Clark, P. G., Moore, K. C., & Carlson, M. P. (2008). Documenting the emergence of “speaking with meaning” as a sociomathematical norm in professional learning community discourse. *The Journal of Mathematical Behavior*, 27(4), 297-310.
- Cobb, P., Yackel, E., & Wood, T. (2011). Young children’s emotional acts while engaged in mathematical problem solving. In E.Yackel, K. Gravemeijer & A. Sfard (Eds.) *A Journey in Mathematics Education Research* (pp. 41-71). Dordrecht, the Netherlands: Springer Science & Business.
- Cobb, P., Stephan, M., McClain, K., & Gravemeijer, K. (2001). Participating in classroom mathematical practices. *The journal of the Learning Sciences*, 10(1-2), 113-163.
- Cobb, P., Gravemeijer, K., Yackel, E., & McClain, K. Whitenack. J.(1997). Symbolizing and mathematizing: The emergence of chains of signification in one first-grade classroom. *Situated Cognition Theory: Social, Semiotic, and Neurological Perspectives*, (151-233). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Cobb, P. (1999). Individual and collective mathematical development: The case of statistical data analysis. *Mathematical thinking and learning*, 1(1), 5-43.
- Cobb, P. & Yackel, E. (1996a). Constructivist, emergent and sociocultural perspectives in

- the context of developmental research. *Educational Psychologist*, 31(3–4), 175–190.
- Cobb, P., & Yackel, E. (1996b). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 458–477.
- Cobb, P. & Whitenack, J. W. (1996). A method for conducting longitudinal analyses of classroom videorecordings and transcripts. *Educational Studies in Mathematics*, 30(3), 213-228.
- Cobb, P., & Bauersfeld, H. (1995). *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures*. Psychology Press.
- Cobb, P., Yackel, E., & Wood, T. (1992). Interaction and learning in mathematics classroom situations. *Educational Studies in Mathematics*, 23(1), 99-122.
- Cobb, P., Wood, T., Yackel, E., & McNeal, B. (1992). Characteristics of classroom mathematics traditions: An interactional analysis. *American Educational Research Journal*, 29(3), 573-604.
- Cobb, P. (1989). Experimental, cognitive and anthropological perspectives in mathematics education. *For the Learning of Mathematics*. 9(2), 32–43.
- Cobb, P., Yackel, E., & Wood, T. (1989). Young children’s emotional acts while engaged mathematical problem solving. In D. B. McLeod & V. M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 117–148). New York: Springer-Verlag.
- Cobb, P. & Steffe, L. P. (1983). The constructivist researcher as teacher and model builder. *Journal for research in mathematics education*, 14(2), 83-94.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W. (2005). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (2. Baskı). USA: Pearson Education Inc.
- Çelik, C. (2019). *Özgül Öğrenme Güçlüğünde Zihinsel İşlevlerin Değerlendirilmesi ve Müdahale Yöntemlerinin Etkiliği*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (7. Baskı). Trabzon: Celepler

Matbaacılık.

- Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (eds) (1994). *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Dixon, J. K., Andreasen, J. B., & Stephan, M. (2009). Establishing social and sociomathematical norms in an undergraduate mathematics content course for prospective teachers: The role of the instructor. *AMTE Monograph*, 6, 43–66.
- Donovan, M. S. & Cross, C.T. (2002). *Minority students in special and gifted education*. Washington, DC: National Academy Press.
- Edwards, J-A. (2007). The language of friendship: Developing sociomathematical norms in the secondary school classroom. In D. Pitta, P. Philippou & G. Philippou (Eds.), *Proceedings of the 5th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 5)* (pp. 1190–1199). Larnaca, Cyprus.
- Ekiz, D. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (4. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ergün, M. & Özsüer, S. (2006). Vygotsky'nin yeniden değerlendirilmesi. *Afyon Karahisar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2, 269-292.
- Er Nas, S. & Dilber, Y. (2020). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Öğrenme Güçlüğü Tanılı Kaynaştırma Öğrencileri ile Yürüttükleri Öğretim Sürecinin İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28 (4), 1800-1816.
- Er Nas, S., Gülay, A. Pehlevan, M., & Delimehmet Dada, Ş. (2018). Özel eğitim öğretmenlerinin fen ve doğa etkinlikleri öğretim sürecinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 60-77.
- Fuchs, D., Mock, D., Morgan, P. L., & Young, C. L. (2003). Responsiveness-to-intervention: Definitions, evidence, and implications for the learning disabilities construct. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18(3), 157-171.
- Gülburnu, M. (2019). *Problem çözümlerinin tartışıldığı öğrenme ortamında sosyomatematiksel normların ve öğrenme fırsatlarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi. Adıyaman.
- Güven, N. D., & Dede, Y. (2017). Examining social and sociomathematical norms in different classroom microcultures: Mathematics teacher education perspective. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 17(1).

- Herschkowitz, R., & Schwarz, B. (1999). The emergent perspective in rich learning environments: some roles of tools and activities in the construction of sociomathematical norms. *Educational Studies in Mathematics*, 9, 149-166.
- Jeannotte, D. & Kieran, C. (2017). A conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 96(1), 1-16.
- Kang, S. M. & 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.
- Kazemi, E. (2008). School development as a means of improving mathematics teaching and learning: Towards multidirectional analyses of learning across contexts. In *International Handbook of Mathematics Teacher Education: Volume 3* (pp. 207-230). Brill Sense.
- Kazemi, E. & Stipek, D. (2001). Promoting conceptual thinking in four upper-elementary mathematics classrooms. *The Elementary School Journal*, 102(1), 59-80.
- Korkmazlar, Ü. (2003). *Özel öğrenme bozukluğu. Farklı Gelişen Çocuklar İçinde*. Edt: Adnan Kulaksızoğlu, Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Kuduban, N. (2019). *Diferansiyel denklemler sınıfı mikrokültüründeki sosyomatematiksel normların incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Şeyh Edebali Üniversitesi, Bilecik.
- 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.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge University Press.
- Lerner, J. W. (2000). *Learning disabilities: theories, diagnosis and strategies*. Houghton Mifflin Harcourt.
- Levenson, E., Tirosh, D., & Tsamir, P. (2009). Students' perceived sociomathematical norms: The missing paradigm. *The Journal of Mathematical Behavior*, 28(2-3), 171-187.

- Levenson, E., Tirosh, D., & Tsamir, P. (2006). Mathematically and practically-based explanations: Individual preferences and sociomathematical norms. *International journal of science and mathematics education*, 4(2), 319-344.
- Lopez, L. M. & Allal, L. (2007). Sociomathematical norms and the regulation of problem solving in classroom microcultures. *International Journal of Educational Research*, 46, 252-265.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, Calif: Sage Publications
- Marshall, C., Rossman, G. B. (1995). *Designing Qualitative Research (Second Edition)*. London: SAGE Publications.
- McClain, K., and Cobb, P. (2001a). An analysis of development of sociomathematical norms in one first-grade classroom. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32 (3), 236-266.
- McClain, K. & Cobb, P. (2001b). Supporting students' ability to reason about data. *Educational Studies in Mathematics*, 45, 103-129.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research. A guide to design and implementation*. San Francisco: John Wiley-Sons.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). *Matematik dersi öğretim programı: İlkokul ve Ortaokul 1-8. sınıflar*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2014). *Matematik dersi öğretim programı: İlkokul ve Ortaokul 1-8. sınıflar*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2006). Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği. Resmi Gazete, 26184, 31-05.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2005). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu: 6-8. sınıflar*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2005a). *İlköğretim 1-5 sınıf programları tanıtım el kitabı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2000). *Özel eğitim hakkında kanun hükmünde kararname ve özel eğitim hizmetleri yönetmeliği*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi. Mehan, H.

- (1979). *Learning lessons: Social organization in the classroom*. Harvard University Press.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Wiley.
- M.B. Miles & A.M. Huberman (1994). *Qualitative data analysis: An expanded source book (2nd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics (Commission on Standards for School Mathematics, working draft)*. Reston, VA: NCTM.
- Özkubat, U. & Özmen, E. R. (2018). Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik problemi çözme süreçlerinin incelenmesi: sesli düşünme protokolü uygulaması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 19(1), 155-180.
- Özmantar, M. F., Bingölbali, E., Demir, S., Sağlam, Y. & Keser, Z. (2009). Değişen öğretim programları ve sınıf içi normlar. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 6 (2), 1-21.
- Pang, J. (2001, April). *Challenges to reform: Utility of sociomathematical norms*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Seattle.
- Park, S. S. (2004). Professional development for teachers of mathematics through community of mathematics teachers. *Education of Primary School Mathematics*, 8(1), 13-22.
- Park, J. (2015). Is the derivative a function? If so, how do we teach it?. *Educational Studies in Mathematics*, 89(2), 233-250.
- Partanen, A. M., & 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.
- Partanen, A-M. (2011). *Challenging the school mathematics culture: An investigative small-group approach. Ethnographic teacher research on social and sociomathematical norms*. Doctoral dissertation, University of Lapland, Rovaniemi, Finland.

- Patton, M. Q. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation* (No. 4). Sage.
- Ratcliff, D. (2008). Qualitative data analysis and the transforming moment. *Transformation*, 25(2-3), 116-133.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context*. Oxford university press.
- Rop, C. (2002). The meaning of student inquiry questions: a teacher's beliefs and responses. *International Journal of Science Education*, 24(7), 717-736.
- Roy, G. J., Tobias, J. M., Safi, F., & Dixon, J. K. (2014). Sustaining social and sociomathematical norms with prospective elementary teachers in a mathematics content course. *Investigations in Mathematics Learning*, 7(2), 33-64.
- 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.
- Sarı, H. (2002). *Özel eğitime muhtaç öğrencilerin eğitimleriyle ilgili öneriler*. Pegem A Yayınları.
- Sart, H., Ala, H., Yazlık, Ö., & Yılmaz, F. (2004, July). Where is Turkey in inclusive education. In *Recommendations for Educationalists. Report presented at the 123th National Educational Sciences Congress, Malatya*.
- Saxe, D. W. (1991). *Social studies in schools: A history of the early years*. SUNY Press.
- Sekiguchi, Y. (2005). Development of Mathematical Norms in an Eighth-Grade Japanese Classroom. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 153-160.
- Senger, E. (2019). *Sosyomatematiksel normlar ve teknoloji ile zenginleştirilmiş öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin yükseklik kavramını anlamasına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge University Press.
- Shin, M. & 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.

- Sibel, E. R. & Dilber, Y. (2017). Fen bilimleri öğretmenlerinin öğrenme güçlüğü tanıli kaynaştırma öğrencileri ile yürüttükleri öğretim sürecinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(4), 1800-1816.
- Sibel, E. R., Gülay, A., Pehlevan, M., & Dada, Ş. D. (2018). Özel eğitim öğretmenlerinin fen ve doğa etkinlikleri öğretim sürecinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 60-77.
- Song, K. H., & 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.
- Sönmez, N. (2019). *Üç boyutlu sanal öğrenme ortamlarında sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlenmesi: Mathlife örneği* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Stephan, M. & Akyuz, D. (2012). A proposed instructional theory for integer addition and subtraction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 43(4), 428-464.
- Stephan, M., Bowers, J., Cobb, P., & Gravemeijer, K. P. (2003). *Supporting students' development of measuring conceptions: Analyzing students' learning in social context*. NCTM.
- Stephan, M., & Cobb, P. (2003). Chapter 3: The Methodological Approach to Classroom-Based Research. *Journal for Research in Mathematics Education. Monograph*, 12, 36-50.
- Sucuoğlu, B. Kargin, T.(2008). *İlköğretimde Kaynaştırma Uygulamaları, Yaklaşımlar, Yöntemler, Teknikler. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları*, 48.
- Swanson, H. L., & Jerman, O. (2006). Math disabilities: A selective meta-analysis of the literature. *Review of educational Research*, 76(2), 249-274.
- Şay, R. (2014). *Matematik öğretmen adaylarının teknoloji destekli öğretim süreçlerinin sosyokültürel yaklaşımla incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Şenel G. H. (1995). Özel Öğrenme Güçlüğü Terimi Yerine Alternatif Arayışlar. *Özel Eğitim Dergisi*. 2(1). 40-46.

- Şişman, M. (1998). Eğitim yönetiminde kuram ve araştırmada alternatif paradigma ve yaklaşımlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 4(4), 395-422.
- Tatsis, K., & Koleza, E. (2008). Social and socio-mathematical norms in collaborative problem- solving. *European Journal of Teacher Education*, 31(1), 89-100.
- Tebliğler Dergisi (2003). Milli Eğitim Bakanlığı 2552 Sayılı Tebliğler Dergisi İlköğretim Kurumları Yönetmeliği, Eylül 2003.
- Toluk Uçar, Z. (2016). Sosyomatematiksel normlar. Bingölbalı, E., Arslan, S. & Zembat, İ. Ö. (Ed.), *Matematik Eğitiminde Teoriler içinde* (ss.605-627). Ankara: PegemA.
- 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.
- TDK (2019). Türk Dil Kurumu Sözlükleri. [Online]: <https://sozluk.gov.tr>
- Uygan, C. (2019). Öğrenci matematiğini araştırmada öğretim deneyi yöntemi: Kuramsal temeller ve örnek bir uygulamadan yansımalar. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 792-825.
- Ünay, E. (2015). Destek odasındaki eğitimin kaynaştırma öğrencilerinin matematik başarıları üzerindeki etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 38-49.
- Van de Walle, J., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2014). Elementary and middle school mathematics: teaching developmentally (eight international edition). *Essex: Pearson*, 417-431.
- Van de Walle, J., Karp, K.S., & Bay-Williams, J.M. (2013). *Elementary and Middle School Mathematics Teaching developmentally*. Ankara: Nobel akademi.
- Van Zoest, L. R., Stockero, S. L., & 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.
- Vygotsky, L. S. (1980). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard university press.

- Voigt, J. (1996). Negotiation of mathematical meaning in classroom processes: Social interaction and learning mathematics. In L. P. Steffe, P. Nesher, P. Cobb, G. A. Goldin & B. Greer (Eds.), *Theories of mathematical learning* (pp. 21-50). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Voigt, J. (1995). *Thematic patterns of interaction and sociomathematical norms*. In P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), *Studies in mathematical thinking and learning series. The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (p. 163–201). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Von Glasersfeld, E. (1995). A constructivist approach to teaching. in L. Steffe and J. Gale (eds.), *Constructivism in Education* (pp. 3-16), Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey.
- Van Zoest, L. R., Stockero, S. L., & 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.
- Wedeg, T. (2010). Ethnomathematics and mathematical literacy: People knowing mathematics in society. In *Mathematics Education Research Seminar, Stockholm, Sweden (2010)* (pp. 31-46). Linköpings universitet.
- 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* (pp. 9-24). Utrecht, The Netherlands: Freudenthal Institute.
- Yackel, E., Rasmussen, C., & King, K. (2000). Social and sociomathematical norms in an advanced undergraduate mathematics course. *The Journal of Mathematical Behavior*, 19(3), 275-287.
- Yackel, E., & Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 458-477.
- Yaşa, S. A. (2015). *Farklı sınıf kademelerinin matematik öğretmenlerinin sosyomatematiksel norm algısıyla ilişkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mevlana Üniversitesi, Konya.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage





EKLER

EK-1. Araştırma İzni Belgesi



EK-2. Etik Kurul İzni Belgesi

T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU KARARLARI

TOPLANTI SAYISI: 02

KARAR TARİHİ: 13.02.2020

Üniversitemiz Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi gereğince, Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu, Kurul Başkanı Prof. Dr. Ali YILMAZ başkanlığında toplanarak gündem maddesinin görüşülmesine geçilmiştir.

KARAR 2020-21

Yüksek lisans öğrencisi Hava ÖKSÜZ'ün Dr. Öğr. Üyesi Nejla GÜREFE danışmanlığında yapmayı planladığı "5. Sınıf Matematik Öğretmenlerinin Öğrenme Güçlüğüne Sahip Kaynaştırma Öğrencilerinin Bulunduğu Sınıfta Sayı ve İşlemler Öğrenme Alanında Kullandıkları Sosyomatematiksel Normlar" başlıklı araştırması kapsamında uygulanacak yöntemlerin etik açıdan uygun olduğuna katılanların oybirliği ile karar verilmiştir.

No	Üyenin Adı Soyadı	İmza	No	Üyenin Adı Soyadı	İmza
1	Prof. Dr. Ali YILMAZ Başkan	İMZA	4	Prof. Dr. Lütfi ÖZAV Üye	İZİNLİ
2	Prof. Dr. Hüseyin YAŞAR Başkan Yardımcısı	İMZA	5	Prof. Dr. Mehmet KARAYAMAN Üye	KATILMADI
3	Prof. Dr. Adem SEZER Üye	İMZA	6	Prof. Dr. Sadiye TUTSAK Üye	İMZA
7	Prof. Dr. Bilal SEZER Üye	İMZA		Av. Zakire BAYRAKTAR DÜZGÜN Raportör	İMZA

EK-3. Veli İzni Belgesi





ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : Öksüz Hava

Uyruğu : T.C.

Doğum tarihi ve yeri:

e-mail :

Eğitim

Lisans: Dokuz Eylül Üniversitesi / İlköğretim Matematik Öğretmenliği

Yüksek Lisans: Uşak Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

İş Deneyimi

Görev Yeri: Sıtkı Çetin Ortaokulu / Uşak-Eşme

Yabancı Dil : İngilizce

Yayınlar:

Öksüz, H. & Güreffe, N. (2019, September). *Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Öteleme ve Yansıma Konusunda Sahip Olduğu Bilgiler*. 4th International Symposium of Turkish Computer and Mathematics Education, İzmir, Türkiye.

Öksüz, H. & Güreffe, N. (2020). 5. sınıf matematik öğretmenlerinin öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin bulunduğu sınıfta oluşturulması amaçlanan sosyomatematikselsel normlar. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi* (Baskıda).

Birgin, O. & Öksüz, H. (2020). Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Değer Algılarının Bazı Değişkenler Bakımından İncelenmesi. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 7(2), 105-119.