



İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**Farklı Matematiksel İnanç Düzeyindeki 8. Sınıf
Öğrencilerinin Oluşturdukları Sosyomatematiksel
Normlar**

Yüksel Lisans Tezi

Simge Sayın

Haziran 2023



İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**Farklı Matematiksel İnanç Düzeyindeki 8. Sınıf
Öğrencilerinin Oluşturdukları Sosyomatematiksel
Normlar**

Yüksek Lisans Tezi

Simge Sayın

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Esra Yıldız

Haziran 2023

TEZ JÜRİSİ ONAYI

Simge Sayın tarafından hazırlanan "Farklı Matematiksel İnanç Düzeyindeki 8. Sınıf Öğrencilerinin Oluşturdukları Sosyomatematiksel Normlar" başlıklı bu yüksek lisans tezi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda hazırlanmış ve jürimiz tarafından kabul edilmiştir.

JÜRİ ÜYELERİ

İMZA

Tez Danışmanı:

Dr. Öğr. Üyesi Esra Yıldız
İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Üyeler:

Prof. Dr. Çiğdem Kılıç
İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Orhan Çanakçı
Marmara Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 19/06/2023

BEYANLAR

Yazım ve Kaynak Gösterme Kılavuzu Beyanı

Danışmanlığımda yazılan bu tezin APA 7 yazım ve kaynak gösterme kılavuzunda belirtilen kurallara uygun olarak yapılandırıldığı ve bu kılavuzun metin içi kaynak gösterme standartlarının bu tezde tutarlı olarak uygulandığı tarafımdan incelenerek teyit edilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi Esra Yıldız

Etik İlkelerine Sadakat Beyanı

Hazırladığım bu tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu, akademik ve etik kuralları gözeterek çalıştığımı ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

Simge Sayın

ÖZET

Farklı Matematiksel İnanç Düzeyindeki 8. Sınıf Öğrencilerinin Oluşturdıkları Sosyomatematiksel Normlar

Sayın, Simge

Yüksek Lisans Tezi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Esra Yıldız

Haziran, 2023

Matematik sınıflarındaki sosyomatematiksel normların, matematik öğrenmenin doğasını anlamaya yardımcı olduğunu gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalar öğrencilerin matematiksel inançlarının etkisinde gösterdikleri davranışların ve söylemlerin sosyomatematiksel normların oluşmasında etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Matematiksel inançların sosyomatematiksel normlara olan etkisini incelemek matematik öğrenmenin doğasını anlamada önemlidir. Bu araştırmanın amacı farklı matematiksel inanç düzeyindeki sekizinci sınıf öğrencilerinin oluşturdukları sosyomatematiksel normları belirlemek ve bu normları karşılaştırarak matematiksel inanç düzeylerinin oluşan sosyomatematiksel normları nasıl farklılaştırdığını incelemektir. Araştırmanın çalışma grubunu İstanbul ilinde 2021-2022 eğitim öğretim yılında bir devlet okulunda öğrenim gören akademik başarı yönünden denk, matematiksel inanç düzeyi yönünden farklı toplam 73 öğrenciden oluşan iki ayrı sekizinci sınıf şubesi oluşturmaktadır. Araştırmada hem nicel hem nitel araştırmayı içeren sıralı dönüşümsel karma desen kullanılmıştır. Araştırmada

Çalışma gruplarının oluşturulmasında kullanılan nicel veriler, öğrencilerin matematik başarı puanları ve Matematik İnançları leği puanlarından oluşmaktadır ve nicel veri analizi programı ile analiz edilmiştir. Araştırmanın nitel verileri derslerin video kayıtları, alan notları ve derslerin sonunda potansiyel normlarla ilgili alınan gözlemci notları ile toplanmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. İki şubede oluşan ortak normlar yapılan çözümü yeniden açıklama veya sürdürme, geçerli ve doğru matematiksel cevaplar vermek, anlaşılmayanları çekinmeden sormak ve netleştirmek normlarıdır. Matematiksel inanç düzeyi yüksek olan sınıfta farklı bir matematiksel çözüm üretmek ve çözümü önermek, doğruluğu kabul edilebilir matematiksel açıklamalar yapmak ve bu açıklamaları gerekçelendirmek, olması gereken durumun yokluğunu sorgulamak, doğru çözümünün hızlı çözümünden daha önemli olması normları oluşmuştur. Matematiksel inanç düzeyi düşük olan sınıfta ise gerekçelendirme yapmadan çözümü kabul etmek, problemin çözümünde sonuca hızlı ulaşmanın doğru yöntemler kullanmadan daha önemli olması normları belirlenmiştir. Bu bağlamda matematiksel inançların oluşan sosyomatematiksel normları etkilediğini söylemek mümkündür ve bu etkinin incelenmesi daha iyi bir öğrenme ortamı oluşurmada yararlı olacaktır. Bulgular ışığında matematiksel etkinliklerin bu etkiler göz önünde bulundurularak tasarlanması ve matematiksel uygulamaların bu bağlamda gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sosyomatematiksel Normlar, Matematiksel İnançlar, Matematik Eğitimi, Ortaokul Matematik, Matematik

ABSTRACT

Sociomathematical Norms Formed by 8th-Grade Students with Different Levels of Mathematical Beliefs

Sayın, Simge

Master's Thesis, Department of Mathematics and Science Education

Advisor: Dr. Esra Yıldız

June, 2023

There are numerous studies in the literature indicating that socio-mathematical norms in mathematics classrooms help in understanding the nature of learning mathematics. These studies reveal that students' behaviors and discourse, influenced by their mathematical beliefs, play a significant role in the formation of socio-mathematical norms. Examining the impact of mathematical beliefs on socio-mathematical norms is crucial in understanding the nature of mathematics learning. The aim of this research is to determine the socio-mathematical norms created by eighth-grade students with different levels of mathematical beliefs and examine how these norms differ based on their levels of mathematical beliefs. The study group consists of two separate eighth-grade classes, totaling 73 students, who attend a public school in Istanbul during the 2021-2022 academic year. The classes are matched in terms of academic achievement and differ in terms of levels of mathematical beliefs. The study employs a sequential transformative mixed-methods design, including both quantitative and qualitative research approaches. Quantitative data used to form the study groups consist of students' mathematics

achievement scores and scores from the Mathematics Beliefs Scale, which are analyzed using statistical analysis software. Qualitative data for the study are collected through video recordings of classes, field notes, and observer notes related to potential norms at the end of the lessons. Content analysis is used to analyze the obtained data. Common norms observed in both classes include explaining or sustaining solutions, providing valid and accurate mathematical answers, asking and clarifying unclear points without hesitation. In the class with higher levels of mathematical beliefs, norms related to producing different mathematical solutions and proposing solutions, justifying acceptable mathematical explanations, questioning the absence of the expected situation, and prioritizing accurate solutions over fast solutions are formed. In the class with lower levels of mathematical beliefs, norms such as accepting solutions without justification, prioritizing reaching the solution quickly rather than using correct methods, are identified. In this context, it can be said that mathematical beliefs influence the formation of socio-mathematical norms, and examining this effect can be beneficial in creating a better learning environment. Based on the findings, it is recommended to design mathematical activities considering these effects and implement mathematical practices accordingly.

Keywords: Mathematical Beliefs, Mathematics Education, Middle School Mathematics, Mathematics, Sociomathematical Norms.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında bana yardımcı olan; bilgi, tecrübe ve yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım saygıdeğer hocam Dr. Öğr. Üyesi Esra Yıldız'a, değerli görüşleri ile tez çalışmama katkıda bulunarak beni onurlandıran jüri üyesi saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Çiğdem Kılıç ve Dr. Öğr. Üyesi Orhan Çanakçı'ya minnet ve şükranlarımı sunarım.

Bu zorlu sürecin her aşamasında ilk günden itibaren birbirimize yol arkadaşlığı yaptığımız ve her zaman yanımda hissettiğim canım arkadaşım Ümare Özdemir'e, beni bu günlere getiren ve beni ben yapan aileme, masumiyeti ve sevgisi ile her anımı güzelleştirip bana enerji veren meleğim Alfa'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İnsanın hayatında en mutlu olduğu zamanlar kendini geliştirdiği ve ürettiği zamanlardır. Bu tezi okuyan saygıdeğer arkadaşım, gelişmekten ve üretmekten vazgeçme!

Sevgiler...

İÇİNDEKİLER

TEZ JÜRİSİ ONAYI.....	1
BEYANLAR.....	2
TEŞEKKÜR.....	3
ÖZET.....	4
ABSTRACT.....	5
İÇİNDEKİLER.....	6
TABLOLAR DİZİNİ.....	7
SEMBOLLER ve KISALTMALAR.....	8
BÖLÜM I: GİRİŞ	1
1.1.Araştırmanın Amacı	4
1.2. Problem ve Alt Problemler	5
1.3.Araştırmanın Önemi	5
1.4.Varsayımlar	6
1.5. Sınırlılıklar.....	7
1.6. Tanımlar	7
BÖLÜM II: KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	9
2.1.Kuramsal Çerçeve	9
2.1.1.Yorumlayıcı Çerçeve	10
2.1.1.1.Sosyal Normlar	13
2.1.1.2.Sosyomatematiksel Normlar	14
2.1.1.3.Sınıfın Matematiksel Uygulamaları	17
2.2.İnanç ve Matematiksel İnanç.....	18
2.3.Sosyomatematiksel Normlar ve Matematiksel İnanç	19
2.4.İlgili Araştırmalar	21
2.4.1.Sosyomatematiksel Normlarla İlgili Yapılan Araştırmalar	21
2.4.2.Matematiksel İnançla İlgili Yapılan Araştırmalar	30
BÖLÜM III: YÖNTEM.....	36
3.1.Araştırma Modeli	36
3.2.Çalışma Grubu.....	38
3.2.1.Çalışma Gruplarının Oluşturulması	38
3.3.Veriler Toplama Araçları ve Süreci.....	40

3.3.1. Matematik İnançları Ölçeği (MİÖ)	42
3.3.2. Sosyomatematiksel Normlar Tablosu	43
3.3.3. Derslerin Video Kayıtları	45
3.3.4. Gözlemci Notları	46
3.3.5. Uygulama Süreci	47
3.4. Veri Analizi Süreci	48
3.5. Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları	51
3.6. Araştırmacının Rolü	52
BÖLÜM IV: BULGULAR	54
4.1. Farklı Matematiksel İnanç Düzeyine Sahip Sınıfların Oluşturdukları Sosyomatematiksel Normlar	54
4.1.1. Farklı Bir Matematiksel Çözüm Üretmek ve Çözümü Önermek Sosyomatematiksel Normuna Ait Bulgular	57
4.1.2. Yapılan Çözümü Yeniden Açıklama veya Sürdürme Sosyomatematiksel Normuna Ait Bulgular	58
4.1.3. Doğruluğu Kabul Edilebilir Matematiksel Açıklamalar Yapmak ve Bu Açıklamaları Gerekçelendirmek Sosyomatematiksel Normuna Ait Bulgular	61
4.1.4. Geçerli ve Doğru Matematiksel Cevaplar Vermek Sosyomatematiksel Normuna Ait Bulgular	62
4.1.5. Olması Gereken Durumun Yokluğunu Sorgulamak Sosyomatematiksel Normuna Ait Bulgular	64
4.1.6. Anlaşılmayanları Çekinmeden Sormak ve Netleştirmek Sosyomatematiksel Normuna Ait Bulgular	65
4.1.7. Gerekçelendirme Yapmadan Çözümü Kabul Etmek Sosyomatematiksel Normuna Ait Bulgular	68
4.1.8. Doğru Çözümlerin Hızlı Çözümünden Daha Önemli Olması Sosyomatematiksel Normuna Ait Bulgular	69
4.1.9. Problemin Çözümünde Sonuca Hızlı Ulaşmanın Doğru Yöntemler Kullanmadan Daha Önemli Olması Sosyomatematiksel Normuna Ait Bulgular	70
BÖLÜM V: SONUÇ ve TARTIŞMA	73
BÖLÜM VI: ÖNERİLER	81
5.1. Öğretmenlere Yönelik Öneriler	81
5.2. Uygulamaya Yönelik Öneriler	82
5.3. Yapılacak Çalışmalara Yönelik Öneriler	82
KAYNAKLAR	84

EKLER.....	98
EK.1 Araştırma İzin Belgesi	98
EK.2 Etik Kurul İzin Belgesi	99
EK.3 Veli İzin Belgesi.....	100
EK.4 Ölçek Kullanım İzni.....	101

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1.1. Yorumlayıcı Çerçeve.....	11
Tablo 3.2.1. Çalışma Gruplarının Akademik Başarı ve Matematiksel İnanç Düzeyleri Bakımından Karşılaştırılması.....	39
Tablo 3.3. İncelenen Derslerin Alt Öğrenme Alanı ve Kazanımları.....	41
Tablo 3.3.2. Sosyomatematiksel Normlar Tablosu.....	43
Tablo 3.3.4. Gözlem Formu.....	46
Tablo 4.1. Öğrencilerin Oluşturdukları Sosyomatematiksel Normlar.....	54

SEMBOLLER VE KISALTMALAR

Semboller

br: Birim

br^2 : Birimkare

cm: Santimetre

cm^2 : Santimetrekare

m: Metre

m^2 : Metrekare

Kisaltmalar

MİÖ: Matematik İnançları Ölçeği

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics

TDK: Türk Dil Kurumu

BÖLÜM I

GİRİŞ

Matematik sınıflarında öğretmen ve öğrenciler matematiksel bilgilerini ve tecrübelerini bireysel ve bilişsel olarak işledikten sonra birbirleriyle paylaşırlar (Philips vd., 2001). Bu paylaşım ile ortaya çıkan matematiği öğrenme ve matematik yapma süreci bireyin kendi başına geçirdiği bilişsel bir süreç değildir (Steffe & Kieren, 1994). Aksine bu süreç sosyal ve kültürel ortamın etkisi ile gerçekleşir ve gelişir (Jeannotte & Kieran, 2017). Sosyokültürel yaklaşımın temsilcilerinden Vygotsky'e göre de öğrenmenin bireyin içinde bulunduğu ortamdan ve etkileşim içinde bulunduğu kişilerden bağımsız olarak düşünülmemesi gerekir (Jaramillo, 1996). Bu yaklaşıma göre birey bilgiyi, öğrenme ortamında anlamlandırır ve yorumlar; belirli bir kültür içindeki değerler ile şekillendirir (Vygotsky, 1980). Bu açıdan bakıldığında öğrenme, öğrencilerin zihinsel aktiviteleri ile oluşan bilgilerle birlikte sosyokültürel etkinliklerle anamlanan bir şekle dönüşmüştür (Gülburnu, 2019). Aynı zamanda matematiği öğrenmenin ve matematik yapmanın da sosyokültürel bir etkinlik olduğu ve bu etkinliklerin gerçekleştiği ortamdan bağımsız düşünüldüğünde gerektiği kadar anlaşılamayacağı birçok matematik eğitimcisi tarafından kabul görmektedir (Gülburnu, 2019; Güven & Dede, 2017; Levenson vd., 2009; Partanen, 2011; Tatsis & Koleza, 2008; Voigt, 1995; Yackel vd., 2000). Bauersfeld'e (1980) göre matematiği öğretmek ve öğrenmek öğretmen ve öğrencilerin ortaklaşa kabul ettiği durumları ve birbirleri ile etkileşimini içerir. Bu etkileşimlerle öğrenciler matematiksel anlamlarını kolay bir şekilde yapılandıracak

fırsatları yakalar ve yine matematiksel anlamları ile öğrenme ortamlarını etkilerler (Cobb vd., 2001). Lopez & Allal (2007)' a göre ise matematiği öğrenmek öğrencilerin matematiksel inanç ve değerleri benimsemesi, matematiksel uygulamalar yapması süreci ile öğrencilerin bu sürece katkıda bulunması ile gerçekleşir. Bu bağlamda matematik yapmanın sosyal bir faaliyet olduğunu savunan bilim insanları öğrenme sürecini analiz ederken sınıf mikro kültürü kavramını kullanmışlardır (Cobb, 1999; Cobb vd., 1992; Herschkovitz & Schwarz, 1999; Lopez & Allal, 2007; Yackel & Cobb, 1996). Sınıf mikro kültürü öğrenme sürecinde öğretmen ve öğrencilerin (sınıf üyelerinin) sürece olan bilişsel katkıları ve etkileşimi sonucu ortaya çıkan ortak kabuller ile oluşur (Toluk-Uçar, 2016).

Yackel & Cobb (1996) yaptıkları çalışma ile bir yorumlayıcı çerçeve oluşturup sınıf mikro kültürünü anlamayı ve tanımlamayı sağlamışlardır. Yorumlayıcı çerçevede öğrencilerin arasında ve öğrenciler ile öğretmen arasında sözel olarak veya beden dili ile oluşan etkileşimle ortaya çıkan yazılı olmayan ortak anlayış ve davranışlar sosyal norm olarak karşımıza çıkmaktadır (Cobb vd. 1992; Yackel & Cobb, 1996). Örneğin *“öğretmen geldiğinde ayağa kalkmak”, “bir arkadaş konuşurken onu dinlemek”, “bir konu hakkında fikirlerini çekinmeden ifade etmek”* sosyal normlar arasındadır. Bu normların matematik öğrenme ortamlarında oluşan ve matematik ile ilgili olanları sosyomatematiksel norm olarak tanımlanmıştır (Yackel vd., 2000). Öğrencinin sınıfta *“kabul edilebilir bir açıklama yapması”* sosyal normu *“kabul edilebilir matematiksel bir açıklama yapması”* olarak karşımıza çıktığında sosyomatematiksel norm olmaktadır. Sosyomatematiksel normlar matematik sınıflarında öğrenmeyi etkileyen ve birbirini tekrarlayan şekilde ilerleyen davranışlar ve kurallar bütünüdür. Öğrencilerin ve öğretmenin aktif katılımı ile

birlikte oluşturulan sosyomatematiksel normlar öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gelişmesine, matematiksel etkinliklere katılımının artmasına katkı sağlar (Kang & Kim, 2016; Van Zoest vd., 2012). Her sınıfın öğrenme ortamında ortaya koyduğu tepkilerin, tutumların ve sınıftaki öğrencilerin matematiksel inançlarının ve değerlerinin farklı olduğu düşünüldüğünde (Hershkowitz & Schwarz, 1999; McClain & Cobb, 2001), öğrenme ortamının kalitesini de belirleyen sosyomatematiksel normlar, öğretmen aynı olsa bile sınıflar arasında farklılık gösterebilir (Kazemi & Stipek, 2009).

Yackel & Cobb (1996)'un oluşturduğu yorumlayıcı çerçevede sosyomatematiksel normlar yorumlayıcı çerçevenin sosyal perspektifinin bir bileşeni olarak karşımıza çıkmaktadır (Bkz. Tablo 2.1.1). Bu bileşenin psikolojik perspektifinde ise öğrencilerin bireysel olarak sahip olduğu matematiksel inançlar ve sınıfın matematiksel inançları yer almaktadır. Matematiksel inançlar matematikle ilgili deneyimlerin sonucunda matematiği öğrenmeye, öğretmeye ve matematiğin doğasına karşı ortaya çıkan kişisel görüşler ve yargılardır (Cross, 2009; Pajares, 1992; Raymond, 2007). Öğrenciler matematiği öğrenmede ve matematiksel uğraşlara başlamada kullanacağı yolları belirlemede matematiksel inançlarının etkisindedir (Grigutsch & Törner, 1998). Bundan dolayı öğrenme ortamını karakterize eden sosyomatematiksel normlar ve matematiksel inançlar birbirini tamamlar, birlikte değişim ve gelişim gösterir (Lampert, 1990). Öğrenciler matematiksel tartışmaların ve etkinliklerin bir parçası olarak sosyomatematiksel normların oluşumuna katkı sağlarken matematiksel inançlarını da düzenlerler (Kazemi & Stipek, 2009). Öğrencilerin matematiksel inançları ortak etkinliklere katılımı ve bu katılımın çeşitliliğini ön plana çıkardığı için ortaya çıkan sosyomatematiksel normların

niteliğini ve öğrenme ortamını ne derece anlaşılır kıldığını etkilemektedir (Stephan & Cobb, 2003; Özmantar vd., 2009; Yackel & Cobb, 1996).

Alan yazında sosyal ve sosyomatematiksel normları incelemeyi amaçlayan çalışmaların genellikle sosyal ve sosyomatematiksel normların sınıf ortamında nasıl geliştiğini, normların doğasını ve yapısını açıklamaya yönelik kuramsal çalışmalar (Kang & Kim 2016; Levenson vd., 2006; Stephan & Cobb, 2003; Toluk Uçar, 2016; Yackel & Cobb, 1996), matematik sınıflarında oluşan sosyomatematiksel normları belirlemeyi amaçlayan nitel çalışmalar (Güven & Dede, 2017; Levenson vd., 2009; McClain & Cobb, 2001; Sekiguchi, 2005; Tatsis & Koleza, 2008; Yackel vd., 2000) şeklinde olduğu belirlenmiştir. Yine alanyazında matematik öğrenme ortamında problem çözme sürecinde ortaya çıkan sosyomatematiksel normları belirlemeyi (Gülburnu, 2019; Lopez & Allal, 2007), teknoloji destekli matematik öğretiminde ortaya çıkan sosyomatematiksel normları belirlemeyi (Akyüz, 2014; Senger, 2019; Sönmez, 2016), sınıfında öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin olduğu öğretmenlerin oluşturdukları sosyal ve sosyomatematiksel normları belirlemeyi (Öksüz, 2021) amaçlayan çalışmalar yer almaktadır. Fakat matematik öğrenmeyi açıklamada önemli bir yer edinen (Stephan & Cobb, 2003) sosyomatematiksel normların ortaya çıkışını etkileyen değişkenleri inceleyen çalışmalara rastlanmamıştır.

1.1.Araştırmanın Amacı

Bir matematik sınıfında ortaya çıkan sosyomatematiksel normlar matematik öğrenmenin doğasını anlamamıza yardımcı olacağı gibi matematiksel etkinliklerin nasıl öğrenme fırsatlarına dönüştüğünü aydınlatmayı da sağlar (Yackel & Cobb,

1996). Öğrenciler bu normları oluşturma sürecinde matematiksel inançlarının etkisinde davranışlar sergilerler ve örüntüsel ilerleyen müşterek davranışlar matematik sınıfının sosyomatematiksel normu haline gelir. Öğrencilerin sahip olduğu matematiksel inançlar oluşan normların çeşitliliğini de etkileyerek matematik öğrenmenin doğasını anlayama yardımcı olmaktadır. Bu çalışmanın amacı farklı matematiksel inanç düzeyindeki öğrencilerin oluşturdukları sosyomatematiksel normları belirlemek ve bu normları karşılaştırarak matematiksel inançların ortaya çıkan sosyomatematiksel normları çeşitliliğini ve kalitesini nasıl etkilediğini ortaya koymaktır.

1.2. Problem ve Alt Problemler

Araştırmanın amacı bağlamında ortaya çıkan problem cümlesi “*Farklı matematiksel inanç düzeyine sahip 8. sınıf öğrencilerinin oluşturdukları sosyomatematiksel normlar nelerdir ve matematiksel inançlar bu normları nasıl etkilemektedir?* olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın amacına ve problem durumuna uygun olarak alt problemler şöyledir:

1. 8. sınıf öğrencilerinin oluşturdukları sosyomatematiksel normlar nelerdir?
2. 8. sınıf öğrencilerinin oluşturdukları sosyomatematiksel normlar matematiksel inanç düzeylerine göre nasıl farklılaşmaktadır?

1.3.Araştırmanın Önemi

Öğretmenlerin ve öğrencilerin eğitim öğretim sürecinde aktif olarak yer aldığı yapılandırmacı yaklaşım (Arslan, 2007) MEB’in (2004) eğitim öğretim programı ile

benimsediği ve günümüzde de geçerli yaklaşımlardan biridir. MEB'in (2004) tanımladığı öğrenme ortamında öğretmen ve öğrenciler etkileşimli, sosyal ve psikolojik bir süreç içindedir. Öğretmen ve öğrencilerin etkileşimiyle ortaya çıkan ortak anlayışlar yani normlar, matematik sınıflarında sosyomatematiksel norm olarak karşımıza çıkmaktadır (Yackel & Cobb, 1996). Sosyomatematiksel normların varlığı ve bu normların niteliğinin irdelenmesi bireysel veya beraber matematik öğrenmenin doğasını anlamamıza yardımcı olacaktır (Gülburnu, 2019; Yackel vd., 2000).

Öğrenciler bir sosyomatematiksel normun müzakere sürecine ve matematiksel etkinliklere katılımında matematiksel inançlarının etkisindedir (Partanen, 2011; Yackel & Cobb, 1996). Matematiksel inançlar ortaya çıkan sosyomatematiksel normun niteliğini de doğrudan etkileyerek öğrenme ortamını karakterize etme durumunu da etkilemektedir (Grigutsch & Törner, 1998; Kang & Kim, 2016).

Alanyazındaki çalışmalar (Akyüz, 2014; Gülburnu, 2019; Güven & Dede, 2017; Kang & Kim 2016; Levenson vd., 2006; Levenson vd., 2009; Lopez & Allal, 2007; McClain & Cobb, 2001; Öksüz, 2021; Özmantar vd., 2009; Sekiguchi, 2005; Senger, 2019; Stephan & Cobb, 2003; Sönmez, 2016; Yackel & Cobb, 1996; Yackel vd., 2000; Yaşa, 2015) incelendiğinde matematiksel inançların ortaya çıkan sosyomatematiksel normları nasıl farklılaştırdığına dair çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışma ile öğrencilerin matematiksel inançlarının ortaya çıkan sosyomatematiksel normların çeşitliliğine ve niteliğine etkisini incelenerek matematik sınıflarının ve matematik öğrenmenin doğasının anlaşılmasına katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

1.4.Varsayımlar

Araştırmada kabul edilen varsayımlar şöyledir:

1. Çalışmaya katılan öğrencilerin demografik özellikleri ve ilkökul öğrenimlerini tamamladıkları okul bakımından benzer oldukları; kontrol altına alınamayan içsel ve dışsal etmenlerden aynı derecede etkilendikleri varsayılmıştır.
2. Çalışmaya katılan öğrencilerin ölçek sorularına samimi ve içten cevaplar verdiği, farklı şubelerdeki öğrencilerin ölçek soruları ile ilgili etkileşimde bulunmadıkları varsayılmıştır.
3. Ders içinde öğrencilerin birbirlerinden etkilenmedikleri, sınıf içi davranışlarında doğal oldukları ve dersin kayıt altına alınmasından etkilenmedikleri varsayılmıştır.
4. Bir davranışın anlaşılabilmesi için en az üç kez tekrar etmesi gerekmektedir (Park, 2015; Sfard, 2008). Bundan dolayı çalışmada en az üç kez tekrar eden davranışlar norm olarak kabul edilmiştir.

1.5. Sınırlılıklar

1. Çalışma 2021-2022 eğitim öğretim yılının bahar döneminde İstanbul ilindeki bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 8. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Çalışma her iki 8. sınıf şubesinde 13'er ders saati olmak üzere toplamda 26 ders saatinde toplanan veriler ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Sosyal Norm: Bir öğrenme ortamındaki etkileşimde üyelerin uygun olan davranışları ve söylemleri seçerek düzenlemesini sağlayan, kasıtlı olarak veya kendiliğinden oluşan ve yazılı olmayan kuralların bütünüdür (Bicchieri, 2005; Dennis, 2011).

Sosyomatematiksel Norm: Bir öğrenme ortamında gerçekleşen matematiksel etkinliklerde ortaya çıkan, matematiksel etkinliklere yön veren ve matematiksel terimlerle yorumlanan normların tümüdür (Lopez & Allal, 2007; Yackel vd., 2000; Yackel, 2001).

Matematiksel İnanç: Bireyin matematiği öğrenmede ve matematiksel etkinliklerde kullanacağı yolları şekillendirmesine etki eden, doğruluğunun herhangi bir nedene dayanmasına ihtiyaç duyulmayan, matematikle ilgili kendisinin veya başkasının deneyimlerinden etkilenecek ortaya çıkan kişiye özgü yargılar ve görüşlerdir (Cross, 2009; Grigutsch & Törner, 1998; Pajares, 1992; Raymond, 2007).

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1.Kuramsal Çerçeve

Dil, sosyal etkileşimleri ve aktiviteleri destekleyen, muhakeme becerisini geliştiren ve düşünceyi düzenleyen en temel araçtır (Vygotsky, 1978). Öğrenciler de sınıf ortamında yalnızca fiziksel olarak bulunmazlar ve öğretim süreçlerini tek başlarına yürütmezler. Öğrenciler öğrenme ve düşünme süreçlerini konuşarak kurdukları sınıf içi etkileşimle ve bu etkileşimde aldıkları tepkilerle yönlendirir, içselleştirir ve sonunda da zihinsel birikimlerinin bir parçası haline getirirler (Cobb vd., 2001). Öğretmen ise öğrencide matematikle ilgili oluşan anlayışları gösterimlerle, akran desteği ile yapılan grup çalışmalarıyla, açık uçlu sorularla oluşturduğu destekleyici tartışmalarla değerlendirir (Kang & Kim, 2016). Bu tartışma ortamlarındaki söylemler ve eylemler, öğrendiklerini uygulama sürecinde kendi bilgilerini kullandığı gibi diğer öğrencilerin veya öğretmenin bilgi ve tecrübelerinden de faydalandığı için (Cobb, 2011) öğrencinin bilişsel gelişim sürecinde önemli bir yer tutmaktadır. Cobb (2011)'a göre etkileşim ortamında yapılandırılan bilgi, belli bir kültür içindeki inançlar, değerler ve yetenekler tarafından şekillenir.

Cobb (1988), uzun yıllar farklı araştırmacılarla sınıf mikrokültürünü analiz etmek üzerine çalışmıştır. Kariyerinin başında öğrenme ortamındaki tüm sosyal boyutları yok sayan radikal yapılandırmacılığı benimseyen Cobb (1988), daha sonra çalışmalarının temeline sembolik etkileşimcilik ve etnometodolojiyi almıştır (Cobb & Bauersfeld, 1995; Cobb vd., 1997; Cobb vd., 2001; Yackel & Cobb, 1996).

Temelleri Blumer (1969) tarafından oluşturulan sembolik etkileşimcilik, matematik öğrenmenin ve matematiksel anlamın öğretmen ve öğrenciler tarafında ortaklaşa oluşturulan sınıf kültüründeki etkileşim süreci olduğunu savunur (Bauersfeld vd., 1988). Öğrenci, davranışlarını sınıfın diğer üyelerinin davranışlarını yorumlayarak düzenler (Cobb vd., 1992). Sembolik etkileşimciliğe göre sosyal bir ortaya çıkış olan anlam, öğretmen ve öğrencilerin etkileşimleri ile var olur ve gelişir (Dennis, 2011). Öğrenme ortamındaki bu etkileşim yalnızca matematik öğrenmeyi etkilemez, öğrencilerin muhakeme süreçlerini de doğrudan etkiler (Bauersfeld, 1980). Kısaca bu bakış açısına göre bilgi, öğrenme ortamında gerçekleştirilen etkinliklere ve ortaya çıkan etkileşimlere bireyler tarafından verilen anlamın tartışılması sürecinde yapılandırılır (Planas & Gorgorió, 2004). Etnometodoloji ise öğrencinin içinde bulunduğu öğrenme ortamını nasıl anlamlandırdığına ve ne anlam yüklediğine, nasıl gördüğüne ve nasıl betimlediğine odaklanır (Şişman, 1998). Bu yüzden öğrenme, sınıf üyelerinin birbiriyle etkileşime girmesi sonucu oluşmaktadır (Cobb vd., 1992).

2.1.1.Yorumlayıcı Çerçeve

Sınıf kültürü ya da mikrokültürü bir sınıftaki etkileşim desenleri, bu etkileşimle ortaya çıkan ortak anlayışlar ve öğrenilen duyuşsal kavrayışlar ile bilişsel yapıların tamamı olarak tanımlanabilir (Dennis, 2011). Tüm sınıflarda ortaya çıkan etkileşimler öğretmenin öğretene olduğu, öğrencilerin bunlara tepki verdiği ve öğretmenin de bu tepkileri değerlendirdiği bakış açısıyla sağlanır (Mehan, 1979). Öğretmen ve öğrenciler arasında gelişen bu etkileşimler, sınıf mikrokültürünün parçası olan yazılı olmayan kurallar, zorunluluklar, karşılıklı beklentiler ve sınıfın uygulamalarına dair müşterek anlayışları yani normları oluşturur (Yackel & Cobb, 1996). Yackel & Cobb (1996) yaptıkları çalışmada, matematik sınıfının mikrokültürü

anlamlandırmayı ve tanımlamayı amaçlamış ve sosyolojik (Bauersfeld vd., 1988) ve psikolojik (Von Glasersfeld, 1995) bakış açılarını yapılandırdıkları yorumlayıcı çerçeve adı verilen yaklaşımı geliştirmişlerdir (Tablo 2.1.1). Bu yaklaşıma göre sınıfın sosyal normları, sosyomatematiksel normları ve matematiksel uygulamaları sosyal perspektifi oluşturur ve sosyal perspektif ortaklaşa gerçekleşen sınıf etkileşimlerini temsil eder. Psikolojik perspektif ise ortaklaşa gerçekleşen sınıf etkileşimlerine katılan ve bu etkileşimlerin gelişimine katkı sağlayan öğretmen ve öğrencilerin bireysel etkinliğinin psikolojik yönünü temsil eder (Toluk-Uçar, 2016). Yorumlayıcı çerçeve, Cobb vd., (2001) tarafından sınıf içindeki sosyal etkileşimde gerçekleşen matematiksel öğrenmeyi anlamak, açıklamak ve araştırmak için geliştirilen analitik bir araç olarak tanımlanmıştır.

Tablo 2.1.1

Yorumlayıcı Çerçeve

Sosyal Perspektif	Psikolojik Perspektif
Sınıfın Sosyal Normları	Öğrencinin rolü, öğretmenin rolü, öğrencinin okulun matematik etkinliği ile ilgili inançları
Sosyomatematiksel Normlar	Sahip olunan matematiksel inançlar ve değerler
Sınıfın Matematiksel Uygulamaları	Matematiksel kavrama düzeyleri ve yapılan etkinlikler

Sınıf mikrokültürünün açıklanması ve yorumlanmasında sosyal ve psikolojik perspektifler arasında karşılıklı etkileşimin olduğu bir ilişki vardır (Cobb vd., 1992;

Cobb & Whitenack, 1996; Yackel & Cobb, 1996). Sosyal perspektif bir matematik sınıftaki tartışma ve karşılaştırma yolları, bu sınıftaki normal olan davranışlar (normlar) ile ilgilidir. Psikolojik perspektif ise her öğrencinin sosyal perspektifteki bileşenlere dahil olma durumunu inceler (Cobb vd., 2001). Sosyal ve psikolojik perspektif arasındaki etkileşim sebep-sonuç ilişkisi değildir ve bu iki perspektif birlikte oluşur ve gelişir (Yackel & Cobb, 1996).

Yorumlayıcı çerçevenin sosyal perspektifindeki sınıfın sosyal normlarının psikolojik perspektifi öğrencinin rolünü, öğretmenin öğrenci için rolünü, okulun matematik etkinlikleri ile ilgili öğrencinin inançlarını inceler (Yackel & Cobb, 1996). Örneğin, zor bir sorunun doğru cevabını bulmak ve bundan dolayı mutluluğunu göstermek normu sınıf içinde kabul edilen ve onaylanan bir davranış olabilir. Fakat öğrencinin bu duyguyu yaşamasını ve bu duygunun gösterilmesi gerektiğini düşünmesini, öğrencinin matematik etkinlikleri ile ilgili inançları etkiler. Sosyal perspektifin bir diğer bileşeni olan sosyomatematiksel normların psikolojik perspektifinde sahip olunan matematiksel inançlar yer almaktadır. Sınıfın matematiksel inançları oluşan sosyomatematiksel normları etkilediği gibi, kasıtlı oluşturulan sosyomatematiksel normların da öğrencilerin matematiksel inançları üzerinde etkisi vardır (Wedegge, 2010). Örneğin; öğrencinin sadece öğretmenin verdiği bilgiyi dinleyen, tekrar eden ve öğretmenin sorduğu sorulara cevap veren olduğu inancına sahip bir öğrencinin, farklı sosyomatematiksel normların desteklendiği bir sınıf ortamında bu inancı değişebilir. Diğer bir ifade ile sosyomatematiksel normları tartışmaya açan, yönlendiren ve geliştiren öğretmen, öğrencilerin ilgili inançlarını da değiştirmelerini ve düzenlemelerini sağlayabilir (Toluk-Uçar, 2016). Sosyal perspektifin üçüncü bileşeni sınıfın matematiksel

uygulamaları, öğrencinin bireysel öğrenmelerini ve sınıfın matematiksel gelişimini yansıtır. Sınıfın matematiksel uygulamalarının psikolojik perspektifinde ise sınıfın tamamının hem de bireysel olarak öğrencinin matematiksel kavrama düzeyleri yer almaktadır (Stephan & Cobb, 2003).

2.1.1.1.Sosyal Normlar. Sosyal normlar, genel anlamıyla bir topluluğun içinde bulunan bireylerin davranışlarını ve söylemlerini düzenleyen ve yönlendiren, kasıtlı olarak ya da kendiliğinden ortaya çıkmış, yazılı olmayan kuralların tamamıdır (Dennis, 2011). Sosyal normlar, sosyal etkileşimde o toplulukta hangi davranışın ya da söylemin uygun olduğunu, hangi davranış ya da söylemin uygun olmadığını belirler (Bicchieri, 2005). Öğrenciler ve öğretmenlerden oluşan bir topluluk olan sınıf ortamında sosyal normlar, sınıf üyeleri tarafından müşterek oluşturulan tüm sınıf etkinliklerinin de düzeni sağlar. Her sınıf ortamında o sınıfa özgü, sınıf üyelerinin bilinçleri dışında oluşan ve sınıfın etkileşimi ile gelişen sosyal etkileşim desenleri vardır. Sınıf üyeleri bu etkileşim desenlerinden oluşan bir şablon olmadan, kendiliğinden, belli durumlarda hangi eylemlerde ve söylemlerde bulunacaklarını bilirler. Bundan dolayı sosyal normlar sınıf üyeleri tarafından ortak bir anlayışla ve örtük bir şekilde ortaya çıkar (Toluk Uçar, 2016). Sosyal normlar sadece sınıf üyeleri tarafından kabul edilmiş, sınıfın işleyişine dair gizli bir düzeni değil, aynı zamanda öğretmen ve öğrencilerin birbirlerinden beklentilerini de içerir. Örneğin öğretmen öğrencilerinden bir matematik probleminin çözümünü açıklama ve gerekçelendirmelerini beklerken, öğrenciler de öğretmenlerden yaptıklarını açıklamaları sonuna kadar dinlemesini bekler.

Cobb vd., (1989) ve Yackel vd., (1991), yapmış oldukları çalışmalarda problem çözümüne odaklanan bir sınıfa özgü sosyal normları belirlemişlerdir.

Problem çözümlerinde açıklama yapma ve çözümleri gerekçelendirme, sınıf arkadaşlarının açıklamalarını anlayarak destekleme ya da karşı çıkma, çözümlerde çelişkiler olduğunda alternatif yolları deneme bunlardan bazılarıdır. Fakat geleneksel sınıflarda sosyal normlar farklılıklar gösterebilir. Bazı sınıflarda sessizce öğretmenin açıklamalarını dinlemek ya da öğretmenin gösterdiği çözüm yolu dışında çözüm yolları denememek de sosyal norm olarak karşımıza çıkabilir. Sosyal normları oluşturan veya geliştiren sınıf içi diyaloglarda öğretmenin davranışlar karşısında verdiği dönütler, sınıf ortamındaki diğer öğrencilerin tepkileri ve bunlarla oluşan sosyal etkileşimdir (Yackel & Cobb, 1996). Sınıfın problem çözümlerine odaklanan bir sınıf ya da geleneksel bir sınıf olsa da her sınıfın kendine özgü sosyal normları vardır. Önemli olan normların sayısı, varlığı ya da yokluğu değildir ve bir sınıfı diğer sınıflardan ayıran, farklılaştıran sosyal normların doğasıdır (Yackel vd., 2000). Matematiksel tartışmaları ve öğrencinin derse aktif olarak katılmasını destekleyen sosyal normlar ile öğrenciyi derste veya sınıf tartışmalarında daha az düzeyde aktif tutan sosyal normların, öğrenme açısından etkileri de farklılık gösterecektir (Toluk Uçar, 2016)

2.1.1.2.Sosyomatematiksel Normlar. Bir öğrenme ortamında gerçekleşen etkinliklerde ortaya çıkan, sınıfın genel kuralları haline gelen müşterek anlayış sosyal normları oluşturur (Yackel, 2001). Fakat bu normlar bir matematik sınıfında, matematiğe özgü gerçekleşen etkinliklerle ve matematiksel terimlerle yorumlanmışsa sosyomatematiksel norm olmaktadır (Lopez & Allal, 2007). Birbiriyle yakından ilişkili olan sosyal normlar ve sosyomatematiksel normlardan sosyal normlar herhangi bir konu alanındaki öğretimlerde oluşurken, sosyomatematiksel normlar sadece matematik öğretiminde ortaya çıkmaktadır (Yackel vd., 2000). Örneğin

öğrenciden bir problemin çözümüne farklı bir çözüm sunmasını beklemek sosyal normlara girerken, farklı bir matematiksel çözüm sunmasını beklemek sosyomatematiksel normdur. Özetle bir matematik sınıfında ortak bir anlayışla oluşan ve matematiksel tartışmalara yön veren, matematik öğrenmeye ait kuralları oluşturan ve bir matematik sınıfının mikrokültürünü anlamamıza yardımcı olan normlara sosyomatematiksel norm denir (Lopez & Allal, 2007; Voigt, 1995; Yackel, 2001; Yackel & Cobb, 1996; Yackel vd.,2000).

Sosyomatematiksel normların belirlenmesi açısından Yackel & Cobb (1996)'un ilkokul öğrencileri ile matematik dersinde yaptığı çalışmadaki etkinlikler ve bu etkinliklerdeki diyaloglar önemli bir yol göstericidir. Çalışmada (Yackel & Cobb, 1996, s. 462) öğretmen 2. sınıf öğrencilerinden “ $23+27+8=?$ ” işlemini zihinden yapmalarını istedikten sonra sınıfta bazı diyaloglar yaşanmıştır. Aşağıdaki örneklerde isimler Türkçeleştirilerek bu diyaloglara yer verilmiştir.

Leyla: 23 ve 27'nin ikilerini topladım. 40 yaptı. 3 artı 7 bu 10'a eşit olur...

Toplam 50 oluyor. Artı kalan 8, o da 58 yapar.

Öğretmen: Farklı bir şekilde yapan var mı?

Ezgi: Ben 23 ile 27'ün toplamı 50 yapar dedim ve 8 daha ekledim 58 oldu.

Öğretmen: Peki, başka farklı olan?

Arda: Ben 23 ve 27'den dört 10 aldım ve 40 oldu ve daha sonra 3 ve 7'yi ekledim 50 yaptı. Sonra 8 ekledim 58 oldu.

Öğretmen: Tamam! (Başkasını işaret ederek) Aynı sayılır. Farklı mı?

Bu diyalogda öğretmen *farklı matematiksel çözümler sunma* sosyomatematiksel normunu geliştirmeyi amaçlamıştır. Fakat öğretmenin Arda'ya verdiği tepkiden Arda'nın farklı matematiksel çözümün ne olduğunu anlamadığı görülmektedir. Öğretmenin Arda'nın çözümünü sınıf içi tartışmaya sunması ve öğrencilerden bu çözümü diğer çözümlerle karşılaştırmalarını istemesi öğrencilerin farklı matematiksel çözümün ne olduğuna dair kişisel çıkarımlar yapmasının önüne geçebilirdi. Benzer olarak McClain & Cobb (2001)'un yaptığı çalışmada da öğretmenin öğrencilerin yaptığı her çözümü kabul ederek sınıf içi tartışmalara sunmaması, öğrencilerin sınıf tartışmalarına katılma oranını düşürdüğü görülmüştür. Diyalogun devamında öğrencilerin diğerlerinden farklı çözümler sunduğu görülmüştür.

Rıza: 27'den 2 aldım ve 23'e ekledim ve... 25 25, 50 oldu ve 8'imi de ekledim 58 oldu.

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

Tuğba: 8 ile 7'yi toplayınca 15 oldu...Sonra 15 artı 3 dersek 18 yapar. 20 ekledim 38'e eşit. Artı diğer 20'yi ekleyince 58 buldum.

Öğretmen: Tamam! (Başka bir öğrenciyi işaret ederek) Demet-farklı mı, Demet?

Yackel & Cobb (1996)'a göre öğretmenin tepkilerinden dolayı öğrenciler farkında olmadan sayıları farklı biçimde parçalayarak ve gruplandırarak işlem yapmanın önemli olduğu anlayışını benimsemişlerdir. Ayrıca öğretmen örtük olarak *farklı matematiksel çözümler sunma* sosyomatematiksel normunun da ortaya çıkmasını

desteklemiştir. Öğrenciler çözümlerinin daha önce sunulan çözümlerden farklı olması durumunda açıklanması gerektiğini öğrenmişlerdir.

2.1.1.3.Sınıfın Matematiksel Uygulamaları. Bir matematik sınıfına yapılan sosyal bakış açısını derinleştiren yorumlayıcı çerçevenin son adımını sınıfın matematik uygulamaları oluşturur (Yackel & Cobb, 1996). Sınıfın matematik uygulamaları sınıfın ortak matematiksel gelişimini ve bireysel öğrenmeleri yansıtır. Bu uygulama süreci sınıf içinde normların tartışılmasını, matematiksel olayların detaylandırılmasını ve hem sınıfın tamamının hem de bireysel olarak öğrencinin matematiksel kavrama düzeyini içermektedir (Stephan & Cobb, 2003). Öğretmen ve öğrencilerin matematiksel sorunları ve çözüm yöntemlerini matematiksel akıl yürüterek tartışmasıyla gelişen sınıfın matematiksel uygulamaları, bu paylaşımların karşılıklı yapıldığı, öğretmen ve öğrencilerin ortak anlayışla ilerlediği bir yol olarak tanımlanabilir (Cobb vd., 1997). Sınıfın matematik uygulamaları sınıfın katılım yapısını tanımlamasından ve konunun içeriğine özgü olmasından dolayı sosyal ve sosyomatematiksel normlardan farklılık göstermektedir. Bir matematik konusunun temelinde var olan gerekçelendirme ve tartışma yolları sınıfın matematik uygulamalarını oluştururken, bu süreçte informal olarak ortaya çıkan yazısız kurallar normları oluşturur (Sönmez, 2016). Bir matematik sınıfındaki sosyal ve sosyomatematiksel normlar belirlenirken sınıfın matematiksel uygulamalarının da sürekli olarak gelişim ve yeniden yapılandırma sürecinde olduğu unutulmamalıdır (Gülburnu, 2019). Bu çalışma kapsamında da sosyomatematiksel normların belirlenmesi sürecinde sınıfın matematiksel uygulamalarındaki bu değişim ve gelişim dikkate alınmıştır.

2.2.İnanç ve Matematiksel İnanç

İnanç kelimesi TDK sözlüğünde “bir fikre içten bir şekilde bağlı olma, bu fikri güvenle doğru sayma ve sağlam bir şekilde inanma” olarak tanımlanmıştır. Cross (2009)’a göre ise inanç bireyin farkında olarak ya da olmayarak sahip olduğu, kendisi, bulunduğu topluluk ve kendisinin bu topluluktaki yeri ile ilgili düşünceleridir. Bu düşünceler bireyin “doğru” olarak değerlendirdiği ve içinde bulunduğu topluluktaki var olma sürecinde gelişen anlayışlardır (Cross, 2009). Phillip (2007) inancı “bireyin bulunduğu dünya ile ilgili doğru olarak kabul ettiği anlayışlar veya yargılar” olarak tanımlamıştır. Bireyler inançlarının doğruluk değerini kendisi belirlediğinden bir inanç aynı topluluktaki farklı bireyler tarafından benzer doğruluk değerini almayabilir ve aynı konu ile ilgili birbirine zıt inanışlar geliştirebilirler (De Corte vd., 2002). İnançlar bireyin kendisi ve içinde bulunduğu toplulukla ilgili bilgiyi işlemesini (Hannula, 2011), bilgiyi yorumlamasını sağlayan zihinsel süreci seçmesini (Pajares, 1992), yeni deneyimleri tanımasını, sınıflandırmasını ve düzenlemesini (Schiebe, 1970) sağlar.

Matematiksel inançlar ise matematiği öğrenmeye, öğretmeye ve matematiğin doğasına dair, matematikle ilgili kişinin ya da başkalarının deneyimleri sonucu ortaya çıkan ve şekillenen kişiye özgü yargılar ve görüşlerdir (Cross, 2009; Pajares, 1992; Raymond, 2007). Matematiksel inançlar öğrencinin matematiksel uğraşlara başlamada ve matematiği öğrenmede seçtiği yolları şekillendirmek için kullandığı, doğruluğunun sağlam ve kesin sebeplere dayanmak zorunda olmadığı bakış açılarıdır (Grigutsch & Törner, 1998).

Öğrenciler, matematik öğrenmede ve yapmada, matematiksel etkinliklere katılmaya istekli olmada, yeteneklerinin farkına varma ve bu yetenekleri

değerlendirmede inançlarının farkında olmasalar bile mutlaka inançlarının etkisindedir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1989; Seligman, 2007). Matematiksel inançlar sayesinde öğrenciler sahip oldukları duygusal yükleri de hafifletebilirler. Örneğin matematik yeteneklerinin doğuştan var olduğuna inanan öğrenciler, matematikteki başarısızlıklarını bu yeteneğe sahip olmamaya bağlayarak duygusal yönden rahatlarlar (Kloosterman & Cougan, 1994). Matematiğin yalnızca kuralların uygulanmasından ve hesaplamalardan oluştuğuna inanan öğrenci, matematiksel bilgilerin ve becerilerin başkalarından öğrenileceği inancına yatkındır ki bu tip inançlar öğrencinin matematik öğrenmesini olumsuz etkiler (Lampert, 1990). Diğer yandan eğer öğrenci matematiksel tartışmaların matematik öğrenmenin bir parçası olduğu inancına sahipse sınıf içi etkileşimi yüksek seviyededir ve kendi öğrenme sürecinde aktif rol oynar (Jansen, 2008). Matematiksel inançlar matematikteki akademik başarının bir kısmını açıklasa da matematiği öğrenme sürecindeki etkisi çok büyüktür (Işık, 2008). Bu inançlar öğrencilerin öğrenme sürecinde birlikte yaptıkları etkinliklere katılımını ve bu katılımın çeşitliliğini ön plana çıkardığı için matematiği öğrenme sürecini ve öğrenme ortamını karakterize eden, matematik öğrenmenin doğasını anlamamıza yardımcı olan sosyomatematiksel normların oluşmasında da oldukça önemli ve etkilidir (Stephan & Cobb, 2003; Yackel & Cobb, 1996).

2.3.Sosyomatematiksel Normlar ve Matematiksel İnanç

Bir matematik sınıfının mikrokültürünü anlamlandırmayı ve açıklamayı amaçlayan yorumlayıcı çerçevenin sosyal perspektifinin bir bileşeni olan sosyomatematiksel normlar, sınıfın matematik ile ilgili müşterek oluşumlarını kapsar (Yackel & Cobb, 1996). Bu oluşumların ortaya çıkmasının psikolojik perspektifinde

öğrencilerin bireysel olarak sahip oldukları matematiksel inançlar ve sınıf genelinin matematiksel inançları yer almaktadır. Sosyolojik bir kavram olan sosyomatematiksel normlar ile doğası gereği psikolojik olan matematiksel inançlar arasındaki refleksif bir ilişkiyi vardır (Yackel & Cobb, 1996). Bundan dolayı sosyomatematiksel normlar ile matematiksel inançlar arasında “sosyomatematiksel normlar öğrencilerin inançlarında bir değişime neden olur” ya da “öğrenci önce inançlarını düzenleyip sosyomatematiksel normlara katkıda bulunur” gibi bir neden sonuç ilişkisi yoktur (Gülburnu, 2019). Aksine, birbirinden bağımsız olmayan sosyomatematiksel normlar ve matematiksel inançlar beraber değişir ve gelişir (Lampert, 1990). Öğrenci sınıf içi matematiksel tartışmalara katılarak sosyomatematiksel normların gelişmesinin bir parçası olurken, aynı zamanda matematiksel inançlarını da gözden geçirir. Öğrencilerin matematiksel inançları, öğrencilerin birlikte yaptıkları etkinliklere katılımını ve bu katılımın çeşitliliğini ön plana çıkardığını için oluşan sosyomatematiksel normların niteliğini ve öğrenme ortamını ne derece karakterize ettiğini etkilemektedir (Stephan & Cobb, 2003; Yackel & Cobb, 1996). Örneğin; öğrenciler matematiksel tartışmaların öğrenmenin bir parçası olduğuna inanıyorsa sınıf içi tartışmalarda aktif olurlar ve sosyomatematiksel normların oluşumunu ve gelişimini desteklerler. Yine, bilginin öğrenilmesinde otorite olarak öğretmenin olduğuna inanan öğrenciler, bir probleme matematiksel olarak farklı çözümler sunmaktan kaçınırlar ve ortaya öğrenmeye engel olan ya da hiçbir etkisi olmayan sosyomatematiksel normlar çıkar (Jansen, 2008). Diğer yandan bir sınıfta oluşturulması öğretmen tarafından desteklenen sosyomatematiksel normlar, yapılan etkinlikler ile desteklendiğinde öğrencilerin matematiksel inançlarında olumlu değişimlere yardımcı olur (Muis, 2004). Aynı

şekilde öğretmenin matematiksel inançları da öğrenme ortamında sosyomatematiksel normlara dönüşerek öğrencilerin matematiksel inançlarını etkiler (Kang & Kim, 2016).

2.4.İlgili Araştırmalar

Bu kısımda ilk olarak sosyomatematiksel normlar ile ilgili yapılan yurtiçi ve yurtdışı çalışmaları yer almaktadır. Çalışmaların bir kısmı tüm eğitim kademelerindeki öğrencilerin farklı matematik sınıflarında oluşturdukları sosyomatematiksel normları belirlemeye ve yorumlamaya yönelik yapılmışken; bir kısmı da sosyomatematiksel normların doğası, oluşumu ve belirlenmesi adına nasıl çalışılması gerektiği ile ilgili kuramsal bilgiler sunmuştur. Bölümün devamında da matematiksel inançların farklı değişkenlerle ilişkisi, bu değişkenlerden nasıl etkilendiği ve bu değişkenleri nasıl etkilediğine dair çalışmalara yer verilmiştir.

2.4.1.Sosyomatematiksel Normlarla İlgili Yapılan Araştırmalar

Yackel & Cobb (1996), çalışmasında öğrencilerin matematiksel inanç ve değerlerinin gelişim süreçlerini bir matematik sınıfında incelemeyi, öğrencilerin matematik etkinliklerinde nasıl bağımsız bir yaklaşım sergilediklerini incelemeyi amaçlamışlardır. İlkokul 2. sınıf öğrencileri ve öğretmeni arasında geçen ders içi diyalogları matematiksel etkinlikler ve etkileşimler bağlamında irdeleyen çalışmada, sosyal normlardan amaç ve içerik olarak ayrılan sosyomatematiksel norm kavramı ortaya çıkmıştır. Bu açıdan çalışma, literatürde önemli bir yer edinmiş ve sosyomatematiksel norm kavramının temelini atmıştır. Çalışmada sosyomatematiksel normların önceden belirlenmiş kriterlerle oluşmadığı, sınıf içi etkileşimlerle ve öğretmenin sağladığı öğrenme fırsatları ile kendiliğinden oluştuğu görülmüştür. Bu

yüzden sosyomatematiksel normlar her sınıfta farklılaşabilir ya da farklı özellikler taşıyabilir. Ayrıca çalışmada öğretmenin bulunduğu matematik sınıfını temsil etme rolü de incelenmiş ve sosyomatematiksel normlara yön verme etkisi üzerinde durulmuştur. Yapılan bu çalışma, sosyomatematiksel normların tanımının yapılması, normatif özelliklerinin belirlenmesi ve öğrenme ortamındaki argümantasyon sürecini anlamamızı sağlaması açısından günümüzdeki çalışmalara çerçeve oluşturmıştır.

Yackel vd., (2000), çalışmasında öğrencilerin kendi düşüncelerine ve başka düşüncelere mantıklı bir açıklama yaparken yaşadıkları düşünce değişimlerinin temelinde olan açıklamalarına odaklanmıştır. Bu açıklamalarla, matematiksel anlam kazanma ve akıl yürütmeyi destekleyen sosyal ve sosyomatematiksel normların doğasını açıklamaya odaklanmıştır. Matematik, fen ve mühendislik öğrencilerinden oluşan 12 kişilik bir grupta yapılan çalışmada, birinci dereceden diferansiyel denklemler konusu ile bir öğrenme deneyi tasarlanmış ve 16 hafta boyunca yapılan dersler kayıt altına alınmıştır. Her ders sonunda öğrencilerle yapılan toplantılarda ortaya çıkan sosyal ve sosyomatematiksel normlar belirlenmiş ve bu normların oluşum süreci hakkında tartışmalar yapılmıştır. Sosyomatematiksel normların daha çok ilkökul ve ortaokul düzeyinde belirlenmesi hedeflenen çalışmalara nazaran bu çalışma, lisans düzeyindeki öğrencilerle çalışılması bakımından literatürde önemli bir yer edinmiştir. Ayrıca tartışmalarda öğretim görevlilerinin normların oluşmasındaki etkileri de ele alınarak sınıf içi etkileşimlerde öğretmenin rolünün önemi vurgulanmıştır. Öğretmen dersinde sosyal ve sosyomatematiksel normları geliştirmeye odaklandığında, öğrenciler matematiksel açıklamalar yapmada daha istekli olacaktır. Çalışmaya göre sınıfları birbirinden ayıran özellik normların olması ya da olmaması değil, doğası ve niteliğidir. Öğrencilerin aktif katılımını destekleyen

sosyomatematiksel normların olduğu sınıflarda öğrenme düzeyleri de daha iyi olacaktır.

Sekiguchi (2005), çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinden oluşan bir matematik sınıfında doğrusal denklemler konusunun öğretimi sırasında oluşan sosyomatematiksel normları ve bu normların gelişmesinde bir Japon öğretmen tarafından kullanılan kasıtlı stratejileri belirlemeyi amaçlamıştır. Veri toplama sürecinde ardışık 10 ders boyunca sınıf ortamında üç farklı kamera ile video kaydı alınmış ve bu kayıtlar transkript edilmiştir. Ayrıca öğrencilerle ders bitimlerinde görüşmeler yapılmıştır. Veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda (i) problemlere doğru çözümler bulmak, (ii) doğru olmayan problem çözüme denemelerinin de önemli fikirler içerebileceği, (iii) matematikte doğruluğu ispatlanmayan bir şeyin yazılamayacağı, (iv) sonucun doğru olmasının hızlı olmaktan daha önemli olduğu sosyomatematiksel normları elde edilmiştir. Öğretmen, yanlış çözümler yapsalar bile öğrencilere çözümlerinin değerli olduğunu hissettirmeli, öğrencilerin çözüm yapmalarını destekleyici bir öğrenme ortamı oluşturmalıdır.

Levenson vd., (2006) 2 ilkokul öğrencisi ve bu öğrencilerin öğretmeni ile yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin ve öğrencilerin oluşturmuş oldukları sosyomatematiksel normlar ve bu normların matematiksel temelli ve pratik temelli açıklamaları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışma, öğretmenlerin sınıfta yaptıkları açıklama türleri, öğrencilerin matematiksel temelli açıklamaları anlama ve kabul etme becerileri, öğrencilerin ve öğretmenlerin yaptığı tercihlerin sınıfın sosyomatematiksel normlarındaki yeri olmak üzere üç temel konuyu ele almıştır. Öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda matematik başarısı daha yüksek olan

öğrencinin çoğunlukla matematik temelli, orta seviyede matematik başarısına sahip öğrencinin ise çoğunlukla pratik temelli açıklamaları seçtiği görülmüştür. Öğretmen ise ikna edici ve formal matematiğe uygunluğu açısından matematik temelli açıklamaları seçerken, derslerinde daha çok pratik temelli açıklamalar sunmayı tercih ettiği görülmüştür. Öğrenciler ve öğretmen sınıf içinde gözlemlenmiş ve “kabul edilebilir bir açıklama sunmanın” sınıfta bir sosyomatematiksel norm olarak kabul edildiği belirlenmiştir.

Lopez & Allal (2007), çalışmalarında farklı iki sınıfın problem çözme süreçlerinde ortaya çıkan sosyomatematiksel normları belirlemeyi ve bu normların problem çözme süreçlerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma 2 tane ilkokul 3. sınıf öğretmeni ve bu öğretmenlerin öğrencileri ile bir yıl boyunca yürütülmüştür. Veri toplamak amacıyla dersler video kamera ile kayıt altına alınmış, araştırmacılar alan notları tutmuş, öğrencilerin müzakereye açık problemler içeren etkinliklere verdikleri cevapları incelenmiş ve ders bitimlerinde öğretmenler ile görüşmeler yapılmıştır. Verilerin analizi sonucunda problem çözme sürecini açıklama, yapılan çözümlerden farklı bir çözüm sunma, yapılan çözümü yeniden açıklama veya sürdürme, diğer öğrencilerin sunduğu farklı çözümler hakkında düşüncelerini belirme sosyomatematiksel normları ortaya çıkmıştır. Çalışma sosyomatematiksel normların sınıf ortamında nasıl müzakere edileceğine dair örnekler içermesi bakımından teorik çerçeveye katkıda bulunmuştur.

Levenson vd., (2009) her sınıfın geleneğine bağlı kalarak farklı matematiksel açıklamalar yaptığı görüşünü temel alarak, sosyomatematiksel normların matematiksel temelli ve pratik temelli açıklamalar ile ilişkili olarak ele aldığı bir çalışma yapmıştır. İki 5. sınıf öğretmeni ve bu öğretmenlerin öğrencilerini sınıf

içinde gözlemlenmiş, anket ve mülakatlar yardımıyla veriler toplanmıştır.

Belirlenecek sosyomatematiksel normlar, öğretmenin kabul ettiği, öğrencilerin ve öğretmenin sınıf içinde oluşturduğu ve öğrencilerin algıladığı normlar olarak üç farklı noktada ele alınmıştır. Dolayısıyla çalışma, sosyomatematiksel normları üç farklı bileşen açısından farklı sınıflarda inceleyerek yeni bir çerçeveye sunmayı amaçlamıştır. Anket ve mülakatlarla öğretmenlerin ve öğrencilerin açıklama türlerine göre sosyal yönleri belirlenmiş ve sahip oldukları anlayış ortaya koyulmuştur.

Öğretmenler matematik dilinin daha iyi kullanıldığı matematik temelli açıklamaları daha ikna edici bulurken, derslerinde daha çok günlük yaşam problemlerine çözüm getirmeyi hedefleyen pratik temelli açıklamaları kullanmaktadır. Elde edilen sonuca göre sınıflarda oluşan sosyomatematiksel normlar, öğretmenin kabul ettiği normlar ile uyumlu olmasına rağmen, öğrencilerin algıladıkları normlar farklılık gösterebilmektedir. Dolayısıyla sosyomatematiksel normlar belirlenirken öğrencilerin bakış açısını göz önünde bulundurmak çalışmalara önemli katkılar sağlayacaktır.

Akyüz (2014), çalışmasında sorgulama tabanlı ve teknoloji destekli, dinamik geometri yazılımı GeoGebra'dan faydalanarak çember konusunun öğretilmesinin amaçladığı bir sınıfta oluşan sosyomatematiksel normları ve bu normların olumlu anlamda alışkanlığa dönüşmesinde öğretmenin rolünü belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın katılımcılarını daha önceki derslerinde GeoGebra'yı kullanan öğretmen adaylarından oluşmuştur. Beş hafta boyunca haftanın iki günü dörder saat yapılan dersler boyunca araştırmanın verileri toplanmıştır. Dersler ve öğrencilerin konunun sonunda yapmış oldukları bireysel sunumlar video kamera aracılığıyla kaydedilmiştir. Öğrenciler tarafından yapılan ödevlerin çözümleri de öğrenci

gelişiminin incelemesi ve yapılacak aktivitelerin düzenlemesi amacıyla toplanmıştır. Ayrıca araştırma grubu her dersin bitiminde toplantı yapmıştır ve toplantı boyunca ses kaydı alınmıştır. Verilerin analizi sürecinde araştırmanın amacına uygun olarak teknoloji ile ilgili sosyomatematiksel normların belirlenmesi için oluşturulan ölçütlerle teorik bir çerçeve geliştirilmiştir. Araştırmanın sonunda sınıfın teknoloji ile alakalı oluşturduğu üç adet sosyomatematiksel norm tespit edilmiştir. Bunlar; (i) soruda ya da çözümde yapılacak bir değişikliğin etkilerini sorgulamak, (ii) dinamik yazılımdaki araçların özelliğini kullanarak sonuç çıkarmak ve (iii) yapılan bir çözümü veya hipotezi dinamik olarak doğrulamak olarak belirlenmiştir. Bunlara ek olarak öğretmenlerin tutumlarının olumlu normların oluşmasında yönlendirici ve önemli bir etkisinin olduğu vurgulanmıştır. Elde edilen bu normlar ile “teknososyomatematiksel” normlar gibi yeni bir kategori oluşturulabileceği fikri ortaya çıkmıştır.

Yaşa (2015), çalışmasında matematik öğretmenlerinin sosyomatematiksel norm algısının görev yaptıkları sınıf kademelerinden ve bazı demografik değişkenlerden etkilenme düzeylerini sınıflarına girmeden incelemeyi amaçlamıştır. Literatür araştırmasında öğretmenlerin derslerinde en çok karşılaştıkları sosyomatematiksel normlar tespit edilerek öğretmenlerin bu normlara ilişkin algılarını belirlemek ve inançlarını tespit etmek amacıyla öğrenme senaryoları oluşturulmuştur. Ayrıca öğretmenlerin inançlarını ölçmek için 10 maddelik bir likert tipi ölçek de hazırlanmıştır. Veriler öğrenme senaryoları ve likert tipi ölçek farklı sınıf kademelerinde görev yapan 61 öğretmene yazılı olarak uygulanarak toplanmıştır. Elde edilen veriler nicel ve nitel yöntemlerle analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda öğretmenlerin görev yaptıkları sınıf kademesi, meslek deneyimi,

cinsiyeti, mezun oldukları fakülte gibi demografik bileşenlerin sosyomatematiksel norm algısı ile arasında anlamlı bir fark olmadığını sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin inanç düzeylerinin çok yüksek olmasına karşın sosyomatematiksel norm algılarının çok düşük olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla öğretmenlerin inanç düzeyleri ile sosyomatematiksel norm algılarının ilişkili olduğu söylenemeyebilir.

Kang & Kim (2016), çalışmasında, öğretmenin matematiksel inançlarının bir matematik sınıfında oluşan sosyomatematiksel normları etkileyen önemli bir faktör olduğuna dayanarak, sosyomatematiksel normların oluşmasında öğretmenlerin inançlarının etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma grubunu bir ilkökul öğretmeni ve onun 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. İki dönemde toplam 13 ders saati boyunca dersler video kamera ile kaydedilmiş, öğretmen ve öğrencilerle her ders sonunda görüşmeler yapılmıştır. Ayrıca her ders bitiminde öğrencilerin yaptığı etkinlikler toplanarak veri elde edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda öğretmenin inançlarının, özellikle matematik öğretimine karar vermede etkili olduğu, sınıf içi etkileşimlere yön verdiği ve öğrencilerle öğretmen arasında etkileşimli olarak tekrar eden kalıpları oluşturduğu görülmüştür. Öğretmenin matematiksel inançları ve düşünceleri öğrenme ortamında sosyomatematiksel normlara dönüşmüştür. Sonuç olarak farklı matematiksel inançlara sahip öğretmenlerin bir ilkökul matematik sınıfında farklı sosyomatematiksel normlara yön verdiği ve bu normların oluşmasında etkili olduğu söylenebilir.

Sönmez (2016), çalışmasında MathLife isimli bir sanal öğrenme ortamı tasarlamış ve bu ortamda matematik becerisi gerektiren gerçek yaşam senaryolarını gerçekleştirirken oluşan sosyal ve sosyomatematiksel normları belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma grubu 10 yedinci sınıf öğrencisinden oluşmuştur. Veri

toplama amacıyla alan notları, matematik becerisi gerektiren gerçek yaşam senaryoları, öğrenci çalışmalarının ekran görüntüsünün kayıtları ve yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Öğrencileri 2 gruba ayrılarak 6 hafta boyunca her hafta iki oturumda uygulama yapılmıştır. Araştırmacı uygulama boyunca öğrencilere teknik açıdan yardımcı olmuş ve alan notları tutmuştur. Uygulamanın ardından öğrencilerle görüşme yapılmıştır. İçerik analizi yöntemiyle analiz edilen veriler sonucunda 12 adet sosyal norm, 7 adet sosyomatematiksel norm belirlenmiştir. Elde edilen sosyomatematiksel normlar; kıyaslama, matematiksel olarak tartışmak, problem çözmede varılan sonucun değil süreçteki çabanın önemli olması, açıklama ve gerekçelendirme, geçerli matematiksel yanıtlar vermek, matematiksel birim kullanımına dikkat etmek, bütçeyi etkili kullanmaktır.

Senger (2019), çalışmasında teknoloji ve sosyomatematiksel normları kullanarak oluşturduğu öğrenme ortamında yükseklik kavramının öğrenimini ve öğretimini amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda birlikte paylaşarak öğrenme, sınıfta yapılan çözümleri sınıfla paylaşma, hata yapmaktan çekinmeden düşüncelerini ifade edebilme ve matematiksel açıklamalar yapabilme olmak üzere 4 adet norm belirlenmiştir ve bu normlar öğrenme ortamında öğrenciler ile birlikte oluşturulmuştur. Bu normlarla birlikte yükseklik kavramının öğretimi için çeşitli simülasyonlar ve GeoGebra yazılı kullanılmıştır. Uygulama 48 altıncı sınıf öğrencisi ile 5 hafta boyunca sürmüştür. Uygulama öncesinde öğrencilerin hazır bulunuşluklarını belirlemek için ön test ve uygulama sonrasında kavramsal anlamalarını ölçmek amacıyla son test yapılmıştır. Uygulama boyunca öğretmen notları, akıllı tahta ve ses kayıtları alınmış ve öğrencilerden sosyomatematiksel normlar ve teknoloji ile ilgili düşüncelerini içeren günlükler tutmaları istenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda uygulamanın öğrencilerin yükseklik kavramını anlamalarına olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür. Ayrıca ön test sonucunda öğrencilerin bazı kavram yanlışlarına sahip olduğu tespit edilmiş ve uygulamanın sonunda yapılan son test sonucunda bu kavram yanlışlarının çoğunun azaldığı ya da tamamen yok olduğu görülmüştür. Öğrenci günlüklerine göre ise öğrenme sürecine sosyomatematiksel normlar ve teknoloji kullanımının katkı sağladığına ulaşılmıştır.

Gülburnu (2019), çalışmasında problem çözümlerinin tartışıldığı sınıf ortamında oluşan sosyomatematiksel normları belirlemeyi ve bu normların oluşturulma sürecinin öğrenme ortamına etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Yedinci sınıf öğrencileriyle on hafta boyunca gerçekleştirilen çalışmada, problem tabanlı matematiksel etkinlikler öğrencilere uygulanmıştır ve öğrencilerin davranışlarına ve sözlü iletişimlerine odaklanarak dersler kayıt altına alınmıştır. Video ve ses kayıtları, alan notları, bireysel çalışma raporları ve görüşmeler ile toplanan veriler temellendirilmiş teoriye göre kodlanmış, sürekli karşılaştırma yöntemine göre analiz edilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre problem çözümlerinin tartışıldığı etkinlikler öğrenciler arasındaki iletişimi yönlendirmiş, ortaklaşa üretilen ve sınıf mikro kültürünü anlamamıza imkân sağlayan sosyomatematiksel normların oluşmasına katkı sağlamıştır. Belirlenen sosyomatematiksel normlar: (i) işlevsel olma, (ii) deneyimleme, (iii) genelleme, (iv) mevcut durumun yokluğunu sorgulama, (v) görsel öğelerin özelliklerini değiştirme, (vi) matematiksel anlam kazandırma olarak belirlenmiştir. Bu normların tartışılması öğrencilerin matematiksel inançlarını ve duygularını şekillendirmiş, öğrencileri etkili ve özgün çözümler üretmeye yönlendirmiş ve öğrenme fırsatlarını ortaya çıkarmaya yardımcı olmuştur.

Öksüz (2021), çalışmasında öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin olduğu bir matematik sınıfında, matematik öğretmeninin sınıfta oluşturmaya çalıştığı sosyomatematiksel normları belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma grubunu sınıfında öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin bulunduğu üç 5. sınıf matematik öğretmeni oluşturmuştur. Veriler video kaydı alınarak ve gözlem formu kullanılarak toplanmıştır. Dersler her bir öğretmen için 6 ders saati olmak üzere video kamera aracılığı ile kayıt altına alınmıştır ve araştırmacı derslere gözlemci olarak katılarak gözlem formu aracılığıyla veri toplamıştır. Verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Öğretmenlerin oluşturdukları sosyomatematiksel normlar sınıfın tamamı için ve öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için; (i) gerekçelendirmeden açıklamayı kabul etme ve (ii) matematiksel anlamda farklı çözümler üretmek ve önermek normları belirlenirken, sınıftaki tüm öğrenciler için farklı olarak (i) sınıfta ortaya atılan matematiksel muhakemeleri gerekli sorgulamalarla masaya yatırıp tartışarak bir uzlaşmaya varma, (ii) basit kolay ve etkili çözümler sergileme, (iii) rehberlik ederek sonuç buldurma, (iv) farklı çözüm yolları sunma, (v) kabul edilebilir matematiksel açıklama ve gerekçeler ortaya koyma, (vi) başka bir öğrencinin çözümünü yeniden açıklamak ve çözümlemek olarak belirlenmiştir. Çalışmanın bulgularına göre öğretmenlerin kullandıkları sosyomatematiksel normların öğrenmeye katkı sağlayacak özellikte olmasına rağmen süreçten çok sonuca odaklanmalarından dolayı öğrencinin gelişimine katkısı olmayan normların da kullanıldığı tespit edilmiştir.

2.4.2. Matematiksel İnançla İlgili Yapılan Araştırmalar

Parson vd., (1982), çalışmasında öğrencilerin matematik başarıları hakkındaki inanışları, tutumları ve benlik kavramları üzerindeki ebeveyn etkisini incelemeyi

amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini 5. Sınıftan 11. Sınıfa kadar tüm sınıf seviyelerinde öğrenim gören toplam 22 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplamak için öğrencilere matematik başarıları hakkındaki inanışları, tutumları ve öz yeterlilik inançlarını; öğrencilerin gözünden ebeveynlerinin bu konular hakkındaki yeterliliklerini, kendileriyle ilgili beklentilerini ve inanışlarını ölçmeyi amaçlayan bir anket uygulanmıştır. Aynı zamanda ebeveynlere de çocuklarının matematikteki başarılarına ve kabiliyetlerine inanışlarını, kendilerinin matematik başarıları hakkındaki inanışlarını ölçen bir anket uygulanmıştır. Çalışma sonunda kız ve erkek çocuklarının matematikteki akademik başarıları aynı olmasına rağmen, ebeveynlerin cinsiyet ayrımcı algılara sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Erkek çocuklarının ebeveynleri kız çocuklarının ebeveynlerine göre matematiğin çocukları için daha önemli olduğuna inanırken, kız çocuklarının ebeveynleri çocuklarının matematikte başarı gösterebilmesi için erkek çocuklarına göre daha çok çalışması gerektiğine inancına sahiptir. Ayrıca öğrencilerin matematikteki başarıları hakkındaki inançları ve tutumları, ebeveynlerinin çocuklarından beklentileri ve çocuklarıyla ilgili sahip oldukları inanışlarla örtüşmektedir. Öğrencilerin matematiğine karşı tutumları matematikteki akademik başarılarından çok ebeveynlerin onlar hakkındaki tutum ve inanışlarından etkilenmektedir. Bu çalışma ebeveynlerin çocuklarının inanışlarında, tutumlarında ve öz benlik algılarında ne derece önemli bir yer edindiğini göstermektedir.

Aksu vd., (1998), öğrencilerin matematik hakkındaki inançları ile akademik başarı ve sınıf düzeyi arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla ortaokul düzeyinde öğrenim gören toplam 563 öğrenci ile çalışmışlardır. Öğrencilerin matematik ile ilgili inançlarını belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanan “Matematik

Hakkındaki İnançlar Anketi (MİA)” uygulanmıştır. Geliştirilen anket matematik, matematiği öğrenme süreci ve matematiğin kullanımı hakkındaki inançlar olmak üzere 3 boyuttan ve 20 maddeden oluşmaktadır. Araştırma sonucunda öğrencilerin matematik hakkındaki inançları matematik başarıları ve sınıf düzeyi bakımından farklılık gösterirken, cinsiyete göre üç boyutta da anlamlı bir farklılığa ulaşılmamıştır.

Kayaaslan (2006), çalışmasında 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematiğin doğası ve matematik hakkındaki inançlarının bulundukları okul, matematik dersindeki akademik başarıları ve sınıf düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamıştır. Üç farklı okulda öğrenim gören 137’si 4. sınıf ve 139’u 5. sınıf olan toplam 276 öğrenciye “Matematiğin Doğası Hakkındaki İnançlar” ölçeği ile “Matematik Öğretimi Hakkındaki İnançlar” ölçeği uygulanmıştır. Ölçek uygulaması sonrasında 12 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin matematiğin doğası ve matematik hakkındaki inançları ile bulundukları okul ve sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Öğrencilerin matematiğin doğası ve matematik hakkındaki inançları ile matematikteki akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar vardır. İlkokul seviyesindeki öğrenciler matematiği sevmekte ve matematiği uğraşılabilir bir alan olarak görmektedir. Fakat ortaokul seviyesine gelen öğrencilerin matematikle ilgili düşünceleri ve inançları değişerek olumsuz bir hal almaktadır.

Yılmaz (2007), çalışmasında öğrencilerin matematik dersindeki problem çözme sürecine epistemolojik inançlarının ve matematik hakkındaki inançlarının etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda 10. sınıf öğrencilerinden oluşan 47 kişilik bir örneklem ile karma yöntem çalışması yapmıştır. Verilerin

toplanmasında “Epistemolojik İnanç Ölçeği” ile “Matematik Hakkındaki İnanç Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek uygulaması sonrasında öğrencilere rutin ve rutin olmayan problemlerin olduğu sorular sorulmuş ve yarı yapılandırılmış görüşmelerle öğrencilerin epistemolojik ve matematik hakkındaki inançlarının problemleri çözme süreci üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Öğrencilerde öğrenmenin çabaya ve yeteneğe bağlı olduğuna ilişkin inançları düşük çıkarken, öğrenciler problemlerde tek bir doğrunun olduğuna inanmaktadır. Ayrıca öğrenciler, matematiğin zor bir ders olduğu, günlük hayat için çok önemli olduğu ve çalışarak matematik yeteneğinin geliştirilebileceği inançlarına sahiptir. Araştırma sonucunda bu inançların, öğrenciler yeterli akademik bilgiye sahip olsalar bile, öğrencilerin problem çözme süreçlerini olumsuz etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Diğerlerine nazaran daha uzun süren problemleri çözmekten kaçınan öğrencilerin, daha önce karşılaşmadıkları tarzda olan problemlerde de zorlandıkları görülmüştür. Öğrenciler rutin olmayan problemlere verdikleri cevaplarda şüpheye düşmüştür. Soruların çözümü öğrencilerle paylaşıldıktan sonra öğrencilerin sorularla ilgili inançlarında değişiklikler olmuştur. Sonuç olarak öğrencilerin problem çözümünde bilgi-beceri ve inançlar bağımsız iki unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Toluk Uçar vd., (2010), öğrencilerin matematik, matematik öğretmenleri ve matematikçiler hakkındaki inançlarını belirlemek amacıyla ortaokul düzeyinde 19 öğrenci ile 40 dakikalık görüşmeler yapmışlardır. Bu görüşmelerde öğrencilerin matematik ile ilgili inançlarını ortaya çıkarmak için öğrencilere 11 adet açık uçlu soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin matematik öğretmenleri ve matematikçiler hakkındaki inançlarını belirlemek için ise çalışan bir matematikçinin resmini çizmeleri istenmiştir. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin matematiğin sayılar ve

işlemlerden ibaret, zor ve sıkıcı bir ders olduğu, matematik yapmanın hızlı ve doğru sonuca ulaşmaktan ibaret olduğu inançlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin öğretmenleri ile ilgili olumsuz düşüncelerin olduğu görülmüştür.

Öğrenciler matematik öğretmenlerini zeki fakat tuhaf insanlar olarak görmektedir.

Aynı şekilde öğrenciler matematikçileri, matematik gibi zor ve sevimsiz bir alanla ilgilendikleri için, sevimsiz ve garip görmektedir. Öğrencilerin inançlarında ve düşüncelerinde toplumun ve eğitimin unsurlarının matematik hakkındaki olumsuz yargılarının etkisi görülmektedir.

Kaya (2018), çalışmasında ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel inançlarının matematiksel modelleme yeterliliklerine etkisini incelemiştir. Bütün-parça-bütün öğrenme modeli kullanılan çalışmada holistik ve atomist matematiksel modelleme geliştirme yaklaşımları ile bir öğrenme ortamı oluşturulmuştur. 12 hafta süren çalışmada toplam 27 öğretmen adayı Q metodolojisi kullanılarak matematiksel inanç düzeylerine göre geleneksel ve geleneksel olmayan olarak iki gruba ayrılmıştır. Grupların oluşturulmasında akademik başarının ve modelleme yeterlilik ön test sonuçlarının denk olması göz önünde bulundurulmuştur. Verilerin analizi sonucunda iki grubunun da matematiksel modelleme toplam puanlarında son test lehine anlamlı bir fark oluşmuştur. Fakat geleneksel olmayan inanç kategorisindeki öğretmen adaylarının matematiksel çalışma yeterliği ve yorumlama ve doğrulama yeterliği ön test ve son test puanları arasında son test lehine bir farklılık oluşurken, geleneksel inanç kategorisindeki öğretmen adaylarının bu yeterliliklerinde ön test ve son test arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Sonuç olarak geleneksel olmayan inanca sahip öğretmen matematiksel modelleme testinden ve modelleme etkinliklerinden daha yüksek puanlar aldığını görülmektedir.

Yapılan inceleme sonucunda literatürde öğrencilerin ya da öğretmenlerin oluşturdukları sosyomatematiksel normların belirlenmesini ve yorumlanmasını amaçlayan çalışmaların (Gülburnu, 2019; Kang & Kim, 2016; Levenson vd., 2006; Levenson vd., 2009; Lopez & Allal, 2007; Sekiguchi, 2005; Sönmez, 2016; Senger, 2019; Öksüz, 2021; Yackel & Cobb, 1996; Yackel vd., 2000; Yaşa, 2015) yer aldığı görülmektedir. Aynı zamanda matematiksel inançların belirlenmesi ve çeşitli değişkenlerle ilişkisinin incelenmesini amaçlayan birçok çalışma (Aksu vd., 1998; Kaya, 2018; Kayaaslan, 2006; Parson vd., 1982; Toluk Uçar vd., 2010; Yılmaz, 2007) bulunmaktadır. Literatür incelendiğinde matematiksel inançların oluşan sosyomatematiksel normları nasıl etkilediğine odaklanan çalışmaların yer almadığı görülmektedir. Bu araştırma ise matematiksel inanç düzeyi farklı olan sekizinci sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda oluşturdukları sosyomatematiksel normları belirlemeye ve matematiksel inanç düzeyinin oluşan sosyomatematiksel normlara etkisini incelemeye odaklanmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama süreci, veri analizi ve araştırmanın geçerlik güvenirlik çalışmaları yer almaktadır.

3.1.Araştırma Modeli

Bu çalışma farklı matematiksel inanç düzeyindeki 8.sınıf öğrencilerinin oluşturdukları sosyomatematiksel normları belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmada nitel ve nicel yöntemlerin bir arada yer aldığı sıralı dönüşümsel karma desen kullanılmıştır. Sıralı dönüşümsel karma desende ihtiyaca göre nicel veriler toplandıktan sonra nitel veriler toplanır ve elde edilen veriler analiz edildikten sonra yorumlama, sonuç ve tartışma kısımlarında bir araya getirilir (Baki & Gökçek, 2012). Sosyomatematiksel normları ders içi diyaloglar içinde irdeleyerek belirlemek ve bu normları matematiksel inançlar temelinde araştırmak çalışmanın nitel kısmını oluştururken; çalışma gruplarının belirlenmesi için öğrencilere uygulanan ölçek ve bu ölçeğin sonuçlarını istatistiksel olarak incelemek çalışmanın nicel kısmını oluşturmaktadır. Creswell vd. (2006) karma araştırma modelinin nitel ve nicel yöntemi ayrı ayrı kullanmaya kıyasla araştırma problemlerini daha iyi açıkladığını belirtmiştir. Karma araştırma modeli araştırmacıyı belli yöntemlerle kısıtlamadığı için araştırma sorularının cevaplandırılmasında araştırmacıya daha geniş ve eksiksiz bir yol sunar (Baki & Gökçek, 2012). Böylece çoğu araştırma sorusu bu yollarla tamamen cevap bulabilir (Johnson & Onwuegbuzie, 2004)

Araştırmada öğrencilerin matematiksel inanç düzeylerini ve akademik başarılarını belirlemek için nicel araştırma yöntemlerinden anket yöntemi kullanılmıştır. Anketler bir grubun belirli özelliklerini tespit etmek amacıyla kullanılan bir araştırma materyalidir (Büyüköztürk ve ark., 2020). Çalışılan grubunun kişisel özelliklerini, bir durumla ilgili tutumunu ya da bir durumla ilgili inancını ölçen anketler ise ölçek olarak isimlendirilmektedir (Aiken 1997). Bu çalışmada da öğrencilerin matematiksel inanç düzeylerini belirlemek amacıyla öğrencilere Matematik İnançları Ölçeği (MİÖ) uygulanmış ve elde edilen veriler nicel araştırmalara uygun veri analizi ile analiz edilmiştir. Ayrıca bu aşamada öğrencilerin akademik başarı puanları olarak ilk dönem matematik not ortalamaları veri olarak kullanılmıştır.

Araştırmada sınıf ortamında öğrencilerin oluşturduğu sosyomatematiksel normları belirlemek amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması (örnek olay) yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışmasında amaç bir olguyu ya da durumu derinlemesine ortaya çıkarmak ve betimlemektir (Yin, 2017). Creswell'e (2007) göre ise durum çalışması, bir veya birden fazla durumun belirli bir zamandaki durumunun derinlemesine incelenmesi ve bulguların temalarla tanımlandığı bir yöntemidir. Durum çalışmasında daha ayrıntılı araştırma ve inceleme için anket, doküman incelemesi, gözlem, görüşme gibi çeşitli veri toplama araçları kullanılır (Çepni, 2014). Bu çalışmada da öğrencilerin oluşturduğu sosyomatematiksel normları belirlemek amacıyla ders kayıtları ve sınıf içi diyaloglar veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Ayrıca toplanan veriler araştırmacının gözlem notları ile desteklenmiştir. Veri toplama süreci ilerleyen kısımlarda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

3.2.Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini İstanbul'daki 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise 2021-2022 eğitim öğretim yılında İstanbul ilinde MEB'e bağlı bir devlet okulunda öğrenim gören, akademik başarı yönünden denk, farklı matematiksel inanç düzeyindeki iki 8. sınıf şubesi öğrencileri (73 öğrenci) oluşturmaktadır. Çalışma grubunun belirlenmesinde ilk aşamada seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden biri olan kolay ulaşılabilir örneklem yöntemi kullanılmıştır. Araştırmacı matematik dersini yürüttüğü ve akademik başarı yönünden denk dört sekizinci sınıf şubesine Matematik İnançları Ölçeği (MİÖ) uygulamıştır. Ölçek sonucuna göre matematiksel inanç düzeyleri yönünden farklı olan iki sekizinci sınıf şubesi seçilmiştir. Araştırmada farklı matematiksel inanç düzeylerinde karşılaştırma yapmak amaçlandığı için, çalışma grubunun nihai şeklinin oluşturulmasında seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden biri olan amaçlı örnekleme türlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Ölçüt örneklemede çalışma grubu, araştırmacının çalışmanın problemi ile ilgili daha önceden belirlediği ölçüt veya ölçütleri karşılayan kişilerden oluşur (Büyüköztürk ve ark., 2020). Ölçüt olarak çalışma grubunu oluşturacak iki sınıf şubesinin akademik başarı yönünden denk, matematiksel inanç düzeyi yönünden farklı olması belirlenmiştir.

3.2.1.Çalışma Gruplarının Oluşturulması

Araştırmanın çalışma grubu 2021-2022 eğitim öğretim yılında İstanbul ilinde MEB'e bağlı bir devlet okulunda öğrenim gören, araştırmacının matematik dersini yürüttüğü 8. sınıf şubelerinden seçilmiştir. Araştırmanın amacına uygun olarak çalışmanın yapılacağı sınıf şubelerinin akademik başarılarının denk olması göz önünde bulundurulmuştur. Akademik başarı ölçütü olarak 2021-2022 eğitim öğretim

yılı birinci dönem matematik dersi dönem sonu not ortalamaları dikkate alınmıştır. Araştırmanın amacına uygun olarak matematiksel inanç düzeyleri bakımından farklı olan şubelerin seçilmesi için öğrencilere Steiner (2007) tarafından geliştirilen ve Masal & Takunyacı (2012) tarafından Türkçeye çevrilen Matematik İnançları Ölçeği (MİÖ) uygulanmıştır. Elde edilen nicel verilerin analizinden önce normal dağılım gösterme durumlarına bakılmıştır. Bu çalışmada çalışma gruplarında 50’den az öğrenci olduğundan dağılımın normalliğini test etmek için Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır (Büyüköztürk vd., 2011). Shapiro-Wilk testinin sonuçlarına ve çarpıklık basıklık katsayılarına göre nicel verilerin normal dağılıma sahip olduğu görülmüştür. Daha sonra nicel veriler SPSS 22 programında bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda matematiksel inanç düzeyleri farklı 8-B ve 8-F sınıfları araştırmanın çalışma grubu olarak seçilmiştir. 8-B sınıfı 18’i kız, 20’si erkek 38 öğrenciden; 8-F sınıfı 17’si kız, 18’i erkek 35 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma grubunun akademik başarıları ve matematiksel inanç düzeyleri arasındaki ilişki Tablo 3.2.1’de gösterilmiştir.

Tablo 3.2.1

Çalışma Gruplarının Akademik Başarı ve Matematiksel İnanç Düzeyleri Bakımından Karşılaştırılması

Ölçütler	Gruplar	N	Aritmetik Ortalama	t	p
MİÖ	8-B	38	123,18	3,32	0.001
	8-F	35	113,35		
	8-B	38	63,45	0.72	0.47

Akademik	8-F	35	60,54
Başarı			

Çalışma grubu olarak seçilen 8-B sınıfının matematik dersi akademik başarı ortalaması 63,45; 8-F sınıfının matematik dersi akademik başarı ortalaması 60,54'tür. Yapılan bağımsız örneklem t testi sonucuna göre 8-B ve 8-F sınıfının akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t=.72$; $p>0,05$). Bu şekilde, yapılan çalışmada akademik başarının çalışma sonucuna etkisinin minimize edilmesi amaçlanmıştır.

Yine yapılan analizler sonucunda 8-B sınıfın MİÖ'den aldıkları puanların ortalaması 123,18; 8-F sınıfının MİÖ'den aldıkları puanların ortalaması 113,35'tir. Bağımsız örneklem t testi sonucuna göre iki sınıfın MİÖ puanları arasında 8-B sınıfı lehine anlamlı bir farklılık vardır ($t=3,32$; $p<0,05$). Bu sonuca dayanarak, çalışma grubu olarak belirlenen iki sınıf şubesinin oluşturduğu sosyomatematiksel normlara matematiksel inanç düzeylerinin etkisi incelenecektir.

3.3. Veri Toplama Araçları ve Süreci

Durum çalışmalarında birden fazla veri toplama aracı kullanılarak veri çeşitliliği sağlanması önemlidir (Yıldırım & Şimşek, 2006). Bu çalışmada da veri toplama aracı olarak ölçek, doküman, görüşme ve gözlemci notları kullanılmıştır. Çalışma grubunun araştırmanın amacı doğrultusunda oluşturulması için veriler ölçek yardımıyla toplanmıştır. Çalışma grupları belirlendikten sonra veri toplamak amacıyla görüntü ve ses kayıtları ile gözlemci notları kullanılmıştır. Öğrencilerin oluşturdukları sosyomatematiksel normların belirlenmesi için dersler video kamera

ile kayıt altına alınmıştır. Araştırmacı çalışmaya öğretmen rolü ile katılımcı katılmıştır ve her dersin sonunda gözlemci notları almıştır.

Araştırmanın çalışma grubuna uygunluk ve tez uygulamasının zamanlaması açısından incelenen derslerin kazanımları öğretim programında yer alan Üçgenler alt öğrenme alanındaki ilgili kazanımlardan seçilmiştir. İlgili kazanımlar Tablo 3.3’de yer almaktadır.

Tablo 3.3

İncelenen Derslerin Alt Öğrenme Alanı ve Kazanımları

Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar
Üçgenler	• Üçgende kenarortay, açıortay ve yüksekliği inşa eder. (2 ders saati) • Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğunu ilişkilendirir. (2 ders saati) • Üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açılarının ölçülerini ilişkilendirir. (2 ders saati) • Yeterli sayıda elemanın ölçüleri verilen bir üçgeni çizer. (2 ders saati) • Pisagor bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer. (5 ders saati)

3.3.1. Matematik İnançları Ölçeği (MİÖ)

Steiner (2007) tarafından geliştirilen ve Masal & Takunyacı (2012) tarafından Türkçeye çevrilen ölçek, öğrencilerin matematiksel inanç yönünden farklılık durumlarını belirlemek ve araştırmanın çalışma grubunu oluşturmak için kullanılmıştır. 34 maddeden ve beş alt boyuttan oluşan ölçek 5’li likert tipindedir. 34 maddenin 17’si ters maddedir. Ölçeğin güvenirlik ve geçerliliği Masal & Takunyacı (2012) tarafından test tekrar test, Cronbach’s Alpha, eş yarılar, açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri ile incelenmiş; yapı geçerliliğini belirlemek amacıyla açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Matematik İnanç Ölçeği için Cronbach’s Alpha .87, eş yarılar güvenirlik katsayısı .92 ve test tekrar test güvenirlik kat sayısı .83 olarak bulunmuştur. Ölçeğin madde toplam korelasyon katsayıları .47 ile .72 arasında değişiklik göstermektedir. Matematik İnançları Ölçeği’nin Türkçeye uyarlanması yapılan çalışmada geçerli ve güvenilir bulunmuştur.

Ölçek zaman, adımlar, anlama, kullanışlılık ve öz-benlik olmak üzere 5 alt boyutta ele alınmıştır. Bu boyutlar:

- Zaman: Matematik problemlerini çözmek için gereken zamana olan inancı içerir.
- Adımlar: Sözel problemlerin basit bir şekilde çözülemeyeceğini, adım adım işlem yapmaya yönelik ölçülen inancını içerir.
- Anlama: Anlama algısının önemli olduğu inancını içerir.
- Kullanışlılık: Matematiğin günlük hayatta faydalı/kullanışlı olduğu inancını içerir.
- Öz-benlik: Matematik hakkındaki benlik kavramına yönelik inancı içerir.

Ölçekte maddeler Hiç Katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Bazen Katılıyorum (3), Katılıyorum (4), Tamamen Katılıyorum (5) olarak puanlanmıştır. Ölçekten alınabilen en düşük puan 34, en yüksek puan 170'tir.

3.3.2. Sosyomatematiksel Normlar Tablosu

Çalışmada öğrencilerin oluşturdukları sosyomatematiksel normları belirlemek amacıyla video kaydı alınan derslerin bitiminde araştırmacının gözlemleri sonucu olası normların kullanım durumunu belirlediği ve verilerin analizi sırasında kullanılan tablodur. Daha önce yapılan araştırmaların sonucunda sıklıkla ortaya çıkmış ve literatürde yer eden normlar Tablo 3.3.2'de açıklamaları ile birlikte verilmiştir.

Tablo 3.3.2

Sosyomatematiksel Normlar Tablosu

Sosyomatematiksel Normlar	Açıklama
Farklı bir matematiksel çözüm üretmek ve çözümü önermek (Lopez & Allal 2007; Yackel & Cobb, 1996)	Öğrenciler matematiksel bir çözümü diğer çözümlerden farklı yapan durumun ne olduğunu anlar.
Yapılan çözümü yeniden açıklama veya sürdürme (Lopez & Allal 2007; Öksüz, 2021)	Öğrenciler daha önce yapılan matematiksel çözümü kendi ifadeleri ile tekrar açıklar.

Doğruluğu kabul edilebilir matematiksel açıklamalar yapmak ve bu açıklamaları gerekçelendirmek (Levenson vd., 2006; Yackel & Cobb, 1996)

Geçerli ve doğru matematiksel cevaplar vermek (Sekiguchi, 2005; Öksüz, 2021)

Olması gereken durumun yokluğunu sorgulamak (Gülburnu, 2019; Öksüz, 2021)

Diğer öğrencilerin sunduğu farklı çözümler hakkında düşüncelerini belirtme (Lopez & Allal, 2007; Öksüz 2021)

Soruda ya da çözümde yapılacak bir değişikliğin etkilerini sorgulamak (Akyüz, 2014)

Anlaşılmayanları çekinmeden sormak ve netleştirmek (Sönmez, 2016)

Öğrencilerin yaptığı matematiksel açıklamalar doğru gerekçe, açıklama ve matematiksel argüman içerir.

Öğrencilerin verdiği cevaplar matematiksel olarak doğru ve geçerlidir.

Öğrenciler eksik veya farklı olan bir durumun ya da bilginin varlığını sorgulayarak hatırlatır.

Öğrenciler diğer öğrencilerin sunduğu çözümler hakkındaki matematiksel düşüncelerini ifade eder.

Öğrenciler bir problemde yapılacak değişikliğin çözüme etkisini ya da çözüm aşamasındaki değişikliğin sonuca etkisini sorgular.

Öğrenciler anlaşılmayan her türlü bilgiyi ve çözüm yolunu diğer öğrencilere ve öğretmenine sorarak netleştirmek konusunda yardım ister.

Gerekçelendirme yapmadan çözümü kabul etmek (Öksüz, 2021; Yackel, 2001)	Öğrenciler matematiksel açıklamaları gerekçelendirmeye ihtiyaç duymadan doğru olarak kabul eder.
Doğru çözümlerin hızlı çözümden daha önemli olması (Sekiguchi, 2005; Öksüz, 2021)	Öğrenciler önemli olanın soruların çözülme hızından ziyade cevabın doğru verilmesinin olduğunu bilir.
Farklı bir sosyomatematik norm gözlemlediyseniz yazınız:	

3.3.3.Derslerin Video Kayıtları

Dersin video kayıtlarının alınabilmesi için araştırmacı kamera düzeneğini ders başlamadan önce hazırlamıştır. Öğrencilerin dikkatinin dağılmaması için kamera öğretmen masasının üstünde ve üstü kapalı olarak sabitlenmiştir. Öğrencilere veri toplama sürecinin başında süreç ile ilgili bilgi verilmiştir ve olağan akışta davranmaları sağlanmıştır. Kayıt sırasında kameranın görüş açısında öğretmen ve sınıf tahtası bulunmaktadır. Öğrencilerin yüzleri kayıtlar içinde yoktur ve sadece sesleri bulunmaktadır. Araştırmacı çalışmaya öğretmen olarak katılmıştır ve her dersin sonunda gözlemlerini not edip olası sosyomatematiksel normları belirlemek için literatürden faydalanılarak oluşturulmuş Sosyomatematiksel Normlar Tablosu'nda oluştuğunu düşündüğü normları işaretlemiştir. Çalışmada Tablo 3.3'de belirtilen her bir kazanım için bir sınıfın iki ders saati video kayıt altına alınmıştır ve gözlem notları tutulmuştur. Böylece her bir sınıf için toplam 13 ders saati olmak üzere iki sınıf için toplamda 26 ders saati video kaydı ve gözlemi gerçekleşmiştir.

3.3.4. Gözlemci Notları

Araştırmaya öğretmen rolü ile katılımcı gözlemci olarak katılan araştırmacı video kaydı alınan her dersin sonunda sınıf içi etkileşim ve diyaloglarla ortaya çıkması beklenen sosyomatematiksel normların belirlenmesinde etkili olacağını düşünerek gözlem notları almıştır. Ders bitimlerinde literatürdeki çalışmalarda çoğunlukla ortaya çıkmış sosyomatematiksel normların belirlenmesiyle oluşturulan Sosyomatematiksel Normlar Tablosu'nda norm olabilecek davranışların sıklığını işaretlemiştir. Yapılan gözlem için hazırlanan Gözlem Formu Tablo 3.3.4'tedir.

Tablo 3.3.4

Gözlem Formu

Normlar	Kullanıldı	Kullanılmadı	Açıklama	Toplam Kullanım Sayısı
Farklı bir matematiksel çözüm üretmek ve çözümü önermek				
Yapılan çözümü yeniden açıklama veya sürdürme				
Doğruluğu kabul edilebilir matematiksel açıklamalar yapmak ve bu açıklamaları gerekçelendirmek				

Geçerli ve doğru matematiksel
cevaplar vermek

Olması gereken durumun yokluğunu
sorgulamak

Diğer öğrencilerin sunduğu farklı
çözümler hakkında düşüncelerini
belirtme

Soruda ya da çözümde yapılacak bir
değişikliğin etkilerini sorgulamak

Anlaşılmayanları çekinmeden sormak
ve netleştirmek

Gerekçelendirme yapmadan çözümü
kabul etmek

Doğru çözümlerin hızlı çözümden
daha önemli olması

Farklı bir sosyomatematik norm
gözlemlediyseniz yazınız:

3.3.5.Uygulama Süreci

Çalışmanın yapılabilmesi için ilk olarak kullanılacak ölçeğe karar verilmiş ve
Matematik İnançları Ölçeği'nin kullanım izni ilgili araştırmacıdan alınmıştır (Bkz.

Ek 4). Daha sonra yapılan literatür taraması sonucu sosyomatematiksel normlar ile ilgili çalışmalarda ortaya çıkan bulgular incelenerek Sosyomatematiksel Normlar Tablosu (Bkz. Tablo 3.3.2) oluşturulmuştur. Çalışmanın üniversitenin etik kurulundan Etik Kurul İzni (Bkz. Ek 2) alındıktan sonra veri toplama sürecinin başlayabilmesi için İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izin alınmıştır (Bkz. Ek 1). Veri toplama süreci araştırmacının görev yaptığı okulda gerçekleşmiştir. Öncelikle dört 8. sınıf şubesinin öğrencilerine (toplam 120 öğrenci) Veli İzin Belgesi (Bkz. Ek 3) verilerek formun veliler tarafından imzalanması sağlanmıştır. Öğrencilere çalışmanın süreci ile ilgili gerekli bilgilendirmeler yapıldıktan sonra Matematik İnançları Ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin 2021-2022 eğitim öğretim yılı birinci dönem matematik dersi dönem sonu not ortalamaları belirlenmiştir. Elde edilen veriler SPSS 22 programında analiz edilip akademik başarı yönünden denk, matematiksel inanç düzeyi yönünden farklı iki 8. sınıf şubesi araştırmanın çalışma grubu olarak belirlenmiştir. Bu iki şubenin 2021-2022 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde Mart ayı boyunca on üçer ders saatinden toplam 26 ders saati matematik dersleri video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Öğrencilerin derslerin kayıt altına alınmasına alışmaları ve doğal ortam sürecinin ilerlemesi için dönem başından itibaren ara ara dersler kaydedilerek pilot çalışma niteliğinde alıştırmalar yapılmıştır. Kamera çekim açısında öğretmen ve sınıf tahtasının olması, öğrencilerin sürece sesleri ile katılıyor olmaları onları rahatlatmıştır.

3.4. Veri Analizi Süreci

Araştırmanın amacı doğrultusunda çalışma grubu olarak farklı matematiksel inanç düzeyine sahip iki sınıf şubesinin belirlenmesi için öğrencilere Matematik İnançları Ölçeği uygulanmış ve veriler SPSS 22 programında analiz edilmiştir. Dört

farklı 8. sınıf şubesine bağımsız örneklem t testi uygulanmış ve aralarında akademik başarı yönünden anlamlı bir fark bulunmayan ($p>0,05$), fakat matematiksel inanç düzeyi yönünden anlamlı bir fark bulunan ($p<0,05$) iki sınıf şubesi araştırmanın çalışma grubunu oluşturmuştur.

Video kamera ile kayıt altına alınan dersler transkripsiyon sürecinden geçtikten sonra yazılı metne dönüştürülmüş ve içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Veriler yazılı metne dönüştürülürken öğretmen ve öğrencilerin diyaloglarında değişim yapılmamış, kelimeler direkt olarak aktarılmıştır.

Diyaloglarda araştırmacı A ile kodlanmıştır. Sınıf 1 olarak adlandırılan 8-B sınıfı öğrencileri sınıf liste sırasına göre B1, B2, B3,...B38; Sınıf 2 olarak adlandırılan 8-F sınıfı öğrencileri sınıf liste sırasına göre F1, F2, F3,...F35 şeklinde kodlanmıştır.

Kodlamalarda ve ders içi konuşmalarda gerçek isimlere yer verilmemiştir. Ders kayıtlarının metinlerindeki diyaloglar tekrar tekrar incelenerek tekrar eden davranış örüntüleri belirlenmiştir. Bir davranışın sıklıkla tekrar etmesi o davranışı gerçekleştiren topluluğun normu olarak kabul edilir (Akyüz, 2014). Aynı zamanda bir davranışın bulunduğu toplulukça en az üç kez tekrar etmesi davranışın anlaşılması için yeterlidir (Park, 2015; Sfard, 2008). Buna bağlı olarak bu çalışmada da sınıf içi diyaloglarda ve etkileşimlerde en az üç kez tekrar eden matematiksel davranışlar sosyomatematiksel norm olarak kabul edilmiştir. Sosyomatematiksel normların belirlenmesi sürecinde alan yazında yapılan çalışmalarda (Akyüz, 2014; Gülburnu, 2019; Levenson vd., 2006; Lopez ve Allal 2007; Sekiguchi, 2005; Sönmez, 2016; Öksüz, 2021; Yackel & Cobb, 1996) ortaya çıkan sosyomatematiksel normlar esas alınmıştır. Araştırma sonunda ortaya çıkan sosyomatematiksel normların belirlenmesinde şu adımlar kullanılmıştır:

1. Derslerin video kayıtları transkripsiyon sürecinden geçmiştir.
2. Elde edilen transkriptlerdeki diyaloglar analiz edilmiş ve tekrar eden öğrenci davranışları belirlenmiştir.
3. Ders içi etkileşimde gözlemlenen davranışlar ile transkript analizleri sonucu belirlenen davranışlar karşılaştırılmıştır.
4. Tekrar eden davranışlardan görülme sıklığı en az üç olanlar sosyomatematiksel norm olarak kabul edilmiştir.

Aşağıda elde edilen bir sosyomatematiksel norma ait örnek açıklanmaktadır. “*Farklı bir matematiksel çözüm üretmek ve çözümü önermek*” sosyomatematiksel normuna ait öğretmen ve öğrenci arasında geçen konuşma şöyledir:

A: Kenar uzunlukları 5 cm, 12 cm ve 13 cm olan bir üçgen çizilebilir mi? Bu sorunun cevabını arıyoruz.

B4: Kenar ilişkisine bakalım hocam, üçgen eşitsizliğine.

A: Yardımcı olmak ister misin?

B4: 5 ve 12'yi topladım, 17. 12'den 5'i çıkarttım, 7. 13 de 7'den büyük, 17'den küçük. Doğru oldu.

A: Evet.

B4: Diğer kenarlar için yapmamıza gerek var mı?

A: Tabi.

B4: 5, 13 daha 18. 13'den 5 çıktı, 8. 12 de 5'ten büyük, 18'den küçük. Oldu işte.

A: Devam edelim mi?

B4: İki kenarı uygunsa üçüncü kenar da uyuyor hocam.

B12: Hocam böyle yapmak yerine şey yapsak?

A: Ne yapalım?

B12: 5'in karesi 25. 12'nin karesi 144. 13'ün karesi 169. 25 ile 144'ü topladığımızda 169 yapıyor. Yani Pisagor bağıntısını sağlıyor. Ee Pisagor da sadece dik üçgende geçerliydi. Bu dik üçgen hocam. Yani üçgen hocam her türlü.

Bu örnekte B4 adlı öğrencinin yaptığı matematiksel çözümden farklı bir matematiksel çözüm üreten B12 adlı öğrenci, bu çözümünü önererek açıklamıştır.

3.5.Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

Bilimsel bir çalışmanın niteliğini o çalışmanın geçerliği ve güvenilirliği ile ilgilidir (Creswell, 2012). Bir çalışmanın değerlendirilebilmesi için inandırıcılık (iç geçerlik), aktarılabirlik (dış geçerlik), tutarlık (iç güvenilirlik) ve teyit edilebilirlik (dış güvenilirlik) ölçütlerinin kullanılması önerilmiştir (Lincoln ve Guba, 1985).

Araştırmanın gerçeği ne düzeyde yansıttığı inandırıcılığını etkileyen faktörlerden biridir (Miles & Huberman, 1994). Araştırmanın inandırıcılığını arttırmak için ölçek, alan notları ve video kayıtları gibi çeşitli veri toplama araçları kullanılmıştır. Veri toplamaya başlamadan önce çalışma grubunun araştırma boyunca gönüllü katılım durumları teyit edilmiş ve araştırmanın aşamaları hakkında bilgi verilmiştir.

Araştırmada elde edilen verilerin yeterli düzeyde olması aktarılabilirliği açıklar (Lincoln & Guba, 1985). Araştırmacı çalışma grubunu belirleme yöntemini, veri toplama araçlarını, verilerin toplandığı zaman dilimini, veri analizinde kullanılan yöntemleri detaylı olarak açıklamıştır. Aynı zamanda amaçlı örnekleme yöntemi kullanılması aktarılabilirliği arttırmaktadır (Miles & Huberman, 1994). Araştırmanın çalışma grubu belirlenirken bu yöntem kullanılarak aktarılabilirlik düzeyi arttırılmıştır.

Araştırmada elde edilen veriler araştırmanın yöntemine uygun bir şekilde toplanmıştır ve tüm veriler kaydedilmiştir. Tüm veriler farklı zamanlarda toplanmış üç kez analiz edilmiş ve her analiz karşılaştırılarak tutarlık sağlanmıştır.

Araştırmanın teyit edilebilirliğinin sağlanması için elde edilen veriler farklı araştırmacılar tarafından ayrı ayrı analiz edilmiştir. Yapılan analizler karşılaştırılarak Miles & Huberman'ın (1994) önerdiği Güvenirlik= Görüş Birliği / (Görüş Birliği+ Görüş Ayrılığı) formülü aracılığı ile %92,4 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca Bulgular bölümünde sınıf içi diyaloglar değiştirilmeden verilerek araştırmanın teyit edilebilirliğinin sağlanmasına fayda sağlanmıştır.

3.6.Araştırmacının Rolü

Bu çalışmada araştırmacı kayda alınan derslerde öğretmen rolü ile araştırmaya katılımcı gözlemci olarak dahil olmuştur. Katılımcı gözlemde araştırmacı veri toplama sürecinin bir parçası ve gözlenen durum ile etkileşim içinde olarak araştırmada bulunmuştur. Gözlemci, üzerine çalışılan kişi ya da topluluğu dinleme ve davranışlarını gözlemlene yoluyla verilerini toplar (Moriarty, 2011). Bu çalışmada da araştırmacı çalışma grubunun veri toplama sürecindeki davranışlarını

ve sözel açıklamalarını yarı yapılandırılmış gözlem formu ile gözlemlemiştir. Sınıf içinde ortaya çıkması muhtemel sosyomatematiksel norm kabul edilebilecek sözel ifadeleri ve davranışları not almış ve derslerin video kayıtlarının analizi sırasında bu notları da göz önünde bulundurmıştır. Nitel çalışmalarda ilişkileri iyi analiz etmek ve araştırmacının var olan inançları da önemli olmasıyla birlikte (Bayraktutan Sütçü, 2008) araştırmacı çalışmanın her aşamasında çalışmayı tutarlı ve tarafsız bir şekilde yürütmüştür.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırma sonucu elde edilen veriler araştırmanın problemine ve alt problemlerine paralel olarak matematiksel inanç düzeyleri bakımından farklılaşan Sınıf 1 ve Sınıf 2 öğrencilerinin oluşturdukları sosyomatematiksel normlar birlikte incelenmiş ve karşılaştırılmıştır.

4.1.Farklı Matematiksel İnanç Düzeyine Sahip Sınıfların Oluşturdukları

Sosyomatematiksel Normlar

Araştırmada elde edilen verilerden, veri analizinde açıklanan yöntem kullanılarak sosyomatematiksel norm olan davranışlar oluşan sınıf ile birlikte bu bölümde paylaşılmıştır.

Tablo 4.1

Öğrencilerin Oluşturdukları Sosyomatematiksel Normlar

Normlar	Açıklama	Sınıf 1	Sınıf 2
Farklı bir matematiksel çözüm üretmek ve çözümü önermek	Öğrenciler matematiksel bir çözümü diğer çözümlerden farklı yapan durumun ne olduğunu anlar.	X	

Yapılan çözümü yeniden açıklama veya sürdürme	Öğrenciler daha önce yapılan matematiksel çözümü kendi ifadeleri ile tekrar açıklar.	X	X
Doğruluğu kabul edilebilir matematiksel açıklamalar yapmak ve bu açıklamaları gerekçelendirmek	Öğrencilerin yaptığı matematiksel açıklamalar doğru gerekçe, açıklama ve matematiksel argüman içerir.	X	
Geçerli ve doğru matematiksel cevaplar vermek	Öğrencilerin verdiği cevaplar matematiksel olarak doğru ve geçerlidir.	X	X
Olması gereken durumun yokluğunu sorgulamak	Öğrenciler eksik veya farklı olan bir durumun ya da bilginin varlığını sorgulayarak hatırlatır.	X	
Diğer öğrencilerin sunduğu farklı çözümler hakkında düşüncelerini belirtme	Öğrenciler diğer öğrencilerin sunduğu çözümler hakkındaki matematiksel düşüncelerini ifade eder.		
Soruda ya da çözümde yapılacak bir değişikliğin etkilerini sorgulamak	Öğrenciler bir problemde yapılacak değişikliğin çözüme etkisini ya da çözüm aşamasındaki değişikliğin sonuca etkisini sorgular.		

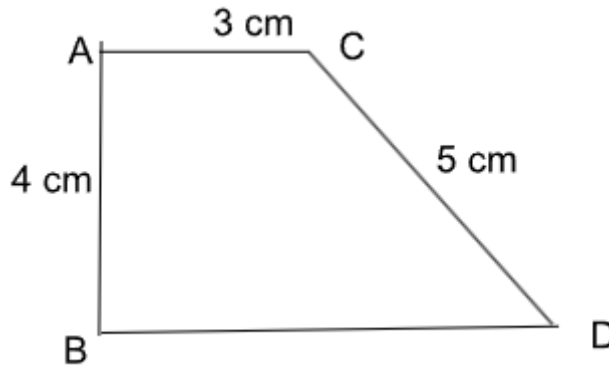
Anlaşılmayanları çekinmeden sormak ve netleştirmek	Öğrenciler anlaşılmayan her türlü bilgiyi ve çözüm yolunu diğer öğrencilere ve öğretmenine sorarak netleştirmek konusunda yardım ister.	X	X
Gerekçelendirme yapmadan çözümü kabul etmek	Öğrenciler matematiksel açıklamaları gerekçelendirmeye ihtiyaç duymadan doğru olarak kabul eder.		X
Doğru çözümlerin hızlı çözümünden daha önemli olması	Öğrenciler önemli olanın soruların çözülme hızından ziyade cevabın doğru verilmesinin olduğunu bilir.	X	
Problemin çözümünde sonuca hızlı ulaşmanın doğru yöntemler kullanmadan daha önemli olması	Öğrenciler doğru yöntemler kullanmayı önemsemeden hızlı bir şekilde problem çözümüne ulaşmayı önemser.		X

Tablo 4.1’de yer aldığı gibi bazı sosyomatematiksel normlar her iki sınıfta da oluşturulurken bazı sosyomatematiksel normlar sadece bir sınıfta oluşturulmuştur ya da hiç oluşturulmamıştır. Oluşan normların açıklamaları ile matematiksel inanç düzeyinin normlara etkisi ve iki sınıfın oluşturdukları sosyomatematiksel normların karşılaştırılması ilerleyen kısımlarda detaylı olarak verilecektir.

4.1.1.Farklı Bir Matematiksel Çözüm Üretmek ve Çözümü Önermek

Sosyomatematiksel Normuna Ait Bulgular

Öğrenciler bir problemin çözümünde birden fazla çözüm yolu olduğunu anlar. Matematiksel bir çözümü diğer çözümlerden farklı yapan durumu anlayarak farklı bir matematiksel çözüm üretir ve bu çözümü öğrenme ortamında sunar. Bir problemin tek bir çözüm yolunun olduğu inancına sahip öğrenciler bu normu oluşturmaya daha az yatkındır (Lopez & Allal, 2007). Bu norm matematiksel inanç düzeyi yönünden diğer sınıfa göre daha yüksek olan Sınıf 1’de gözlemlenmiş, fakat matematiksel inanç düzeyi düşük olan Sınıf 2’de gözlemlenmemiştir. Bu bağlamda bu norma ait Sınıf 1’de gerçekleşen müzakerelerin diyaloglarından bölümler verilmiştir.



A: Verilen dik yamuğun çevre uzunluğu kaç cm’dir?

B21: C noktasından bi dik indirsek hocam BD’ye 4 cm olur o uzunluk da.

A: Yapalım peki.

B21: Dik üçgen oluşur. 4 bi kenar, uzun kenar da 5. Aşağıdaki kenar da 25-

16=9, 9 da 3’ün karesi. 3 cm olur.

A: C'nin birleştigi noktaya da isim verelim mi?

B21: T olsun. TD uzunluğu 3 cm oldu. BT de 3 cm. Yani BD 6 cm olur.

Çevresi de $3+4+5+6=18$ cm.

A: Teşekkür ederim.

B1: Hocam şöyle de olur muydu? C'den uzatsak sağa doğru. Sonra D ile birleştirip dikdörtgen yapsak.

A: Olur tabi ki. Devam et. Sen de noktaya isim ver o zaman.

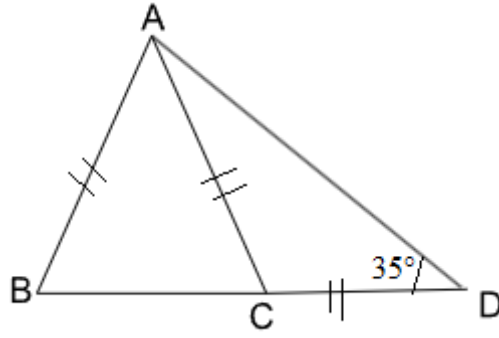
B1: K olsun benimki de. KD 4 cm oluyor. CK'yi de buldunuz zaten 3-4-5 üçgeni. 3 oluyor. BD o zaman 6 cm. Çevresi de yine bulunur, 18 cm hocam.

Bu diyaloga bakıldığında B21 adlı öğrenci soruya ilişkin bir çözüm yapmıştır. B1 adlı öğrenci ise B21 adlı öğrencinin çözüm yönteminden farklı çözüm üreterek bu çözümü paylaşmıştır. Farklı çözümlerin sınıf ortamında sunulması öğrencilerde soruların birden fazla çözümünün olabileceği düşüncesini de pekiştirmektedir.

4.1.2.Yapılan Çözümü Yeniden Açıklama veya Sürdürme Sosyomatematiksel

Normuna Ait Bulgular

Öğrenciler daha önce yapılan ve eksik açıklamaların olduğunu düşündükleri matematiksel çözümü kendi ifadeleri ile tekrar açıklar veya sürdürürler. Bu norm Sınıf 1'de ve Sınıf 2'de gözlemlenmiştir. Norma ait sınıflarda gerçekleşen müzakerelerin diyaloglarından bölümler aşağıda verilmiştir.



A: Verilen üçgende $|AB|=|AC|=|CD|$ ve ADC açısı 35° bilgileri verilmiş. En uzun kenarın hangisidir?

B3: A açısının sağ tarafı da 35. ACD açısı da 110 oluyor hocam.

B32: ACD üçgeni ikizkenar üçgen olduğu için iki açısı da eşit. O yüzden 35 oluyor.

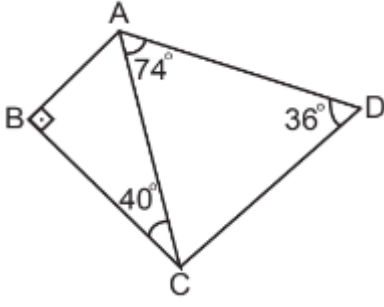
B3: Ben de öyle dedim. Diğer tarafa 70 kalır. B açısı da 70. BAC açısı da..

B32: $70+70=140$, $180-140=40$ derece oluyor. Üçgenin iç açıları toplamı 180 derece olduğundan.

B3: O zaman en uzun AD kenarı.

B29: Diğer kenarlar ACD 'dekiler yani daha kısa çünkü. Karşısındaki açı büyük olan kenar daha uzundur. O kısa olan kenarlar da diğer üçgende uzun olduğu için AD hepsinden uzun.

Sınıf 1'de gerçekleşen bu diyalogda B3 adlı öğrencinin sorunun çözümüne ilişkin açıklamalarına B32 adlı öğrenci eksik gördüğü bilgilerle ilgili açıklama yaparak dahil olmuştur. B3 adlı öğrenci sorunun cevabını vermiştir ve B29 adlı öğrenci B3 adlı öğrencinin cevabını kendi cümleleri ile tekrar açıklamıştır.



A: Bakalım üçgenlerimize açılarımız verilmiş. Peki en uzun kenarımız hangisidir?

F18: O dik üçgende A açısı 50 hocam $90-40=50$ oluyor. Diğerinde de C açısını bulacağız.

F12: ABC üçgeninde açısı bulmaya gerek yok. Zaten dik üçgen ya AC en uzun orda.

A: Evet, doğru.

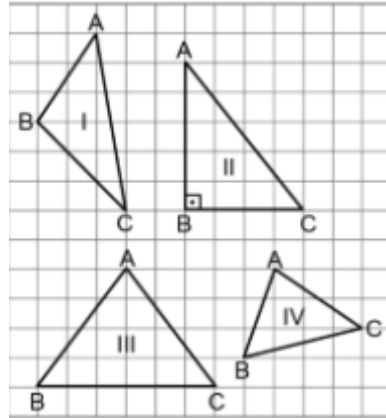
F18: O zaman $74+36$ daha kaç oluyordu, 110 mu?

F12: $180-110$ da 70 yapıyor. Oradaki bilinmeyen C açısı 70. Tamam zaten 74'ün karşısındaki CD de en uzun olduğuna göre cevap CD. En uzun kenar.

Sınıf 2'de gerçekleşen diyalogun ilk kısmında F18 adlı öğrenci sorunun çözüm aşamasındayken F12 adlı öğrenci eksik olarak gördüğü bilgileri tamamlamak için açıklama yapmıştır. Diyalogun devamında F18 adlı öğrenci yine çözümünü tamamlama kısmına geldiğinde F18 adlı öğrenci arkadaşının çözümünü sürdürerek sorunun cevabına ulaşmıştır.

4.1.3. Doğruluğu Kabul Edilebilir Matematiksel Açıklamalar Yapmak ve Bu Açıklamaları Gerekçelendirmek Sosyomatematiksel Normuna Ait Bulgular

Öğrencilerin yaptığı matematiksel açıklamalar doğru gerekçe, açıklama ve matematiksel argüman içerir. Bu sosyomatematiksel norm doğru sonuca ulaşmaktan ziyade doğru bir sürece odaklanır. Öğrenciler yapmış oldukları doğru matematiksel açıklamaları matematiksel sembollerle ve nesneler destekleyerek gerekçelendirir. Matematikte sadece doğru cevabı bulmanın değil cevabın neden doğru olduğunu anlamının da önemli olduğu inancına sahip öğrenciler bu normu oluşturmaya daha yatkındır (Levenson vd., 2006; Sekiguchi, 2005). Bu norm Sınıf 1’de gözlemlenirken Sınıf 2’de gözlemlenmemiştir. Norma ait Sınıf 1’de gerçekleşen müzakerelerin diyaloglarından bölümler aşağıda verilmiştir.



A: Verilen üçgenlerden hangisinde ya da hangilerinde diyelim, BC kenarına ait yükseklikle kenarortay aynı doğru parçasıdır?

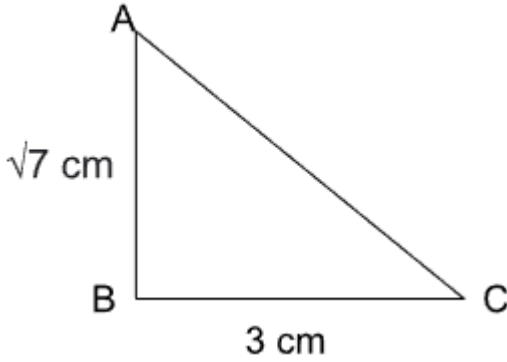
B4: Çok kolay hemen söylüyorum III. üçgende. Kenarortay yükseklikle aynı oluyorsa eşkenar üçgen ya da ikizkenar hocam. Ama ikizkenarda da aynı kenarlara inen değildi. İkisinin arasından çizilen yani. III. üçgen ikizkenar, iki kenarı eşit. AB AC eşit.

Bu diyaloga bakıldığında hangi üçgende kenarortay ve yüksekliğin aynı doğru parçası olduğu sorulmuştur ve B4 adlı öğrenci vermiş olduğu III. üçgen cevabını matematiksel gerekçeleri ile anlatmıştır.

4.1.4. Geçerli ve Doğru Matematiksel Cevaplar Vermek Sosyomatematiksel

Normuna Ait Bulgular

Öğrenciler matematiksel bağlama katkı sağlarken süreç boyunca yaptıkları önemlidir ve dikkate alınır; bireysel öğrenmelerini düzenleme aşamasında ise nasıl bir cevaba ulaştıklarına odaklanmalıdır (Stephan & Cobb, 2003). Sınıf 1’de ve Sınıf 2’de gözlemlenen bu sosyomatematiksel norm öğrencilerin verdiği cevapların matematiksel olarak doğru ve geçerli olmasıdır. Bu bağlamda norma ait sınıflarda gerçekleşen müzakerelerin diyaloglarından bölümler aşağıda verilmiştir.

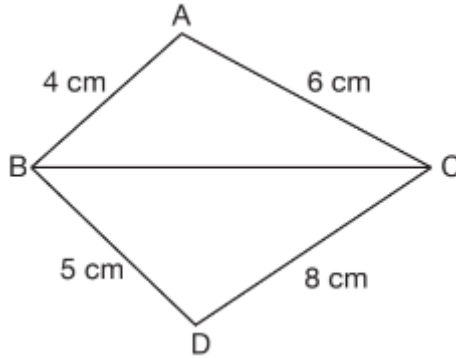


A: ABC dik üçgeninde $|AC|$ kaç cm’dir? Demiş soruda. Bakalım.

B5: Kök 7 ‘nin karesi 7, 3’ün karesi 9. Topladık 16. 16 da 4’ün karesi. Cevap 4 hocam.

Sınıf 1’de gerçekleşen bu diyaloga bakıldığında B5 adlı öğrenci geçerli ve doğru matematiksel cevap vermiştir. Çözümünü matematiksel olarak gerekçelendirmeye

veya açıklamaya ihtiyaç duymamıştır. Fakat bireysel öğrenmenin ürünü olarak çözümde Pisagor bağıntısını kullanarak doğru sonuca ulaşmıştır.



A: Verilen şekilde $|BC|$ 'nin cm cinsinden alabileceği tam sayı değerlerini bulalım arkadaşlar.

F3: Ben yapayım hocam.

A: Hadi bakalım.

F3: Şey olacak şimdi $6-4$, 2 oluyor. $6+4$, 10 oluyor. Yani 2 'den büyük, 10 'dan küçük. Diğerinde de 3 'ten büyük, 13 'ten küçük. Yani şey 3 'ten büyük, 10 'dan küçük.

A: Evet doğru.

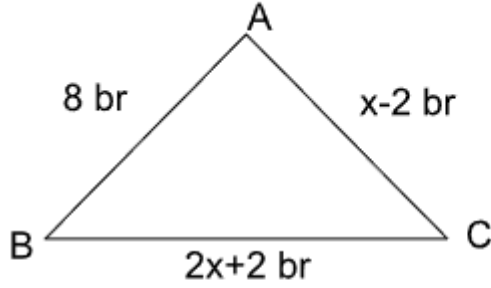
F3: O zaman $4, 5, 6, 7, 8, 9$ olabilir.

Sınıf 2'de gerçekleşen bu diyalogda F3 adlı öğrenci geçerli ve doğru matematiksel cevap vermiştir. Çözümünü üçgenin kenarları arasındaki ilişkiden ve iki eşitsizliğin kesişiminden faydalanarak çözmüştür. Fakat buna dair matematiksel açıklama ya da gerekçelendirme yapmadan direkt olarak doğru sonuca ulaşmıştır.

4.1.5.Olması Gereken Durumun Yokluğunu Sorgulamak Sosyomatematiksel

Normuna Ait Bulgular

Öğrenciler eksik veya farklı olan bir durumun ya da bilginin varlığını sorgulayarak hatırlatır. Matematiksel bilginin veya cevabın sadece öğretmen tarafından eksiksiz ve doğru şekilde bileneceğini inancına sahip öğrenciler bu normu oluşturmaya daha uzaktır (Sekiguchi, 2005). Bu norm Sınıf 1’de gözlemlenirken Sınıf 2’de gözlemlenmemiştir. Norma ait Sınıf 1’de gerçekleşen müzakerelerin diyaloglarından bölümler verilmiştir.



ABC üçgeninde $|AB| = 8br$, $|BC| = 2x+2 br$ ve $|AC| = x-2 br$ ’dir.

ABC üçgeninin çevresi kaç birimdir?

A: Evet arkadaşlar nasıl yapacağız?

B7: $2x+2+x-2=3x$, $2x+2-(x-2)=x+4$ yani $x+4 < 8 < 3x$

A: Doğru. Peki bundan sonra?

B10: $x < 4$, $x > 8/3$ değil mi?

B22: O zaman $x=3$ olur. Çünkü başka seçenek yok. Çevresi de şey.. $3x+8=17$ hocam.

B23: x bir tam sayı dememiş ki hocam.

A: Evet.

B23: O zaman yanlış olur. Demesi lazımdı.

A: Ne yapacağız peki?

B38: $8/3 < x < 4$ ü alıp buradan devam edelim.

B23: Çevresi $3x+8$ ya onu mu bulmaya çalışırdık dimi?

A: Yapabilir misin?

B23: 3 ile çarpsak her tarafı $8 < 3x < 12$

B38: Aa evet anladım şimdi. Sonra da 8 eklersek $16 < 3x+8 < 20$ oluyor.

B23: O zaman da bir tane cevap yok. Çevre tam sayı derse 17, 18, 19. Üç tane cevap olur.

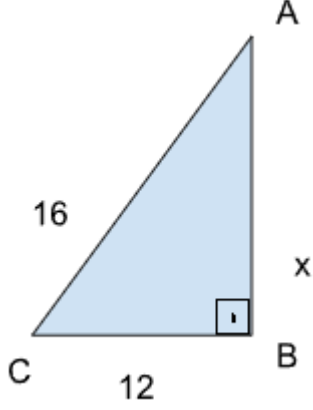
A: Aynen öyle. Sorularda hangi sayı kümesinde çalıştığınızı bilmemiz lazım.

Bu diyaloga bakıldığında verilen soruda x değerinin bulduğu sayı kümesinin verilmemesi sorunun çözümünü etkilemektedir. B22 adlı öğrenci x değerinin bir tam sayı olduğunu düşünerek çözüm yapmıştır. Fakat B23 adlı öğrenci bu durumun eksikliği fark ederek yapılması gereken çözümü açıklamıştır ve B38 adlı öğrenciyle birlikte daha genel bir sonuca ulaşmıştır.

4.1.6. Anlaşılmayanları Çekinmeden Sormak ve Netleştirmek Sosyomatematiksel Normuna Ait Bulgular

Öğrenciler anlaşılmayan her türlü bilgiyi ve çözüm yolunu diğer öğrencilere ve öğretmenine sorarak netleştirmek konusunda yardım ister. Daha çok öğretmenin öğrencileri cesaretlendirmesi ile ortaya çıkan bu norm Sınıf 1 ve Sınıf 2’de

gözlemlenmiştir. Bu bağlamda norma ait sınıflarda gerçekleşen müzakerelerin diyaloglarından bölümler aşağıda verilmiştir.



Verilen üçgende x değerini bulalım.

A: Peki burada ne yapacağız?

B22: $x^2 + 12^2 = 16^2$ olacak.

A: Evet. 12'nin karesi ne?

B7: 144

A: 16'nın?

B7: 256

A: $x^2 + 144 = 256$

B27: Şurda bir yerde öyle yazmadık hocam. Sayıların kareleri toplamı x^2 'ye eşitti hani?

A: Hayır. Orada bilinmeyen kenara x demiştik. Bağıntıda uzun kenarın karesine eşit olduğu için öyle yazmıştık. Bu soruda bilinmeyen kenar uzun kenar değil. Dik kenarlardan biri.

B22: Her zaman hipotenüsü bilmiyor değiliz ki. Neyi bilmiyorsak onu bulacağız.

A: Aynen öyle.

Sınıf 1’de gerçekleşen diyalogda sorunun çözüm aşaması sırasında B27 adlı öğrenci anlamadığı bir kısımda direkt olarak sormuştur ve olası bir kavram yanlışlığının oluşmasının da önüne geçilmiştir.

A: Açıortay açığı ortalayan anlamında. Geçen yıl görmüştük. Bir açığı iki eş açığa ayıran ışın demiştik. Bu da üçgenin içinde, üçgenin açısını iki eş açığa ayıracak. 60 derece ise 30-30 olacak. 70 derece ise 35-35 olacak. Üçgenin iç açıları ile ilgileniyoruz. İçindeki açılar ile. Bu iç açığı iki eş açığa ayırmış olacak açıortay.

F7: Dik mi inmek zorunda o da?

F12: Dik inen yükseklik.

F7: Biliyorum. Ben açıortayı sordum.

A: Dik inmek zorunda değil. Sadece eşkenar ve ikizkenar üçgende farklı bir durum var. Onun dışında sadece açığı iki eş açığa ayırması ile ilgileniyoruz.

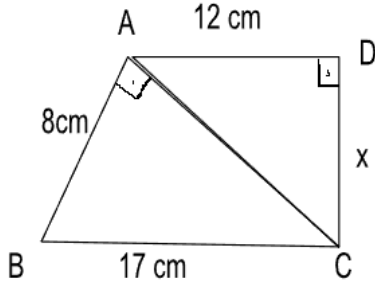
F7: He anladım hocam.

Sınıf 2’de gerçekleşen bu diyalogda konunun giriş kısmında F7 adlı öğrenci anlamadığı durumu sorarak yine olası bir kavram yanlışlığının oluşmasına engel olmuştur. F7 adlı öğrenci, F12 adlı öğrencinin verdiği cevapla tatmin olmayıp sorusunu yineleyecek bir söylemde bulunmuştur.

4.1.7. Gerekçelendirme Yapmadan Çözümü Kabul Etmek Sosyomatematiksel

Normuna Ait Bulgular

Öğrenciler matematiksel açıklamaları gerekçelendirmeye ihtiyaç duymadan doğru olarak kabul eder. Doğru cevabı vermenin problemin çözüm sürecinden daha önemli olduğu ve doğru cevaba ulaştırmadıkça matematiksel yöntemlerin niçin uygulandığının anlaşılmasının önemli olmadığı inancı bu normun oluşmasını desteklemektedir (Yackel, 2001). Bu norm matematiksel inanç düzeyi yönünden diğer sınıfa göre daha düşük olan Sınıf 2’de gözlemlenmiş, fakat matematiksel inanç düzeyi yüksek olan Sınıf 1’de gözlemlenmemiştir. Bu bağlamda bu norma ait Sınıf 2’de gerçekleşen müzakerelerin diyaloglarından bölümler verilmiştir.



A: Evet arkadaşlar iki dik üçgen bir kenarı ortak olacak şekilde çizilmiş ve bilinmeyen bir kenar var. Kaç cm’dir bulalım.

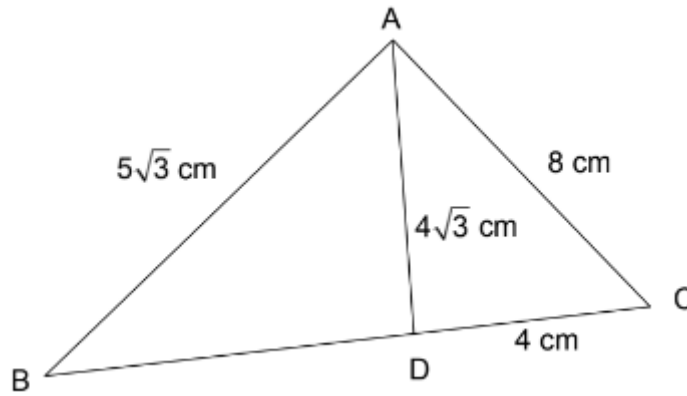
F30: 9 cm hocam. 8-15-17 AC 15. 9-12-15’ten de x 9 oluyor.

Bu diyalogda F30 adlı öğrenci soruya ilişkin yaptığı çözümü matematiksel olarak gerekçelendirmeye ihtiyaç duymamış ve daha çok ezber bilgilerle sorunun cevabına ulaşmıştır.

4.1.8. Doğru Çözümlerin Hızlı Çözümünden Daha Önemli Olması Sosyomatematiksel

Normuna Ait Bulgular

Öğrenciler önemli olanın soruların çözülme hızından ziyade cevabın doğru verilmesinin olduğunu bilir. Bir problemin çözümünün belirli bir süre içinde gerçekleşmemesi o problemin çözülemeyeceği inancına sahip öğrenciler bu normu oluşturmaya uzaktır (Sekiguchi, 2005). Bu norm Sınıf 1’de gözlemlenirken Sınıf 2’de gözlemlenmemiştir. Norma ait Sınıf 1’de gerçekleşen müzakerelerin diyaloglarından bölümler verilmiştir.



A: Bakalım soruda $|BD|$ 'nin uzunluğunu soruyor. Ama açı da vermemiş.

B16: Dik üçgen hocam galiba.

A: Nasıl anladın?

B16: 4 kök 3'ün karesi 48, 4'ün karesi de 16. Toplayınca 64 yapıyor 8'in karesi.

A: Tebrik ederim.

B16: Sonra da D dik açı ya 4 kök 3'ün karesiyle $|BD|$ 'nin karesini toplayıp 5 kök 3 ün karesine eşitleriz pisagordan.

A: Yapabilirsin devam et.

B16: 4 kök 3'ün karesi 48'di yanda bulmuştuk. 5 kök 3'ünkü de 75 oluyor. $75-48=27$. 27 de bir şeyin karesi değil. 3 kök 3.

A: Teşekkür ederiz.

B16: Aslında hocam ben orda 3-4-5 üçgeni olduğunu biliyordum. 3 kök 3 diyecektim ama uzun uzun çözünce doğru cevap garanti oluyor. Zaten önemli olan doğru cevap, değil mi?

Bu diyaloga bakıldığında B16 adlı öğrenci soruya ilişkin daha hızlı bir çözüm yapabileceğini bildiği halde doğru sonuca ulaşmanın daha önemli olduğunu belirterek daha uzun bir çözüm yapmayı tercih ettiğini söylemiştir.

4.1.9.Problemin Çözümünde Sonuca Hızlı Ulaşmanın Doğru Yöntemler Kullanmadan Daha Önemli Olması Sosyomatematiksel Normuna Ait Bulgular

Öğrenciler doğru yöntemler kullanmayı önemsemeden hızlı bir şekilde problem çözümüne ulaşmayı önemser. Doğru cevaba hızlıca ulaşmanın problemin anlaşılmasından, kullanılan yöntemden ve süreçten daha önemli olduğu inancı bu normun oluşmasını desteklemektedir (Yackel, 2001). Bu norm Sınıf 2'de gözlemlenirken Sınıf 1'de gözlemlenmemiştir. Bu bağlamda norma ait Sınıf 2'de gerçekleşen müzakerelerin diyaloglarından bölümler verilmiştir.

A: $a=5\text{ cm}$, $b=7\text{ cm}$, $c=12\text{ cm}$

$a = 4 \text{ cm}$, $b = 10 \text{ cm}$, $c = 7 \text{ cm}$ bu kenar uzunluklarından hangisinde üçgen çizilebilir, hangisinde çizilemez ve neden? Bakalım.

F26: İlk yazdığınız olmaz hocam. 5 ile 7'yi toplayınca 12 yapıyor. Bakmaya gerek yok. Diğeri de olur o zaman.

A: Üçgende kenarlar arasındaki ilişkiye uymuyor değil mi ilk örnek? Üçgen eşitsizliğine göre 12'den küçük olması gerekirdi c kenarının. Ama 12'ye eşit oldu. Öyleyse bir üçgen belirtmez bu kenarlar.

F26: Benim çözümüm daha hızlı hocam. Hemen buldum. Bu yol uzun oldu.

Bu diyaloga bakıldığında sorunun çözümünde F26 adlı öğrenci açıklama yapma gereği hissetmeden daha hızlı çözüme ulaşmanın daha önemli olduğunu söylemiştir. Öğrenci kendi çözümünün daha kısa olduğunu ve sonuca hemen ulaştığını belirterek hızlı cevap vermenin doğru yöntemler kullanmaya kıyasla daha önemli olduğunu yansıtmıştır.

Bulguların sonucunda matematiksel inanç düzeyi daha yüksek olan Sınıf 1 öğrencilerinin oluşturdukları sosyomatematiksel normlar;

- Farklı bir matematiksel çözüm üretmek ve çözümü önermek,
- Yapılan çözümü yeniden açıklama veya sürdürme,
- Doğruluğu kabul edilebilir matematiksel açıklamalar yapmak ve bu açıklamaları gerekçelendirmek,
- Geçerli ve doğru matematiksel cevaplar vermek,
- Olması gereken durumun yokluğunu sorgulamak,
- Anlaşılmayanları çekinmeden sormak ve netleştirmek,
- Doğru çözümlerin hızlı çözümden daha önemli olması normlarıdır.

Matematiksel inanç düzeyi daha düşük olan Sınıf 2 öğrencilerin oluşturduğu sosyomatematiksel normlar;

- Yapılan çözümü yeniden açıklama veya sürdürme,
- Geçerli ve doğru matematiksel cevaplar vermek,
- Anlaşılmayanları çekinmeden sormak ve netleştirmek,
- Gerekçelendirme yapmadan çözümü kabul etmek,
- Problemin çözümünde sonuca hızlı ulaşmanın doğru yöntemler kullanmadan daha önemli olması normlarıdır.

Bir davranışın norm olarak kabul edilebilmesi için en az üç kez tekrar etmesi gerekmektedir (Park, 2015; Sfard, 2008). *“Diğer öğrencilerin sunduğu farklı çözümler hakkında düşüncelerini belirtme”* ve *“soruda ya da çözümde yapılacak bir değişikliğin etkilerini sorgulamak”* sosyomatematiksel normları iki sınıfta da belirtilen sayıda tekrar etmediği için bu çalışmanın bulguları arasında yer almamaktadır. Alan yazında yer alan çalışmalarda elde edilen sosyomatematiksel normlara ek olarak bu çalışmada *“problemin çözümünde sonuca hızlı ulaşmanın doğru yöntemler kullanmadan daha önemli olması”* normu belirlenmiştir.

BÖLÜM V

SONUÇ ve TARTIŞMA

Sosyomatematiksel normlar bir matematik sınıfının mikrokültürünü anlamlandırmaya ve açıklamaya yardımcı olan ve sınıfın üyeleri (öğretmen ve öğrenciler) tarafından ortaklaşa oluşturulan davranış örüntülerini ve söylemleri kapsamaktadır (Yackel & Cobb, 1996). Bu davranışları ve söylemlerin oluşumunun psikolojik perspektifinde öğrencilerin hem bireysel hem de birlikte taşıdıkları matematiksel inançlar yer almaktadır (Lampert, 1990). Öğrenciler matematiksel inançlarının etkisiyle sınıf içindeki matematiksel tartışmalarının ne derece parçası olacağına karar verir ve bu inançlar sosyomatematiksel normların oluşumuna katkı sağlar (Stephan & Cobb, 2003). Bu çalışmada da akademik başarı düzeyi bakımından denk, matematiksel inanç düzeyi bakımından farklılaşan iki sınıfın oluşturdukları sosyomatematiksel normların belirlenmesi amaçlanarak matematiksel inanç düzeyinin sosyomatematiksel normlara etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucu elde edilen sosyomatematiksel normlar alan yazındaki çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılması matematik sınıflarının ve matematiği öğrenmenin doğasını anlama konusunda yardımcı olacaktır.

Araştırmanın problem durumuna göre farklı matematiksel inanç düzeyine sahip öğrencilerin oluşturduğunu sosyomatematiksel normlardan biri *“farklı bir matematiksel çözüm üretmek ve çözümü önermek”* normudur. Öğrencilerin bir problemin birden fazla çözümü olabileceğini bilip bir çözümü diğerinden ayıran durumları fark edebilmesi ve yapılan çözümden farklı bir çözüm sunması bu normu tanımlamaktadır. Kavramsal öğrenmeyi de destekleyen bu norm Lopez & Allal

(2007)'ın çalışmasında belirlediği normlar arasındadır. Yorumlayıcı çerçevenin temellerini oluşturan çalışmalarında Yackel & Cobb (1996) farklı çözüm yollarının varlığının fark edilmesinin öğrencilerin üst düzey bilişsel öğrenmelerinin ürünü olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırma sonucunda elde edilen diğer sosyomatematiksel norm ise *“yapılan çözümü yeniden açıklama veya sürdürme”* normudur. Öğrencilerin eksik açıklamaların olduğunu düşündüğü matematiksel çözümü kendi ifadeleri ile tekrar açıklamalarını veya sürdürmelerini içerir. Matematiksel inanç düzeyi bakımından farklılaşan iki sınıf da bu norma rastlanmıştır. İlkokul öğrencileri ile çalışan Lopez & Allal (2007), öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerle çalışan Öksüz (2021) de çalışmalarında bu normu belirlemişlerdir. Farklı matematiksel inanç düzeyindeki, farklı kademelerdeki ve farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin bu normu oluşturması bazı normların evrensel bir yapıda olmasını destekleyebilir.

Araştırma sonucu elde edilen sosyomatematiksel normlardan bir diğeri ise *“doğruluğu kabul edilebilir matematiksel açıklamalar yapmak ve bu açıklamaları gerekçelendirmek”* normudur. Doğru sonuca ulaşmaktan ziyade doğru bir sürece odaklanan bu norm öğrencilerin matematiksel açıklamalarla ve sembollerle desteklediği gerekçeleri ve açıklamaları içerir. Levenson vd. (2006) ve Yackel & Cobb (1996) çalışmalarında bu normu belirlemişlerdir. Ayrıca bu norm sanal öğrenme ortamındaki normları belirlemeyi amaçlayan Sönmez (2016)'ın çalışmasında ortaya çıkan *“açıklama ve gerekçelendirme”* normu ile Yackel vd. (2000)'nin çalışmasında belirlediği *“açıklama ve gerekçelendirme”* normu ile örtüşmektedir.

Araştırma sonucu belirlenen normlardan “*geçerli ve doğru matematiksel cevaplar vermek*” normu öğrenme süreci daha önemli olsa da bireysel öğrenmelerin düzenlenmesinde ulaştıkları cevaba odaklanır (Stephan & Cobb, 2003). Öğrencinin verdiği cevapların geçerli ve doğru olması bu normun oluşmasını destekleyen unsurlardandır. Alan yazın incelendiğinde Sekiguchi (2005) ve Öksüz (2021) çalışmalarında bu normu belirlemişlerdir. Öğretmen adaylarıyla çalışan Tatsiz & Koleza (2008)’in çalışmasında yer alan “*matematiksel geçerlilik*” normu da bu norm ile örtüşmektedir. Araştırmanın çalışma grubu olarak belirlenen iki sınıfta da bu normun oluşması matematiksel inanç düzeyi ile normun oluşması arasında bir ilişkinin olmadığını gösterebilir. Eğitim ve öğretim sisteminin doğru cevaba odaklandığı bir yaklaşımda olması da öğrencilerin okul hayatlarını bu duruma adapte bir şekilde sürdürdüklerini ve bu normu oluşturmaya yatkın olduklarını göstermektedir.

Araştırma sonucunda elde edilen sosyomatematiksel normlardan biri de “*olması gereken durumun yokluğunu sorgulamak*” normudur. Öğrencilerin eksik veya farklı olan bir durumun ya da bilginin varlığını sorgulayarak hatırlatmaları ve söylemleri bu normu tanımlamaktadır. Öksüz (2021)’ün çalışmasındaki potansiyel sosyomatematiksel normlar arasında “*mevcut durumun yokluğunu sorgulama*” normu yer almaktadır. Gülburnu (2019) da çalışmasında “*mevcut durumun yokluğunu sorgulama*” normunu belirlemiş ve bu normun öğrenme fırsatlarını artırdığını ve matematiksel anlayışı derinleştirdiğini belirtmiştir.

Araştırma sonucu elde edilen “*anlaşılmayanları çekinmeden sormak ve netleştirmek*” sosyomatematiksel normu öğrencilerin anlamadıkları bilgileri ve çözüm yollarını diğer öğrencilere veya öğretmenine sorarak netleştirmek adına

yaptıkları eylemleri ve söylemleri içermektedir. Sanal öğrenme ortamında ortaya çıkan normları belirlemeyi amaçlayan Sönmez (2016)'ın çalışmasında da bu norm belirlenmiştir. Öğretmen tarafından cesaretlendirilen ve demokratik sınıflarda daha çok rastlanan (Sönmez, 2016) bu norm matematiksel inanç düzeyi bakımından farklılaşan iki sınıfta da belirlenmiştir. Bu bağlamda normun oluşmasında matematiksel inançların etkisinin olmadığı söylenebilir.

Araştırma sonucunu elde edilen sosyomatematiksel normlardan biri de *“gerekçelendirme yapmadan çözümü kabul etmek”* normudur. Bu norm öğrencilerin matematiksel açıklamaları gerekçelendirmeye gerek duymadan doğru olarak kabul ettiği eylemleri ve söylemleri içermektedir. Araştırmada elde edilen *“doğruluğu kabul edilebilir matematiksel açıklamalar yapmak ve bu hineden ve nasıl sorusuna cevap aramaktan ziyade yapılan matematiksel açıklamayı olduğu gibi kabul eder.* Yackel (2001) ve Öksüz (2021) yapmış oldukları çalışmaların sonucunda bu normu belirlemişlerdir.

Araştırma sonucu elde edilen *“doğru çözümlerin hızlı çözümünden daha önemli olması”* sosyomatematiksel normu öğrencilerin matematiksel çözümlerinde hızlı olmaktan ziyade doğru çözüm yapmayı önemli gören eylem ve söylemlerini içermektedir. Yapılan matematiksel çözümler ve süreçler etkili matematik öğretiminde çözüme hızlı ulaşmaktan daha önemlidir (Hershkowitz & Schwarz, 1999). Sekiguchi (2005) sekizinci sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada ve Öksüz (2021) öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerle yaptığı çalışmada bu normu belirlemesi bu araştırmanın sonuçları ile örtüşmektedir.

Araştırma sonucu elde edilen sosyomatematiksel normlardan biri de *“problemin çözümünde sonuca hızlı ulaşmanın doğru yöntemler kullanmadan daha önemli olması”* normudur. Bu norm öğrencilerin matematiksel çözümlerinde kullandıkları yöntemlerin doğru olup olmadığını dikkate almadan sonuca hızlı bir şekilde ulaşma davranışlarını içerir. Alan yazındaki çalışmalar incelendiğinde örtüşen bir norm ile karşılaşılmayan *“problemin çözümünde sonuca hızlı ulaşmanın doğru yöntemler kullanmadan daha önemli olması”* sosyomatematiksel normu bu çalışmanın sonucunda belirlenen normlar arasında yer almaktadır.

“Farklı bir matematiksel çözüm üretmek ve çözümü önermek”

sosyomatematiksel normu matematiksel inanç düzeyi yönünden diğer sınıfa göre daha yüksek olan Sınıf 1’de gözlemlenmiş, fakat matematiksel inanç düzeyi düşük olan Sınıf 2’de gözlemlenmemiştir. Sınıf 1 MİÖ alt boyutlarından anlama, adımlar ve öz-benlik alt boyutlarında Sınıf 2’den farklılaşmaktadır. Bu farklılaşma bu normun yalnızca Sınıf 1’de oluşmasına sebep olarak gösterilebilir. Bir problemin tek bir çözüm yolunun olduğu inancına sahip öğrenciler bu normu oluşturmaya daha az yatkındır (Lopez & Allal, 2007). Ayrıca öğrencilerin matematiksel bilgilerini savunabilmeye yönelik inançları da bu normun oluşumunu desteklemiştir (Yackel & Cobb, 1996).

“Doğruluğu kabul edilebilir matematiksel açıklamalar yapmak ve bu açıklamaları gerekçelendirmek” sosyomatematiksel normu matematiksel inanç düzeyi yönünden diğer sınıfa göre daha yüksek olan Sınıf 1’de gözlemlenmiş, fakat matematiksel inanç düzeyi düşük olan Sınıf 2’de gözlemlenmemiştir. Sınıf 1’in MİÖ alt boyutlarından adımlar alt boyutunda Sınıf 2’den farklılaşması bu normun Sınıf 1’de oluşmasının nedeni olabilir. Bir problemin çözümünün ya da bir matematiksel

ifadenin kullanımının nasıl ve neden olduğunun açıklanması gerekçelendirmenin şartıdır (McClain & Cobb, 2001). Matematikte doğru cevaba ulaşmak kadar doğruluğu gerekçelendirmek ve neden doğru olduğunu kavramanın da önemli olduğu inancına sahip öğrenciler bu normu oluşturmaya daha yatkındır (Levenson vd., 2006). Süreçten çok sonucu önemseyen ve doğru cevaba ulaşmanın daha önemli olduğu inancının etkisiyle oluşan “*gerekçelendirme yapmadan çözümü kabul etmek*” normu bu norma zıt anlamlar içerir.

“*Olması gereken durumun yokluğunu sorgulamak*” sosyomatematiksel normu matematiksel inanç düzeyi yönünden diğer sınıfa göre daha yüksek olan Sınıf 1’de gözlemlenmiş; matematiksel inanç düzeyi düşük olan Sınıf 2’de gözlemlenmemiştir. Sınıf 1 MİÖ alt boyutlarından anlama ve öz-benlik alt boyutlarında Sınıf 2’den farklılaşmaktadır. Bu farklılaşma bu normun Sınıf 1’de oluşurken Sınıf 2’de oluşmamasına sebep olarak gösterilebilir. Matematiksel inançların oluşan normlara etkisi incelendiğinde matematiksel bilginin veya cevabın sadece öğretmen tarafından eksiksiz ve doğru şekilde bileneceğini inancına sahip olmak bu normun oluşmasına engel olduğu söylenebilir. Öğrencilerin matematiksel bilgilerinin gerekçelerini savunurken etkisinde kaldıkları matematiksel bilgilerini savunabilmeye yönelik inançları bu normun oluşmasını desteklemiştir. Elliott vd. (2009) çalışmalarında öğrencilerin oluşturdukları farklı görüşlerle olması gereken durumun yokluğunu sorgulayıp oluşturdukları “*karışıklık ve hata, matematiksel anlayışı derinleştirmek için fırsat olarak kabul edilir*” normunu belirlemişlerdir ve bu normun oluşumunda bilginin sadece öğretmen tarafından eksiksiz bileneceği inancının engel olacağını söylemişlerdir. Bunlar göz önünde bulundurulduğunda Elliott vd. (2009)’nin çalışmasında elde edilen bilgiler bu araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir.

“Gerekçelendirme yapmadan çözümü kabul etmek” sosyomatematiksel normu matematiksel inanç düzeyi düşük olan Sınıf 2 tarafından oluşturulmuş, fakat matematiksel inanç düzeyi yüksek olan Sınıf 1 tarafından oluşturulmamıştır. İki sınıf şubesinin MİÖ alt boyutlarından adımlar ve anlama alt boyutlarında farklılaşmasının bu sosyomatematiksel normun sadece Sınıf 2’de oluşmasını etkilediği söylenebilir. Öğrenme ortamlarında yapılan çözümlerin gerekçelerini açıklamak anlamlı öğrenmeler için önemlidir (Tatsis & Koleza, 2008). Bir problemin çözümünde doğru cevabı vermenin süreçten daha önemli olduğu ve matematiksel yöntemlerin neden uygulandığının anlaşılmasının doğru cevaba ulaştırmadıkça bir önem taşımadığı inançları bu normun oluşmasını desteklemektedir (Yackel, 2001). Yapılan merkezi sınavların çoktan seçmeli test şeklinde olması ve eğitim sisteminin bu sınavları odak olarak şekillenmesi hem bu norma sebep olan inançların varlığını hem de bu normun sınıflarda görülme sıklığını etkilemektedir.

“Doğru çözümlerin hızlı çözümünden daha önemli olması” sosyomatematiksel normu matematiksel inanç düzeyi yüksek Sınıf 1 tarafından oluşturulurken matematiksel inanç düzeyi düşük olan Sınıf 2 tarafından oluşturulmamıştır. Bir problemin belirli bir sürede çözülmemesi problemin çözülemeyeceği anlamına geldiği inancı bu normun oluşmasını engellemektedir (Sekiguchi, 2005) ve uğraşıldığı takdirde çoğu çözümün doğru yapılacağı inancı da bu normun oluşmasını desteklemektedir (Hershkowitz & Schwarz, 1999). İki sınıf şubesinin MİÖ alt boyutlarından zaman alt boyutunda farklılaşıyor olması bu sosyomatematiksel normun sadece Sınıf 1’de ortaya çıkmasına sebep olarak gösterilebilir. Ayrıca süreye odaklı sınavlar ve süreçten çok sonuca odaklanan bir öğretim modeli bu normun oluşumunu engelleyecek inançları da beraberinde getirmektedir.

“Problemin çözümünde sonuca hızlı ulaşmanın doğru yöntemler kullanmadan daha önemli olması” sosyomatematiksel normu matematiksel inanç düzeyi düşük olan Sınıf 2 tarafından oluşturulurken Sınıf 1 tarafından oluşturulmamıştır. Sınıf 2’nin MİÖ alt boyutlarından zaman alt boyutunda Sınıf 1’den farklılaşması bu sosyomatematiksel normun yalnızca Sınıf 2’de oluşmasına neden olmuştur. Matematiksel problemlerin anlaşılabilir ve uygun yöntemin seçilmesi ve problemin çözüm sürecinden ziyade önemli olanın hızlı bir şekilde sonuca ulaşmak olduğu inancı bu normun oluşmasında etkili olan bir matematiksel inançtır (Yackel, 2001). Öğrencilerin öğretim hayatlarının başlangıcından itibaren süreye odaklı değerlendirmelerle karşılaşmaları bu inanca sahip olmalarını etkilediği söylenebilir.

Araştırmada akademik başarı yönünden denk, matematiksel inanç düzeyi yönünden farklılaşan iki sınıfın oluşturduğu sosyomatematiksel normlar belirlenmiştir. Bu iki sınıfta farklı sosyomatematiksel normlar oluştuğu gibi ortak oluşan sosyomatematiksel normlar da vardır. Oluşan sosyomatematiksel normların farklılığı bir sınıfı diğerinden üstün yapmaz. Normlar öğrenme ortamlarını ne derece karakterize ettiğine göre birbirinden ayrılmaktadır (Yackel vd., 2000). Farklı matematiksel inançlarla yapılan eylemler ve söylemlerin oluşan sosyomatematiksel normları etkilediği ve iki sınıfı bu bağlamda birbirinden ayırdığı söylenebilir. Yapılan çalışmanın hem sosyomatematiksel normların belirlenmesinde hem de matematiksel inançların bu normlara etkilerinin fark edilmesinde faydalı olacağı düşünülmektedir.

BÖLÜM VI

ÖNERİLER

Bu bölümde çalışmanın sonuçlarına bağlı olarak ve alan yazındaki bilgilere dayanarak öğretmenlere, uygulamaya ve ileride yapılacak olan çalışmalara yönelik birtakım öneriler bulunmaktadır.

5.1.Öğretmenlere Yönelik Öneriler

- Matematik sınıflarının etkili öğrenmeye uygun bir hal almasında sosyomatematiksel normların etkisi büyüktür. Bu etki göz önünde bulundurularak matematik sınıflarında ortaya çıkan sosyomatematiksel normların dikkate alınması, matematiksel etkinliklerin bu bağlamda tasarlanması ve uygulanması etkili öğrenme için önemlidir. Dolayısıyla normların müzakeresinde otorite olan matematik öğretmenlerine daha etkili bir matematik öğrenmesinin gerçekleşmesi için sosyomatematiksel normların farklı olarak ders etkinliklerini planlamaları ve yürütmeleri önerilebilir.
- Araştırmanın bulgularından elde edilen verilere bakıldığında sosyomatematiksel normların oluşmasında matematiksel inançların etkisi bulunmaktadır. Öğrencilerin matematiksel inançları eğitim öğretim hayatlarının ilk yıllarından itibaren şekillenmeye ve değişmeye başlar. Bu değişimde okul deneyimlerinin ve matematik öğretmenlerinin etkisi büyüktür. Öğrencilerde matematiğe karşı olumlu inançların oluşması için matematik öğretmenlerinin bu yönde yaklaşımlarda bulunması ve matematiği

sevdirmeye yönelik çalışmalar yapması önerilebilir. MEB'in yapacağı hizmet içi eğitimler de matematik öğretmenlerine bu yönde destek olabilir.

- Ayrıca MEB'in sınıf mevcutlarını 20-25 arasında bir sayıya düşürmesi sınıf içi etkileşimin kalitesini artırdığı için (Öğülmüş & Özdemir, 1995) daha nitelikli sosyomatematikselsel normların oluşmasına katkı sağlar.

5.2.Uygulamaya Yönelik Öneriler

- Ders içeriği ve yapılan etkinlikler daha detaylı planlanmalıdır.
- Araştırma süresi konunun derinlemesine incelenmesi ve ayrıntılı veriler elde edilmesi adına uzatılmalıdır.
- Çalışma gruplarının sayısı veya çalışma gruplarındaki öğrenci sayısı artırılmalıdır.

5.3.Yapılacak Çalışmalara Yönelik Öneriler

- Araştırma sonucu elde edilen veriler sosyomatematikselsel normların oluşmasında matematikselsel inançların etkisi bulunduğunu göstermektedir. Fakat bu çalışmanın ortaokul öğrencileri ile yapıldığı ve öğretim kademelerine göre öğrencilerin matematikselsel inançlarının değişeceği göz önünde bulundurulduğunda ilkokul ve lise düzeyindeki öğrencilerle benzer bir araştırılmanın yapılması konu üzerine çalışan araştırmacılara önerilebilir.
- Araştırma 8. sınıf öğrencileri ile Üçgenler alt öğrenme alanına ait kazanımların işlendiği dersler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Yine 8.

sınıf öğrencileri ile farklı bir alt öğrenme alanına ait kazanımlar seçilerek araştırma yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Aiken, L. R. (1997). *Questionnaires and inventories: Surveying opinions and assessing personality*. Wiley.
- Aksu, M., Engin-Demir, C. & Hatipoğlu-Sümer, H.Z. (2002). Öğrencilerin matematik hakkındaki inançları: Betimsel bir çalışma. *Eğitim ve Bilim*, 27 (123), 72-77.
- Akyüz, D. (2014). Çember özelliklerini öğretmeyi amaçlayan teknoloji ve sorgulama tabanlı bir sınıfta oluşan sosyomatematiksel normların incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 39(175), 58-72.
- Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40 (1), 41–61.
- Baki, A. & Gökçek, T. (2012). Karma yöntem araştırmalarına genel bir bakış. *Electronic Journal of Social Sciences*, 11(42), 1-21.
- Bauersfeld, H. (1980). Hidden dimensions in the so-called reality of a mathematics classroom. *Educational studies in mathematics*, 11(1), 23-41.
- Bauersfeld, H., Krummheuer, G., & Voigt, J. (1988). Interactional theory of learning and teaching mathematics and related microethnographical studies. *Foundations and methodology of the discipline of mathematics education*, 174, 188.
- Bayraktutan Sütçü, G. (2008). Araştırma bize ne öğretir? Yönteme ve araştırmacıya eleştirel bakabilmek. *Selçuk İletişim*, 5(3), 45–57.

- Bicchieri, C. (2005). *The grammar of society: The nature and dynamics of social norms*. Cambridge University Press.
- Blumer, H. (1969). *Symbolic interactionism: Perspective and method*. Berkeley: University of California Press.
- 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*. Pegem Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk Bökeoğlu, Ö., & Köklü, N. (2011). *Sosyal bilimler için istatistik*. PegemA Yayıncılık.
- Cobb, P. (1988). The tension between theories of learning and instruction in mathematics education. *Educational Psychologist*, 23(2), 87-103.
- Cobb, P., Yackel, E., & Wood, T. (1989). Young children's emotional acts while engaged in mathematical problem solving. In D. B. McLeod & V. A. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving* (pp. 117-148). Springer.
- Cobb, P., Wood, T., Yackel, E., Nicholls, J., Wheatley, G., Trigatti, B., & Perlwitz, M. (1991). Assessment of a problem-centered second-grade mathematics project. *Journal for research in mathematics education*, 22(1), 3-29.
- 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., & Bauersfeld, H (Eds.). (1995). *The emergence of mathematical meaning: interaction in mathematical meaning*. Psychology Press.
- Cobb, P., & Whitenack, J. W. (1996). A method for conducting longitudinal analyses of classroom video recordings and transcripts. *Educational Mathematics*, 30(3), 213-228.
- 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.
- Cobb, P. (1999). Individual and collective mathematical development: The case of statistical data analysis. *Mathematical thinking and learning*, 1(1), 5-43.
- 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.
- Creswell, J. W., Shope, R., Plano Clark, V. L., & Green, D. O. (2006). How interpretive qualitative research extends mixed methods research. *Research in The Schools*, 13(1), 1-11.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions* (2nd ed.). Sage Publications.

- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Pearson Education, Inc.
- Cross, D. I. (2009). Alignment, cohesion, and change: Examining mathematics teachers' belief structures and their influence on instructional practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12(5), 325-346.
- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Celepler Matbaacılık.
- De Corte, E., Op t Eynde, P., & Verschaffel, L. (2002). "Knowing what to believe": The relevance of students' mathematical beliefs for mathematics education. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 297–320). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- De Corte, E., Verschaffel, L., & Depaepe, F. (2008). Unraveling the relationship between students' mathematics-related beliefs and the classroom culture. *European Psychologist*, 13(1), 24-36.
- Dennis, A. (2011). Symbolic interactionism and ethnomethodology. *Symbolic Interactionism*, 34 (3), 349-356.
- Deryakulu, D., & Büyüköztürk, Ş. (2002). Epistemolojik inanç ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim Araştırmaları*, 8, 111–125.
- Deryakulu, D. & Büyüköztürk, Ş. (2005). Epistemolojik inanç ölçeğinin faktör yapısının yeniden incelenmesi: cinsiyet ve öğrenim görülen program türüne göre epistemolojik inançların karşılaştırılması. *Eğitim Araştırmaları*, 18, 57–70.

- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Anı Yayıncılık.
- Elliott, R., Kazemi, E., Lesseig, K., Mumme, J., Carroll, C., & Kelley-Petersen, M. (2009). Conceptualizing the work of leading mathematical tasks in professional development. *Journal of teacher education*, 60(4), 364-379.
- Grigutsch, S., & Törner, G. (1998). *World views of mathematics held by university teachers of mathematics science*. Fachbereich Mathematik.
- Gülburnu, M. (2019). *Problem çözümlerinin tartışıldığı öğrenme ortamında sosyomatematiksel normların ve öğrenme fırsatlarının incelenmesi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Adıyaman Üniversitesi.
- Güven, N. D., & Dede, Y. (2017). Examining Social and Sociomathematical Norms in Different Classroom Microcultures: Mathematics Teacher Education Perspective. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 17(1), 265-292.
- Hannula, M. S. (2011). The structure and dynamics of affect in mathematical thinking and learning. In *Cerme 7* (pp. 34-60). University of Rzeszów.
- Hershkowitz, 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*, 39(1-3), 149-166.
- Işık, E. (2008). *Predicting 9th grade students' geometry achievement: contributions of cognitive style, spatial ability and attitude toward geometry*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.

- Jansen, A. (2008). An investigation of relationships between seventh-grade students' beliefs and their participation during mathematics discussions in two classrooms. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(1), 68-100.
- Jaramillo, J. A. (1996). Vygotsky's sociocultural theory and contributions to the development of constructivist curricula. *Education*, 117(1), 133-141.
- Jeannotte, D. & Kieran, C. (2017). A conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 96(1), 1-16.
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7): 14-26.
- 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.
- Kaya, G. (2018). *Bütün-parça-bütün öğrenme modelinin farklı matematiksel inançlara sahip ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme yeterliklerine etkisi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi
- Kayaaslan, A. (2006). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematiğin doğası ve matematik öğretimi hakkındaki inançları*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.

- Kazemi, E., & Stipek, D. (2009). Promoting conceptual thinking in four upper-elementary mathematics classrooms. *Journal of education*, 189(1-2), 123-137.
- Kloosterman, P., & Stage, F. (1992). Measuring beliefs about mathematical problem solving. *School Science And Mathematics*, 92, 109-105.
- Kloosterman, P., & Cougan, M.C. (1994). Students' beliefs about learning school mathematics. *The Elementary School Journal*, 94(4), 375-387.
- 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.
- 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.
- Levenson, E., Tirosh, D., & Tsamir, P. (2009). Students' perceived sociomathematical norms: The missing paradigm. *The Journal of Mathematical Behavior*, 28(2-3), 171-187.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage Publications.
- Lopez, L. M., & Allal, L. (2007). Sociomathematical norms and the regulation of problem solving in classroom microcultures. *International Journal of Educational Research*, 46(5), 252-265.

- Masal, E., & Takunyaci, M. (2012). The Turkish adaptation of mathematics belief scale: The validity and reliability study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 64(2012), 123-132.
- McClain, K., & Cobb, P. (2001). An analysis of development of sociomathematical norms in one first-grade classroom. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(3), 236-266.
- Mehan, H. (1979). *Learning lessons: Social organisation in the classroom*. Harvard University Press,
- Metin, M. (2016). *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed). Sage Publications.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2014). *Matematik dersi öğretim programı: İlkokul ve Ortaokul 1-8. sınıflar*. Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2004). *Matematik dersi öğretim programı: Ortaokul 6-8. sınıflar*. Ankara.
- Moriarty, J. (2011). *Qualitative methods overview*. National Institute for Health Research.
- Muis, K. R. (2004). Personal epistemology and mathematics: A critical review and synthesis of research. *Review of educational research*, 74(3), 317-377.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. NCTM Publications.

- Öğülmüş, S., & Özdemir, S. (1995). Sınıf ve okul büyüklüğünün öğrenciler üzerindeki etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 2(2), 261-273.
- Öksüz, H. (2021). *5. sınıf matematik öğretmenlerinin kesirlerle işlemler alt öğrenme alanında öğrenme gücüne sahip öğrenciler ve normal öğrenciler için sınıfta oluşturmayı amaçladıkları sosyomatematiksel normlar*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Uşak Üniversitesi.
- Özmantar, M. F., Bingölbalı, E., Demir, S., Sağlam, Y. & Keser, Z. (2009). Değişen öğretim programları ve sınıf içi normlar. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 6 (2), 1-21.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of educational research*, 62(3), 307-332.
- Park, J. (2015). Is the derivative a function? If so, how do we teach it?. *Educational Studies in Mathematics*, 89(2), 233-250.
- Parsons, J. E., Adler, T. F., & Kaczala, C. M. (1982). Socialization of achievement attitudes and belief: parentel influences. *Child Development*, 53, 310- 321.
- Partanen, A. M. (2011). *Challenging the school mathematics culture: An investigative small-group approach: Ethnographic teacher research on social and sociomathematical norms*. [Unpublished doctoral dissertation]. University of Lapland.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, 1, 257-315.

- Philips, J., Smith, B., & Modaff, L., (2001). "Please don't call on me": Self-esteem, communication apprehension, and classroom participation. *Journal of Educational Research*, 68(10), 81-87.
- Planas, N., & Gorgorió, N. (2004). Are different students expected to learn norms differently in the mathematics classroom? *Mathematics Education Research Journal*, 16 (1), 19-40.
- Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 550-576.
- Schiebe, K. E. (1970). *Beliefs and values*. Holt, Rinehart, & Winston.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal Of Educational Psychology*, 82(3), 498-504.
- Sekiguchi, Y. (2005). Development of mathematical norms in an eighth-grade japanese classroom. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 153-160.
- Seligman, J. D. (2007). *Mathematical problem solving: its effect on achievement and attitudes of elementary school students*. [Unpublished doctoral dissertation]. Claremont Graduate University
- Senger, E. (2019). *Sosyomatematiksel normlar ve teknoloji ile zenginleştirilmiş öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin yükseklik kavramını anlamasına etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Boğaziçi Üniversitesi.

- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge University Press.
- Sönmez, N. (2019). *Üç boyutlu sanal öğrenme ortamlarında sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlenmesi: Mathlife örneği*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Steffe, L. P., & Kieren, T. (1994). Radical constructivism and mathematics education. *Journal For Research in Mathematics Education*, 25(6), 711-733.
- Steiner, L. A. (2007). *The effect of personal and epistemological beliefs on performance in a college developmental mathematics class*, [Unpublished doctoral dissertation]. Kansas State University,
- Stephan, M., & Cobb, P. (2003). Chapter 3: The Methodological Approach to Classroom- Based Research. *Journal for Research in Mathematics Education. Monograph*, 12, 36-50.
- 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.
- TDK (2019). Türk Dil Kurumu Sözlükleri. [Online]: <https://sozluk.gov.tr>

- Toluk Uçar, Z., Pişkin, M., Akdoğan, E. N., & Taşçı, D. (2010). İlköğretim öğrencilerinin matematik, matematik öğretmenleri ve matematikçiler hakkındaki inançları. *Eğitim ve Bilim*, 35(155), 131-144.
- Toluk Uçar, Z. (2016). Sosyomatematiksel normlar. Bingölbalı, E., Arslan, S. & Zembat, İ. Ö. (Ed.), *Matematik Eğitiminde Teoriler içinde* (ss.605-627). PegemA.
- Van de Walle, J., Karp, K.S., & Bay-Williams, J.M. (2013). *Elementary and Middle School Mathematics Teaching developmentally*. 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. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*, cambridge massachusetts. Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1980). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard university press.
- 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.
- 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.
- Yaş, S. A. (2015). *Farklı sınıflar kademelerinin matematik öğretmenlerinin sosyomatematiksel norm algısıyla ilişkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Mevlâna Üniversitesi.
- Yackel, E., & Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 458-47
- 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. (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.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, K. (2007). *Öğrencilerin epistemolojik ve matematik problemi çözmelerine yönelik inançlarının problem çözme sürecine etkisinin araştırılması.*

[Yayımlanmamış doktora tezi] Marmara Üniversitesi.

Yin, R. K. (2017). *Durum çalışması araştırması uygulamaları.* Nobel Akademik Yayıncılık.

EKLER

EK.1 Araştırma İzin Belgesi



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-59090411-20-50676992
Konu : Anket ve Araştırma İzni (Singe SAYIN)

30/05/2022

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi.
b) İstanbul Medeniyet Üniversitesinin 16.05.2022 tarihli ve 2200019578 sayılı yazısı.
c) Müdürlüğümüz Araştırma ve Anket Komisyonunun 26.05.2022 tarihli tutanağı.

Araştırma Konusu : Farklı Matematiksel İnanç Düzeyindeki 8. Sınıf Öğrencilerinin Oluşturdukları Sosyomatematiksel Normlar
Araştırma Türü : Anket
Araştırma Yeri : Beyoğlu Hasköy Ortaokulu
Araştırma Yapılacak Kişiler : Ortaokul Öğrencileri
Araştırmanın Süresi : 2021 - 2022 Eğitim ve Öğretim Yılı

Yukarıda bilgileri verilen araştırmanın; 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa aykırı olarak kişisel veri istenmemesi, öğrenci velilerinden açık rıza onayı alınması, yüz yüze eğitime geçmiş olan kurumlarımızda, Covid-19 tedbirlerinin araştırmacı ve ilgili kurum idarelerince alınması, bilimsel amaç dışında kullanılmaması, bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarımıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun kamuoyuyla paylaşılmaması ve araştırma bittikten sonra 2 (iki) hafta içerisinde Müdürlüğümüze gönderilmesi, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde, ilgi (a) genelge esasları dâhilinde uygulanması kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Levent YAZICI
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
30/05/2022
Dr. Hasan Hüseyin CAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:
1- İlgi (b) Yazı ve Ekleri (7 Sayfa)
2- İlgi (c) Tutanak (1 Sayfa)

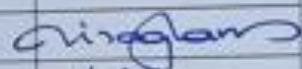
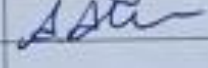
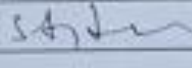
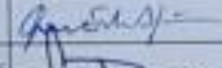
Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : Binbirdirek Mah. İmran Ökten Cad. No: 1 Sultanahmet Fatih İstanbul Belge Doğrulama : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Telefon : 0212 384 36 30 Bilgi İçin : Aykut ÇELİK
E-posta : stratejipelisistime34@meb.gov.tr Unvanı : Büro Hizmetleri
Kep Adresi : meb@isbdl.kep.tr İnternet Adresi : <http://istanbul.meb.gov.tr/>
Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Kimlik Bilgileri: 3767-ha5a-e220

EK.2 Etik Kurul İzin Belgesi

 İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ	T.C. İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ETİK KURULU KARARI
---	---

Tarihi 07/03/2022	Sayı 2022/03-02
-----------------------------	---------------------------

ARAŞTIRMA BAŞLIĞI	Farklı Matematiksel İnanç Düzeyindeki 8. Sınıf Öğrencilerinin Oluşturdıkları Sosyomatematiksel Normlar
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Karma Yöntem
ARAŞTIRMACI(LAR)	Simge SAYIN
KARAR	Etik açıdan uygundur.

Görevi	Kurul Üyeleri	İmza
Başkan	Prof. Dr. Halil İbrahim SAĞLAM	
Üye	Prof. Dr. Ahmet AKIN	
Üye	Prof. Dr. Özlem FEDAİ	
Üye	Prof. Dr. Selami AYDIN	
Üye	Prof. Dr. Yeşim GÜLEÇ ASLAN	
Üye	Doç. Dr. Özgü CENGİZ	
Üye	Doç. Dr. Özcan Erkan AKGÜN	
Üye	Av. Feriye DOĞRUEK	

EK.3 Veli İzin Belgesi

Ek-1

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Farklı Matematiksel İnanç Düzeyindeki 8. Sınıf Öğrencilerinin Oluşturdıkları Sosyomatematiksel Normlar” adıyla, 10 Ocak-22 Ağustos 2022 tarihleri arasında yapılacak (veri toplama tarihleri 19 Mayıs-30 Mayıs 2022) bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Farklı matematiksel inanç düzeyine sahip 8. sınıf öğrencilerinin oluşturdukları sosyomatematiksel normları belirlemek ve bu normları matematiksel inanç düzeyi bağlamında karşılaştırmaktır.

Araştırma Uygulaması: Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamen gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamen gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bitikten sonra bizlere telefon (0541 2930806) veya e-posta (simgesayin51@gmail.com) ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Simge SAYIN

İletişim bilgileri : tel no: 0541 2930806 e-posta: simgesayin51@gmail.com

Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi

.....’ın yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına için veriyorum.

(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz)*

_____/_____/_____

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

EK.4 Ölçek Kullanım İzni

Matematik İnançları Ölçeği (İzin)

Gelen Kutusu x

✕ 🖨️ 📧



Simge Sayın <simgesayin51@gmail.com>
Alıcı: emasal ▾

6 Şub 2022 Paz 18:28 ☆ ↶ ⋮

Merhaba Sayın Hocam,
Ben İstanbul Medeniyet Üniversitesi lisansüstü öğrencisi Simge Sayın.
İstanbul Medeniyet Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitiminde yüksek lisans yapıyorum. Farklı matematiksel inançlara sahip öğrencilerin oluşturduğu sosyomatematiksel normları belirlemeye yönelik bir tez çalışmam var.
Türkiye Ölçme Araçları Dizini (TOAD) kaynağından size ulaştım. İzininiz olursa hazırlamış olduğunuz inanç ölçeğini çalışmamda kullanmak ve kaynak olarak göstermek istiyorum.
Onayınızı bekliyorum olacağım. Saygılarımla.

Simge SAYIN



Ercan Masal <emasal@sakarya.edu.tr>
Alıcı: ben ▾

11 Şub 2022 Cum 10:55 ☆ ↶ ⋮

Merhabalar, tabiki memnuniyet duyarım, kolaylıklar ve başarılar dilerim