

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ÜÇ BOYUTLU SANAL ÖĞRENME ORTAMLARINDA SOSYAL VE
SOSYOMATEMATİKSEL NORMLARIN BELİRLENMESİ:
MATHLIFE ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Neslihan SÖNMEZ

**TRABZON
Haziran, 2016**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ÜÇ BOYUTLU SANAL ÖĞRENME ORTAMLARINDA SOSYAL VE
SOSYOMATEMATİKSEL NORMLARIN BELİRLENMESİ:
MATHLIFE ÖRNEĞİ**

Neslihan SÖNMEZ

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nce Yüksek Lisans
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

Tezin Danışmanı

Doç. Dr. Selahattin ARSLAN

TRABZON

Haziran, 2016

KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. 09/06/2016

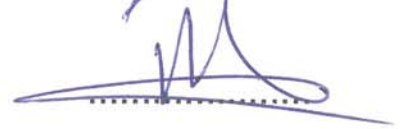
Tez Danışmanı : Doç. Dr. Selahattin ARSLAN



Üye : Doç. Dr. Tuba GÖKÇEK



Üye : Yrd. Doç. Dr. Müjgan BAKİ



Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Nevzat Yiğit
Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Neslihan SÖNMEZ

09/06/2016

ÖN SÖZ

Çalışmamın her aşamasında fikirleri ve tecrübesi ile beni yönlendiren, pozitif enerjisi ve nezaketi sayesinde zorlayıcı bu sürecin benim açımdan daha kolay geçmesini sağlayan, karşılaştığım her soruna sabırla çözüm önerileri sunan tez danışmanım sayın Doç. Dr. Selahattin ARSLAN'a teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Ayrıca tez savunma jürimde yer alarak, çalışmama yapıcı dönütleriyle ve değerli yorumlarıyla katkı sağlayan sayın Doç. Dr. Tuba GÖKÇEK'e ve sayın Yrd. Doç. Dr. Müjgan BAKI'ye teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamda TÜBİTAK tarafından desteklenen 113R008 kodlu "Matematik Becerisi Gerektiren Günlük Yaşam Aktivitelerini İçeren Üç Boyutlu Sanal Ortamın Tasarımı ve Değerlendirilmesi: MathLife Örneği" isimli projenin verilerinden yararlanarak tezimi oluşturmamı sağlayan proje ekibindeki bütün hocalarıma teşekkür ederim. Ayrıca TÜBİTAK'a bu proje içerisine beni bursiyer olarak dâhil ederek, hem finansal destek hem deneyimli proje ekibi ile çalışma imkânı sağladığı için teşekkürlerimi sunarım.

Uygulamaların yapılması sürecinde deneyimlerinden faydalanma şansına eriştiğim sayın Yrd. Doç. Dr. Gönül GÜNEŞ'e içtenlikle teşekkür ederim.

Tez sürecinin her aşamasında özellikle çalışmalarımın yoğunlaştığı günlerde yanımda olan, sevgisini ve desteğini bütün içtenliğiyle sunan canım arkadaşım Arş. Gör. Zeynep ARSLAN'a yardımları ve desteği nedeniyle minnettarım.

Son olarak derin ve sonsuz sevgilerini daima hissettiğim, bana her zaman güvenen ve her konuda desteğini sunan aileme minnet ve şükranlarımı sunarım. Öğrenim yaşamım boyunca sağladıkları olanaklara ek olarak, bilgi sahibi olmanın ve öğrenmenin güçlü olmak anlamına geldiği fikrini bana aşıl原因an sevgili anneme ve babama sonsuz minnetlerimi sunarım. Ayrıca azimle çalışmanın gücünü görmemi sağlayan, sundukları karşılıksız sevgi ve destekle ne kadar şanslı olduğumu kanıtlayan canım kardeşlerime bu tez aracılığıyla bir kez daha içtenlikle teşekkür ederim.

Mayıs, 2016

Neslihan SÖNMEZ

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ÖZET	ix
ABSTRACT	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiv
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı.....	9
1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	10
1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları	13
1.5. Tanımlar	14
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	15
2.1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	15
2.1.2. Sınıf Sosyal Normları	19
2.1.3. Sosyomatematiksel Normlar	24
2.1.4. Sınıfın Matematiksel Uygulamaları.....	35
2.2. Konu ile İlgili Yapılmış Çalışmalar.....	38
2.2.1. Sosyal ve Sosyomatematiksel Normların Belirlenmesine Yönelik Çalışmalar..	39
2.2.2. Literatür Taramasının Sonucu.....	51
3. YÖNTEM	56
3.1. Araştırma Deseni.....	56
3.2. Örneklem.....	58
3.3. Sanal Öğrenme Ortamının Tasarımı.....	59
3.4. Araştırma Verilerinin Toplanması ve Araştırmacının Rolü.....	60
3.4.1. Veri Toplama Araçları	60
3.4.1.1. Alan Notları.....	60
3.4.1.2. Öğrenci Ekran Görüntü Kayıtları.....	61
3.4.1.2.1. Matematik Becerisi Gerektiren Gerçek Yaşam Senaryoları	61
3.4.1.2.1.1. Buz Pisti Senaryosu	62
3.4.1.2.1.2. Market Senaryosu	64
3.4.1.2.1.3. Spor Mağazası Senaryosu	65
3.4.1.2.1.4. Sinema Senaryosu	67

3.4.1.2.1.5. Pideci Senaryosu.....	68
3.4.1.2.1.6. Teknoloji Mağazası Senaryosu.....	71
3.4.1.3. Yarı-Yapılandırılmış Mülakat	73
3.4.2. Veri Toplama Süreci	74
3.4.3. Verilerin Analizi	75
3.4.4. Güvenirlik ve Geçerlik Çalışmaları	78
4. BULGULAR.....	81
4.1. Senaryolar Aracılığıyla Yapılan Uygulamalardan Elde Edilen Bulgular	81
4.1.1. Buz Pisti Senaryosundan Elde Edilen Bulgular	81
4.1.2. Market Senaryosundan Elde Edilen Bulgular	88
4.1.3. Spor Mağazası Senaryosundan Elde Edilen Bulgular	93
4.1.4. Sinema Senaryosundan Elde Edilen Bulgular	99
4.1.5. Pideci Senaryosundan Elde Edilen Bulgular	103
4.1.6. Teknoloji Mağazası Senaryosundan Elde Edilen Bulgular.....	111
4.2. Öğrencilerle Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular	117
4.2.1. Birinci Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular	117
4.2.2. İkinci Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular.....	119
4.2.3. Üçüncü Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular.....	120
4.2.4. Dördüncü Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular	122
4.2.5. Beşinci Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular	125
4.2.6. Altıncı Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular.....	128
4.2.7. Yedinci Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular	130
4.2.8. Sekizinci Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular.....	132
4.2.9. Dokuzuncu Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular	133
4.2.10. Onuncu Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular	136
4.2.11. On Birinci Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular	138
4.2.12. On İkinci Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular	139
5. TARTIŞMA.....	141
5.1. Sanal Ortamda Belirlenen Normların Tartışılması.....	141
5.2. Sanal Ortamda Belirlenen Norm Adaylarının Tartışılması.....	154
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	160
6.1. Sonuçlar	160
6.2. Öneriler	163
6.2.1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler.....	163
6.2.2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler.....	164
7.KAYNAKLAR	165
8. EKLER	170

9. ÖZGEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ173



ÖZET

Üç Boyutlu Sanal Öğrenme Ortamlarında Sosyal ve Sosyomatematiksel Normların Belirlenmesi: MathLife Örneği

Gelişen teknolojinin bir sonucu olarak, günümüzde üç boyutlu sanal öğrenme ortamlarının öğretimde kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Buna bağlı olarak, kullanıcıların matematiğin gerçek yaşamla ilişkisini keşfetmesine yardımcı olmak amacıyla 113R008 kodlu TÜBİTAK projesi kapsamında MathLife olarak adlandırılan bir sanal öğrenme ortamı tasarlanmıştır. Bu sanal ortamların daha etkin kullanımı için, yazılı olmayan fakat bireylerin bilgi yapılandırma sürecinde düzenli olarak takip ettikleri kuralsal örüntüler olan normların tespiti önem arz etmektedir. Böylece öğretimsel etkinlik tasarımlarında ve uygulamalarında dikkat edilmesi gereken hususlar hakkında önemli bilgiler elde edilebilecektir. Bu çalışmanın amacı, MathLife üç boyutlu sanal öğrenme ortamında ortaya çıkan sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlenmesidir.

Durum çalışması yöntemiyle yürütülen araştırma, 2015-2016 eğitim öğretim yılında Trabzon ilindeki bir ortaokulda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 7. sınıfta öğrenim gören 10 öğrenci oluşturmuştur. 6 hafta süren bu çalışmanın veri toplama araçları alan notları, matematik becerisi gerektiren gerçek yaşam senaryolarını gerçekleştirirken alınan öğrenci ekran görüntü kayıtları ve yarı yapılandırılmış mülakatlardan oluşmaktadır. Verilerin analiz edilmesinde NVivo 9.0 nitel veri analiz programı kullanılmış ve içerik analizi yapılmıştır.

Araştırmada öğrenciler 5 kişilik iki farklı gruba ayrılmış ve her hafta aynı gün içerisinde iki farklı oturumda senaryo uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Her öğrencinin bilgisayar ekran görüntüleri kayıt altına alınmış ve sanal ortamda senaryo gereklerini yerine getirme sürecinde öğrencilerin avatarları aracılığıyla hangi sosyal etkileşim örüntülerini takip ettikleri belirlenmiştir. Araştırmacı uygulamalar boyunca ortamda hazır bulunarak, gerektiğinde öğrencilere teknik açıdan yardımcı olmuş ve alan notları tutmuştur. Senaryoların tamamının uygulanmasının ardından, takip eden hafta içerisinde her öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakat gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın sonuçlarına göre, MathLife üç boyutlu sanal öğrenme ortamında *yazıarak iletişim kurmak, yanıtları özgürce ifade etmek ve özel iletişim yardımıyla yanıtların*

deşifre edilmesini önlemek gibi 12 adet sosyal norm ve açıklama ve gerekçelendirme yapmak, geçerli matematiksel yanıtlar elde etmek ve bütçeyi etkili kullanmak gibi 7 adet sosyomatematiksel norm belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sosyal Norm, Sosyomatematiksel Norm, 3B Sanal Öğrenme Ortamı, Gerçek Yaşam Aktiviteleri.



ABSTRACT

Determining Social and Sociomathematical Norms in 3D Virtual Learning Environments: MathLife Case

As a result of technological advancements, the use of 3D learning environment in teaching has become increasingly widespread these days. For this reason, in order to help users explore the relationships between real life and mathematics, a virtual learning environment which is called MathLife was designed through a project supported by TUBITAK with a project number of 113R008. In order to use these 3D environments effectively, determining the norms that are unwritten but followed regularly by individuals as normative patterns during the knowledge construction process has become important. Thus, important matters to be considered in design and implementation of instructional activities will be obtained. The aim of the present study is to determine the social and sociomathematical norms observed in MathLife three dimensional virtual learning environment.

The research was conducted at a primary school in Trabzon in 2015-2016 academic year by mean of case study method. The study group consisted of 10 students attending grade 7. Field notes, semi structured interviews and records of computer screen images taken when each student was performing real-life scenarios that required mathematical skills were used as data collection tools. The study lasted for 6 weeks. NVivo 9.0 qualitative data analysis software was used to analyse the data, and content analysis was conducted.

Study group students were divided into two groups with five students in each, and real-life scenarios were applied in two different sessions each week. Computer screen images of each student were recorded and the social interaction patterns followed by students via their avatars during the process of fulfilling the requirements of real-life scenarios were determined. The researcher provided technical assistance to the students when needed and took field notes during the application process. After all the real-life scenarios were applied, semi-structured interviews were conducted with each student in the following week.

According to the research results, 12 social norms such as *communicating by written chat, express the answers freely and using private communication tool in order to prevent deciphering the correct answers* and 7 sociomathematical norms such as *making statement and justification, obtaining mathematical valid answers and using the budget effectively* were determined in MathLife 3D virtual learning environment.

Key Words: Social Norm, Sociomathematical Norm, 3D Virtual Learning Environment, Real Life Activities.



TABLULAR LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Sınıfın Bireysel ve Ortak Uygulamaları Analizi İçin Geliştirilen Yorumlayıcı Çerçeve..	17
2.	Raflardaki Ürünler ve Birim Fiyatları.....	64
3.	Spor Mağazasında Bulunan Kampanyalar	65
4.	Sinemada Öğrenciler İçin Belirlenen Koltuk Numaraları	67
5.	Konuşma Paketlerindeki Dakikalar ve Fiyatları	72
6.	Uygulamalarda Sonuca / Sürece Odaklanma.....	117
7.	Grup Olma Beklentisi	119
8.	Öğrencilerin Gözünden Öğretmen Beklentileri	120
9.	Öğrencilerin Öğretmenlerden Beklentileri.....	123
10.	Sınıf Ortamında Yapılamayan MathLife Sanal Ortamında Yapılan Davranışlar	125
11.	Sınıf Ortamında Yapılabilen Mathlife Sanal Ortamına Yapılamayan Davranışlar	129
12.	Öğrencilerin Gözünden Öğretmenin Gerekçe Beklentisi	130
13.	Yanıtların Kıyaslanması	132
14.	Öğretmenlerle ve Öğrencilerle İletişim Açısından Değişen Özellikler	133
15.	Öğrencilerin Gözünden MathLife Sanal Ortamında Uyulması Gereken Kurallar.....	136
16.	MathLife Ortamındaki Uygulamalarda Öğrencilerin Hoşuna Giden Kurallar	138
17.	MathLife Ortamındaki Uygulamalarda Öğrencileri Rahatsız Eden Kurallar.....	139

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Öğrencilere sunulan problem görevi.....	29
2.	Şeker fabrikası sorusu için 10 adet rulodaki şeker miktarının 1 adet kutudaki şeker miktarına eşit olduğu gösterimi	36
3.	Carl adlı öğrencinin 9 adet rulo ve 5 adet bireysel parça çizimi	37
4.	Buz pistinin giriş kapısı.....	63
5.	Buz pistinin üstten görünümü	63
6.	Marketteki raflar ve ürünler	64
7.	Spor mağazasında bulunan kampanyaların bir bölümü.....	66
8.	Spor mağazasının içten görünümü	66
9.	Sinema salonunun girişi	68
10.	Sinema salonunun içten görünümü.....	68
11.	Pidecide geçerli olan kampanyalardan birini gösteren pano.....	70
12.	Pidecinin içten görünümü.....	70
13.	Kasa ve kırmızı / yeşil butonlar	71
14.	Ödeme anında sol üst ekranın görüntüsü	71
15.	Konuşma paketi kampanyaları	72

KISALTMALAR LİSTESİ

3B: Üç Boyutlu

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu



1. GİRİŞ

Matematik günlük hayatta önemli bir yer kaplamasına karşın, matematiksel düşünme ve matematik kavramları zor görüldüğünden matematik öğretiminde zorluklar yaşanmaktadır (Umay, 1996). Özellikle matematiksel kavramların soyutlamalar sonucunda elde edilmesi (Altun, 2013), onun sadece soyut kavramlar yığını olarak algılanmasına neden olmuş (Baki, 2008) ve matematiksel bilgilerin oluşturulma sürecinde bazı sıkıntılar yaşanmasına yol açmıştır. Bu zorluklar öğrencilerin matematikten uzaklaşmalarına veya matematiği sadece okullarda öğrenilmesi gereken sevimsiz bir ders olarak görmelerine sebep olmuştur. Bu durum matematiğin gerçek hayatla olan güçlü bağının görülmesini zorlaştırdığı kadar, başarıyı artırmak için öğretim ortamlarında yapılacak iyileştirmelerin hedeflenen amaçlara ulaşmasını da zorlaştırmaktadır. Oysa öğrencilerin günlük yaşamda matematiği anlayabilme ve kullanabilme gereksinimleri dikkate alınır (Çilingir ve Türnüklü, 2009), bu bilgilerin gerçek yaşamla ilişkilerinin kurulması gerekliliği bir çeşit zorunluluğa dönüşmektedir. Dolayısıyla öğrenme ortamlarından edinilen matematiksel bilgiler ile gerçek yaşam arasında ilişki kurulması anlamlı bir öğrenme için büyük önem arz etmektedir.

Gerçek yaşam ile matematiksel bilgiler arasında ilişki kurulması için matematiğin günlük ihtiyaçlara yanıt verebilen sosyal ve kültürel yönlerine odaklanmak gerekir. Bu sayede sadece formülleştirmeye yoğunlaşmayan ve bilginin dinamik boyutuna vurgu yapan (Baki, 2008) bir anlayış oluşur. Bilgi edinme sürecindeki dinamizm sadece bireysel çabalardan değil bireyler arası etkileşim çabalarından da güç alır. Çünkü matematik yapmak bireysel bir aktivite olduğu kadar sosyal bir aktivitedir (Herschkovitz ve Schwarz, 1999). Bu bağlamda öğrenmenin sosyal yönüne vurgu yapan kuramlar önem kazanır. Bu kuramlar bilginin yalnızca bireyler tarafından yapılandırılmadığına işaret eden; bireyin kendi zihinsel fonksiyonlarına ek olarak sosyal çevresinin (akranlar, öğretmenler, ebeveynler vb.) yardımlarıyla şekillendirildiği görüşündedir. Çünkü sosyal çevre bireylerin öğrenme sürecine güçlü bir araç sağlamakla kalmaz, bu aracın sağladığı kazanımlarla öğrenmeleri her zaman daha ileri götürebilme imkânı oluşturur (Ivic, 1994). Öğrenme ortamlarında kullanılan yöntem ve tekniklerin bir kısmı bilişsel ve duyuşsal olarak bireyler arasında bilgi ve deneyimleri paylaşmayı teşvik eder. Buna ek olarak öğretmen ve öğrencilerin sınıf ortamında oluşturduğu ve ortama özgü olan kültür de öğrenmenin sosyal boyutuna hizmet eden bir araç olarak eğitim öğretim sürecine yardımcı olur. Ayrıca matematiğin insan ürünü olması nedeniyle kültürel olduğu görüşü (Baki, 2008) temelinde matematiğin gerçek

yaşamla olan sıkı bağı, matematiğin soyutlamalar bilimi olmasının ötesinde hayatın her alanında yer alan ve gerçek yaşamla ilişkili bir sistem olduğunu göstermesi bakımından önemlidir.

Sosyokültürel yaklaşım, bireylerin bilişsel gelişiminde daha yetkin kişilerin desteği ile kültürün önem verdiği bilgi ve becerileri kazanmalarını vurgulayan öncü yaklaşımlardan biri olmuştur (Öncü, 1999). Sosyokültürel yaklaşımda sosyal ve kültürel etkileşimin öğrenmeyi yönlendirmesi, iletişim ve dilin öğrenme ortamlarında hedeflenen amaçlara ulaşmak için kullanılabilecek önemli araçlar olduğunu gösterir. Etkileşimin öne çıktığı sosyokültürel yaklaşımda bilgi, öğrenme grubunu oluşturan bireylerin ortak kararları neticesinde oluşturulur (Akyol ve Fer, 2010). Yapılandırmacı yaklaşıma sosyal bir boyut ekleyen bu yaklaşım öğrenme ortamlarında iletişimin, etkileşimin ve ortak kararların önemine vurgu yapmaktadır. Matematik öğretimi esnasında yürütülen aktiviteler, matematik öğrenmenin yapılandırmacı, etkileşimci ve problem çözme süreci olduğu görüşünü yansıtır (Cobb, Yackel ve Wood, 1992). Matematiğin kendine özgü olan sembolik dili iletişimin arabulucu özelliğini sağlayarak, öğrencilerin kavramları edinme ve yeniden düzenleme süreçlerinde sınıf söylemlerine katılmalarını sağlar (Planas ve Gorgorió, 2004).

Sınıf söylemleri, bilginin yapılandırılması sürecinde öğrenme ortamında bilişsel etkileşim için gerekli olan ve her öğrencinin kendi düşünce yapısını yansıtmaya imkân tanıyan konuşmalardır. Hedeflenen amaçlara ulaşmak için sınıf içinde oluşturulacak uygun bir ortamda sağlıklı iletişimin gerçekleştirilmesiyle, bilgilerin sağlam bir temelde yapılandırılması sağlanır. Söylemlere katılım ile gerçekleşen iletişim, düşünmeye yardım etmekten ziyade düşünme eyleminin tam olarak kendisini oluşturur (Sfard, 2001). İletişimin düşünmeye eşdeğer olduğu sınıf ortamında ise sorgulayan, gerekçeleri sunan ve açıklamalarda gerekçe sunulmasını bekleyen öğrenciler olacaktır. Sosyal açıdan güçlü olan sınıf ortamlarında öğrenciler her türlü problemi sorgulama yoluyla çözerler (Akyüz, 2014). Özellikle sorgulamanın öne çıktığı bu sınıflardaki söylemler ile öğrenmeye yön veren iletişim, birinin diğerine üstünlüğü olmaksızın hem bireysel anlam oluşturma hem de sınıftaki tüm bireylere hitap eden ortak bir sosyal anlam oluşturma süreciyle etkileşime vurgu yapar (Yackel, 2001). Böylece sınıftaki sosyal yapıyı oluşturan bileşenlerin (öğretmen ve öğrenciler) söylemleri, kavramların yapılandırılmasında işlemsel veya kavramsal bir yol izleneceğinin öncüsü olur. O halde sınıf söylemlerine katılım, matematiksel uygulamalar içerisinde bir tür sosyalleşme ve o kültürün bir parçası olmak şeklinde görülebilir (Planas ve Gorgorió, 2004).

Kültür tarihsel ve toplumsal gelişme süreci içinde oluşturulan bütün maddi ve manevi değerler ile bunları sonraki nesillere iletmede kullanılan araçların bütünüdür (URL-1). Bu

tanımı öğrenme ortamlarında oluşan kültüre göre yorumlarsak “toplumsal gelişme süreci içinde oluşturulan maddi ve manevi değerler” için sınıf ortamında bilginin yapılandırılması sürecinde öğretmen ve öğrenciler tarafından oluşturulan inanç, bilgi ve değerler bütünüdür, diyebiliriz. Tanımdaki “diğer nesillere iletmede kullanılan araçlar bütünü” bölümünü ise sınıf kültürü temelinde yorumlarsak, sınıfta öğretmen ve öğrenciler tarafından kullanılan dil, kavram öğretimi ve kavramı yapılandırma sürecindeki söylemler, hem bilgi edinme boyutunda hem de sosyal etkileşim boyutunda mutabık olunan bazı kurallar sınıf kültürünü oluşturur. Bireyler bu kültüre katılım ile neyi, ne zaman ve nasıl yapmaları gerektiğini öğrenirler (Yackel ve Cobb, 1996). Kültür, topluluğu oluşturan bireyler tarafından şekillendirildiğine göre, her sınıf ortamı bu sınıfı oluşturan öğrenciler ve öğretmenin ortak inançlarını, tutumlarını, değerlerini, öğrenmeye olan bakışını ve kurallarını yansıtan bir kültüre sahiptir. “Süregelen her etkileşim kendi kültürünü ve sosyal ilişkiler bütünü oluşturur” anlayışı biraz daha özelleştirilirse, genel sınıf kültürünün ortak özelliklerinin ötesinde her sınıf topluluğu kendi ayırıcı sınıfa özgü kültürünü, kısaca mikrokültürünü oluşturur (Lopez ve Allal, 2007).

İletişim, etkileşim ve sınıf içi söylemlerin katkısıyla oluşan sınıf mikrokültürü, öğretmenin öğrencilerden, öğrencilerin öğretmenlerinden ve diğer öğrencilerden beklentilerini ifade eden bazı sınıf içi kurallar (normlar) içerir. Normlar, öğretmenlerin sözel olarak ifade ettikleri (Yackel ve Cobb, 1996) veya beden dilini kullanarak (Özmantar, Bingölbali, Demir, Sağlam ve Keser, 2009) oluşumunu başlattıkları ya da oluşumuna katkıda buldukları, yazılı olmayan kurallardır (Boyunduruk, 2014). Normlar, verilen şartlar altında gruptaki diğer bireyler tarafından ne yapılmasının beklendiğini belirten bir durumu şekillendiren fikirlerdir, şeklinde de tanımlanmıştır (Homans, 1966’dan aktaran: Tatsis ve Koleza, 2008, s.91). Zoest, Stockero ve Taylor (2012) ise sınıf normlarını, öğrenmenin doğasını etkileyen davranışlardaki düzenli örüntüler olarak ifade etmişlerdir. Bir sınıf mikrokültüründe karşılaşılabilecek sınıf normlarına örnek olarak,

- Herhangi bir ders uygulamasında öğrencilerin yaptıkları çalışmalarını gerekçelendirerek açıklamaları,
- Düşünme şekillerini ifade etmeleri, anlaşılmayan durumlarda el kaldırarak söz almaları ve hangi bölümün anlaşılmadığını belirtmeleri,
- Farklı bir çözüm yolu sunmaları ve bu çözümü diğer öğrencilere açıklamaları,
- Herhangi bir çelişki yaşandığında diğer düşünce yollarını dikkate alma ve bunları uygulamaya çalışmalarını verilebilir. (Yackel ve Cobb, 1996; Cobb, Yackel ve Wood, 1992; Sekiguchi, 2005; Levenson, Tirosh ve Tsamir, 2009; Yackel, 2001).

Öğrenci merkezinde belirtilen bu norm örnekleri, tanımlarda ifade edildiği gibi hem öğretmenin hem de öğrencilerin karşılıklı beklentileri ve ortak müzakereleri neticesinde şekillenir. Dikkat edilirse, örnek verilen bu normlar ancak araştırma ve sorgulamaya dayalı bir öğrenme ortamında elde edilebilir. Çünkü Yackel (2001) tarafından ifade edildiği gibi, bir mikrokültürde oluşabilecek bu sosyal normlar sorgulamaya dayalı yaklaşımın karakterlerini taşımaktadır. Çağdaş öğrenme yaklaşımlarını dikkate almayan bir sınıfta yürütülen uygulamalarla örnek verilen sosyal normların sınıf mikrokültürüne hâkim olması gerçekten zordur. Bu sınıflarda hâkim olan öğretim yaklaşımına, öğrenci ve öğretmenin kendilerine ve birbirlerine biçtikleri rollere bağlı olarak farklı normlar belirlenebilecektir. O halde diyebiliriz ki; her sınıfın sahip olduğu bir mikrokültürü varsa, her sınıfın kendine ait sosyal normları da vardır. Bir sınıfı diğerinden farklı kılan özellik sosyal normların olup olmaması değil; o sınıfta geçerli olan normların doğasıdır (Yackel, Rasmussen ve King, 2000). Dolayısıyla sınıftaki uygulamalarda öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen-öğrenci arasındaki sınıf söylemlerine katılım şekli ve öğrenme yaklaşımları öğretmen ve öğrencilerin bireysel ve sosyal anlayışlarının gelişmesini sağlar. Böylece normlar ortak müzakereler neticesinde şekillenir.

Öğrenmeyi sosyal bağlamda analiz ederken, sınıf mikrokültürüne hâkim olan sosyal normların her dersi kapsayan genel bir yapıda olduğu söylenebilir. Bu açıdan bakıldığında sosyal normlar bir derste bilgi yapılanmasına mâl edilmeden o sınıfa ait olan mikrokültürü matematik dersi özelinde de etkilemektedir. Sosyal normların öğretmenin yönlendirici konumu aracılığıyla açıklamalar yapma, gerekçelendirmelerde bulunma ve muhakeme etme gibi bileşenler içermesi, matematiksel uygulamalarda sadece bu derse özgü normlar olabileceği düşüncesini etkilemiştir. Bu düşünce de sosyomatematiksel norm kavramının doğmasına öncü olmuştur. Sosyomatematiksel normlar, bütün sınıf üyelerinin katıldığı bir müzakere ortamında öğrencilerin matematiksel aktivitelerine özgü oluşturulan kuralsal durumlardır (Yackel ve Cobb, 1996). Bu normlar da -tıpkı sosyal normlar gibi- genellikle öğretmenler tarafından açıkça ifade edilmeyen ve ders kitaplarında yazılı olmayan kurallardır (Sekiguchi, 2005). O halde kuralsal bir örüntü elde etmek için bir öğrenme ortamı, bu ortamın en temel bileşenleri olan öğretmen ve öğrenciler, matematiksel anlam oluşturma süreci ve bu süreçte her bireyin kendi düşüncesini ifade ederek katılımını gerektiren bir müzakere ortamı gereklidir. Öğrenme ortamları bu bileşenlerin büyük çoğunluğunu –her bireyin katılımının her ortamda gerçekleşmesi mümkün olmadığından- içermesi ile matematik dersine özgü norm oluşumu için gerekli olan şartları sağlar. Dolayısıyla daha önce değinildiği gibi, nasıl her sınıfın kendine özgü sosyal normları varsa her matematik sınıfının da kendine özgü sosyomatematiksel normları vardır. Alanyazın tarafından sınıflarda belirlenen sosyomatematiksel normlar şu şekilde örneklendirilebilir:

- Kabul edilebilir matematiksel bir açıklama sunma,
- Çözümlerin matematiksel olarak farklı olması,
- Etkili çözümler sergilenmesi,
- Derinlik/karmaşıklık içeren çözümler sunulması,
- Matematiksel bir çözüm ile ilgili olarak anlaşılmayan noktaların belirtilmesi ve neden anlaşılmadığının açıkça ifade edilmesi (Yackel ve Cobb, 1996; McClain ve Cobb, 2001a; Levenson ve diğ., 2005; Sekiguchi, 2005; Clark, Moore ve Carlson, 2008).

Sosyomatematiksel normların öğretmen ve öğrencilerin sınıf söylemlerine katılarak ortak müzakereleri neticesinde oluştuğuna dair bir örnek teşkil etmesi bakımından Clark ve diğerleri (2008) tarafından yapılan çalışmada geçen bir diyalog bölümünü vermek uygun olacaktır. Bir sınıfta yürütülen Matematik dersinde genişliği 8 birim ve yüksekliği 10 birim olan bir fotoğrafın, genişliği 32 birim yapıldığında yüksekliğinin ne olacağı sorusu ele alınmıştır. Öğrenci 1, kendisine yöneltilen bu soruya işlemsel bir yaklaşım sergileyerek yanıt vermiş ve öğretmen bu yanıtı kabul etmiştir. Diyalog şu şekildedir:

Öğrenci 1: Yanıt 40'tır.

Öğretmen 1: Sonucu nasıl elde ettin?

Öğrenci 1: Şöyle, 32'yi 8'e bölersek 4 buluruz, 4 kere 10'dan 40 elde ederiz.

Öğretmen 1: Tamam, güzel.

Bu örnekte öğrenci ulaştığı sonucu ifade ederken sadece işlemsel bir açıklama yapmış, öğretmen ise yapılan bu işlemsel açıklamayı yeterli bularak diyalogu sonlandırmıştır. İşlemlerin altında yatan kavramsal mantığı açıklamayan öğrenci ve bu kavramsal açıklamayı gerekli görmeyen öğretmen, aslında sorunun kavramsal olarak nasıl bir ilişki içerdiğinden ziyade doğru sonuca ulaşmaya önem vermektedir. Bu yaklaşımın hâkim olduğu bir öğrenme ortamında 'sürece odaklanmaksızın doğru yanıtı ulaşma'nın bir sosyomatematiksel norm olduğu söylenebilir. Bu norm, diyalogun geçtiği sınıf mikrokültüründe öğretmen ve Öğrenci 1 tarafından kabul gören doğru yanıtı odaklı ve gerekçe içermeyen ortak bir anlayış neticesinde şekillenmiştir. Aynı soruya bir başka öğretmen ve öğrencinin yaklaşımı ise şu şekildedir:

Öğrenci 2: Yanıt 40'tır.

Öğretmen 2: Sonucu nasıl elde ettin?

Öğrenci 2: Genişlik ve yükseklik arasındaki ilişkiden dolayı... eğer genişlik 4 kat artarsa yükseklik de 4 kat artmalıdır. Orijinal fotoğraftaki genişlik ve yükseklik

arasındaki oran 4'e 5 olduğundan, eğer genişlik 4 katına çıkarsa uzunluk da 4 katına çıkmalıdır. Bu durum, yeni fotoğraf oranını genişlik kadar ayarladığınızda uzunluk ile genişlik arasındaki oranın yine 4'e 5 olmasını sağlayacaktır.

Öğretmen 2: Peki, güzel.

Bu diyalogda ise öğrenci bulduğu sonucu gerekçesi ile birlikte açıklamaktadır. Böylece işlemin altındaki kavramsal gerekçeyi sunan bir açıklama yapmış ve doğru sonuç elde etmekten ziyade sonuç elde ederken nasıl düşünülmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu diyalogun geçtiği öğrenme ortamında Öğrenci 2, ele alınan problemin çözümünde problemin sonucuna odaklanmak yerine problem çözme sürecinde nasıl bir yaklaşım sergilenmesi gerektiğinin bilincinde olarak açıklamalar yapmaktadır. Dolayısıyla, 'elde edilen sonucu matematiksel gerekçeleri ile birlikte açıklama' bu öğrenme ortamında bir sosyomatematiksel norm olmuştur.

Öğretmenlerin öğrenme ortamlarındaki rolleri genellikle hangi öğretimsel aktivitelerin ve kaynakların kullanılacağına karar vermek, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini tartışarak onların öğrenmelerini nasıl destekleyeceklerini ve sınıf mikrokültürünün gelişimine nasıl rehberlik edeceklerini belirlemektir (McClain ve Cobb, 2001a). Çağdaş öğrenme yaklaşımlarının hedeflediği öğretimsel amaçlara ulaşma noktasında öğretmenleri daha çok rehber veya destekleyici olarak nitelendirebiliriz. Bu bağlamda öğretmenler eleştirel ve yaratıcı düşünme becerisine sahip, araştıran ve sorgulayan, problem çözen ve bilgi teknolojilerini kullanabilen öğrenciler yetiştirme noktasında önemli bir konumdadırlar. Dolayısıyla öğretmenler, öğrencilerin mevcut ve gelecekteki öğrenmelerini daha ileri bir sistem içerisinde yapılandırmaları için sınıf topluluğundaki en önemli kişilerdir (Cobb, Yackel ve Wood, 1992). Her ne kadar yakın geçmişe kadar yapılan reformlarla öğrencileri merkeze alan ve onların ihtiyaçlarını dikkate alarak geliştirilen öğretim programları; uygulanan öğretim yöntemleri; sonuca değil sürece odaklanan ölçme ve değerlendirme yaklaşımları kullanılsa da öğretmenler her zaman öğrenme ortamlarının öncüsü olmuştur. Sınıftaki söylemlerin nitelikli, öğrencilerden gelen yanıtların anlamlı veya farklı olması öğretmenin teşvikiyle mümkündür. Bu durum söylemlerin kaliteli bir çizgide ilerleyerek normların geliştirilmesi noktasında yine öğretmenlerin anahtar bir rol oynamasını sağlamıştır. Yukarıda verilen diyaloglarda öğretmenin "Bu sonuca nasıl ulaştın?" sorusu, öğrencilere yaptıkları açıklamaları gerekçeleri ile sunmaları gerektiğine dair bir ipucu vermektedir. Dolayısıyla öğrenciler problemde sadece sonuç elde etmenin önemli olmadığını, bu sonucu sınıf ortamına hâkim olan anlayış temelinde -işlemsel veya kavramsal olarak- gerekçelendirmeleri gerektiğini öğrenirler. Bundan sonraki tüm uygulamalarda da bu yazılı olmayan normu dikkate alırlar. Buna ek olarak verilen yanıtlar üzerine öğretmenin kullandığı

jest ve mimikler ile beden dili (Özmantar ve diğ., 2009), verdiği heyecanlı tepkiler (Yackel ve Cobb, 1996) öğretmen tarafından başlatılan norm oluşturma sürecine anlam yükleyen ve beklentileri anlamaya çalışan öğrenciler tarafından dikkate alınır. Benzer şekilde öğrencilerin beklentilerini ve itirazlarını dile getirmeleri (Yackel ve Cobb, 1996) neticesinde öğretmen sınıf içerisinde yürütülen söylemlerde bu beklentilere ve itirazlara dikkat ederek söylemleri yönlendirir. Normların öğretmen ve öğrencilerin ortak müzakereleri neticesinde oluşturulması ile ifade edilmek istenen budur.

Sosyomatematiksel normlar başlangıçta öğretmen ve öğrenciler arasındaki sözel tartışmalar neticesinde belirlenmiştir. Oysa sınıfta kullanılan teknolojik araçların sınıf mikrokültürünü değiştirdiği bir gerçektir. Bilgisayar temelli bu araçların problem durumunun birçok açıdan sorgulanarak çözülebilmesi için geliştirilmiş yazılımlarla desteklendiği dikkat çekmektedir. Dolayısıyla öğrenciler ve bilgisayar temelli araçlar öğrenme ortamında farklı bir etkileşim oluşmasına katkıda bulunmuştur. Buna bağlı olarak zamanla bilgisayar içerikli araçların kullanımıyla sosyomatematiksel normlar belirlenebileceği fikri ortaya çıkmış ve sözel olmayan bu etkileşim sonucunda oluşan bazı sosyomatematiksel normlar belirlenmiştir (Hershkowitz ve Schwarz, 1999; McClain ve Cobb, 2001b; Akyüz, 2014). Bu normlardan bazıları şu şekildedir:

- Araç kullanarak matematiksel hipotezleri test etmek veya çürütmek,
- Yanlış hipotezlerin ve düşüncelerin kabul edilmesi neticesinde çözüm için yeni girişimlerde bulunmak,
- Araçla etkileşim neticesinde kabul edilebilir bir matematiksel açıklama sunmak,
- Soruda ya da çözümde yapılacak bir değişikliğin olası etkilerini sorgulamak,
- Yazılım destekli özel araçların özelliklerinin kullanılması ile sonuç elde etmek,
- Kurulan bir hipotezi veya yapılan bir çözümü dinamik olarak doğrulamak.

Böylece sosyomatematiksel normların sadece öğretmen ve öğrenciler arasındaki söylem temelli etkileşimler sonucunda değil, öğrenciler ve bazı öğretimsel araçlar içeren ortamlar arasındaki etkileşim ile de oluşabileceği görülmektedir. Bu durum sosyal ve sosyomatematiksel normların daha geniş bir bakış açısı ile ele alınabileceğine bir kanıt niteliği taşımaktadır.

Sınıf ortamında yürütülen öğretimsel aktivitelere alternatif teşkil eden birçok öğrenme ortamı vardır. Çağdaş eğitim-öğretim anlayışlarının giderek yaygınlaşması ile bilginin dinamizmine ayak uydurma gereksinimi doğmuştur. Bu nedenle bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak eğitim anlayışımızın bir parçası haline getirmek kaçınılmaz olmuştur (Topal ve Akgün, 2015). Bu bağlamda, teknolojik gelişmeler ışığında daha etkili

bir öğretim gerçekleştirmek için yeni öğretim ortamları tasarlanmaktadır. Bu alternatif öğrenme ortamlarından biri de etkileşimli üç boyutlu sanal ortamlardır. Üç boyutlu (3B) sanal ortamlar kullanıcılar arasında etkileşime izin veren, kullanıcıları görsel olarak temsil eden avatarlar bulduran ve kullanıcıların birbirleriyle iletişimlerini sağlamak amacıyla etkileşimli konuşma araçları içeren ortamlardır (Dickey, 2005). Ayrıca bu sanal ortamlar sadece okuma materyalleri veya PowerPoint slaytları gibi ders anlamında öğrenme fırsatları sunmakla kalmaz; aynı zamanda kullanıcıların çevrimiçi ortamda birbirleriyle iletişim kurma ve dersin öğretmeni tarafından kendilerine yöneltilen sorulara bireysel veya ortak yanıt verme fırsatı da sunarlar (Pulford, 2011). Dolayısıyla sanal öğrenme ortamları öğrencilerin motivasyonlarını artırarak kendilerini bu ortamın bir parçası olarak görmelerine imkân tanır. Ayrıca işbirliğine dayalı olarak öğrenmenin daha etkili gerçekleştirilmesini sağlar.

Günümüzde geliştirilmiş üç boyutlu sanal öğrenme ortamlarından olan Active Worlds, Second Life, OnLive!, Traveler, Open-Sim, Adobe Atmosphere, Croquet öğrenme ortamlarında sıkça kullanılmaktadır (Reisoğlu, 2014). Etkileşimli 3B sanal öğrenme ortamlarının eğitimde kullanılması çok farklı uygulamalar yapılmasını sağlar. Aynı sanal ortam içerisinde farklı mekânlarda gezinerek sosyal ve bilişsel etkileşimlerde bulunma, konuşma araçlarıyla (chat bar, chat tools) veya sesli bir şekilde iletişim kurma, eş zamanlı olarak ortamdaki nesnelere ve uygulamalara erişim sağlama ve öğretimsel etkinliklerin gereklerini yerine getirme bu uygulamalardan sadece bazılarıdır. Gerçek yaşam ile sanal dünya arasında paralellik kurulabilmesi, kullanıcıların gerçek yaşamda olduğu kadar sanal dünyada da bilgi edinme ve paylaşım yapılabildiğini keşfetmelerini sağlar. Böylece bir anlamda sanal çevrenin gerçek yaşamla rekabet edebilecek bir potansiyele sahip olduğu söylenebilir (Wang, 2012).

MathLife, 113R008 kodlu TÜBİTAK projesi kapsamında tasarlanmış ve geliştirilmiş 3B bir sanal öğrenme ortamıdır. Proje, matematik becerisi gerektiren günlük yaşam aktivitelerini içeren üç boyutlu sanal ortamın tasarlanması ve değerlendirilmesi amacını taşımaktadır. Bu bağlamda günlük hayattaki matematiği sanal ortama aktararak, öğrencilerin matematiğin günlük yaşamla ilişkisini keşfetmesi amaçlanmıştır. Tasarım tabanlı araştırma yöntemi dikkate alınarak tasarlanan MathLife, tasarım hedeflenen seviyeye gelene kadar öğretmen ve öğrencilerin görüşleri dikkate alınarak geliştirilmiştir. Bu görüşlerin değerlendirilmesi neticesinde, öğrencilerin bütçe yönetimi konusunda bilinçli tüketiciler olmasının ve bazı roller verilerek ilgi çeken matematiksel aktiviteler yapmasının uygun olacağına karar verilmiştir. İçerisinde buz pisti, market, çeşitli mağazalar, sinema ve yiyecek mekânları bulunan bir alışveriş merkezi ve bir adet çiftlik tasarlanmıştır. Daha sonra tasarlanan sanal ortamın teknik özellikleri de dikkate alınarak matematik becerisi gerektiren

gerçek yaşam senaryoları geliştirilmiştir. Bu senaryoların uygulanmasıyla öğrencilerin matematiksel becerilerini geliştirmenin yanında, matematiğin gerçek yaşamla ilişkisinin kurulması amaçlanmıştır. Böylece gerçek yaşama birçok açıdan benzeyen sanal bir öğrenme ortamı tasarlanmış ve gerçek yaşam senaryoları aracılığıyla değerlendirilmiştir.

Gerçek yaşam ile sanal ortamların benzer özelliklere sahip olması, sınıf ortamında yürütülen matematiksel aktivitelerin sanal ortamda da yürütülebileceği fikrini gündeme getirmiştir. Bu fikir ise sınıf ortamında belirlenen sosyal ve sosyomatematiksel normların sanal öğrenme ortamlarında da belirlenebileceği anlamını taşır. Çünkü sosyal ve sosyomatematiksel normların sadece sınıf içerisinde yürütülen uygulamalarla elde edilebileceği düşüncesi norm kavramının doğasını kısıtlamak olur. Dolayısıyla 3B sanal öğrenme ortamlarında yürütülen aktivitelerde ortaya çıkan sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlenmesi önemlidir. Alanyazında bilgisayar manipülatifleri ile yapılmış norm belirleme çalışmalarına rastlanmasına karşın; sanal öğrenme ortamlarında geçerli olan normların belirlendiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu araştırma 7. sınıf öğrencilerinin bulunduğu MathLife adlı 3B sanal öğrenme ortamında, matematik becerisi gerektiren gerçek yaşam problemleri içeren senaryolar aracılığıyla ortaya çıkan sosyal ve sosyomatematiksel normları belirlemeye yönelik bir araştırmadır. Bu bağlamda çalışmanın problemleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

1. 3B sanal bir ortamda (MathLife) ortaya çıkan sosyal ve sosyomatematiksel normlar nelerdir?
2. 3B sanal bir ortamda (MathLife) ortaya çıkan ve norm olma potansiyeli olan norm adayları nelerdir?

1. 1. Araştırmanın Amacı

Alanyazın incelendiğinde sınıfta yürütülen öğretim aktivitelerine alternatif teşkil eden sanal öğrenme ortamlarının eğitimde kullanıldığı çalışmalara rastlamak mümkündür (Coffman ve Klinger, 2007; Dickey, 2005; Warburton, 2009). Her öğrenme ortamında olduğu gibi bu öğrenme ortamlarında da etkileşim ve iletişimin önem arz ettiği sosyal bir çevre oluştuğu dikkate alınır, matematik eğitiminin temel amaçları arasında yer alan matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirme için gerekli kaliteli bir sosyal ortam oluşabilme ihtimali akla gelmektedir. Çok kullanıcı sanal öğrenme ortamlarının eğitim ve öğretimin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi ve hedeflenen amaçlara yönelik olumlu gelişmeler sunması bağlamında faydalı olduğunu gösteren sonuçlar elde edildiği görülmüştür (Coffman ve Klinger, 2007; Dickey, 2005). Bu ortamlardan biri olan 3B sanal öğrenme

ortamı MathLife, öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşabilecekleri problem durumları içeren bir sanal ortam içerisine girerek bazı matematiksel aktivitelerin gereklerini yerine getirmeleri amacıyla tasarlanmıştır.

Öğretmen ve öğrencilerin ortak müzakereleri neticesinde öğrenme ortamına hâkim olan normlar, inanç ve değerlerle öğrenme sürecinin nasıl bir yol izleyeceğini belirler. Matematik sınıflarında anlam oluşturma sürecinin bir tür sosyalleşme olduğunu belirten Gorgorió ve Planas (2004), bağlam içerisinde kişisel değerler ve sosyal değerlerin birlikte gelişimi ile ortak bir anlam oluşturulduğunu vurgulamışlardır. Ortak anlam geliştirme sürecinin sınıfta yürütülen tartışmalarla şekillenen örnekleri olduğu gibi (Cobb ve diğ., 1992; Yackel ve Cobb, 1996; McClain ve Cobb, 2001a; Levenson ve diğ., 2005; Sekiguchi, 2005; Clark ve diğ., 2008; Yackel, 2001), bilgisayar manipülatiflerinin kullanımı aracılığıyla şekillenen örnekleri de mevcuttur (Hershkowitz ve Schwarz, 1999; McClain ve Cobb, 2001b; Akyüz, 2014). Dolayısıyla normların oluşumu ve belirlenmesi sürecine, farklı teknolojik araçların kullanımıyla zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının da katkı sağladığı görülmüştür. Her öğrenme ortamının kendine özgü normları olduğu, farklılığın normların doğası olduğu (Yackel ve diğ., 2000) düşüncesinden hareketle, matematik yapılan sanal öğrenme ortamı MathLife'ta da yazılı olmayan; ancak ortama hâkim olan bazı normların olacağı açıktır.

Bu bağlamda araştırmanın amacı 7. sınıf öğrencilerinin bulunduğu bir 3B sanal öğrenme ortamında (MathLife) matematik becerisi gerektiren günlük yaşam senaryoları aracılığıyla ortaya çıkan sosyal ve sosyomatematiksel normları ve norm adaylarını tespit etmektir.

1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Bilindiği gibi öğrenme sadece bilişsel aktivitelerden etkilenmemektedir. Öğrenilen bilgi, bu bilginin önceki bilgilerle ilişkisi, öğretim yöntemi ve öğretimi gerçekleştiren bireyin öğrenmeye bakışı gibi birçok faktör öğrenme sürecini etkiler. Ayrıca öğrenmenin gerçekleştiği sosyal ortam da öğrenmeyi etkileyen faktörlerden biridir. Öğrenen birey bilgiyi yapılandırırken, öğrenme ortamında bulunan diğer bireylerle ilişki kurarak ortak bir anlam oluşturmaya çalışır. Bu ortak anlamın öğrenme ortamındaki iletişim ve etkileşim ile sağlanacağı ise açıktır. Bu bağlamda bir sınıfta öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen-öğrenci arasında sürdürülen iletişim ve etkileşimin niteliği öğrenmenin kalitesini etkiler. Nitelikli bir etkileşim ve iletişim süreci ise sınıfa ait yazılı olmayan; fakat

herkesin bilgi yapılandırma sürecinde düzenli olarak takip ettiği kuralları örtük bir şekilde içerir. Bu kuralları genel olarak ifade eden kavram ise sosyal normlar olup, bu normlar öğrenme ortamındaki bireylerin kendilerine ve diğer bireylere biçtikleri roller ile ilgilidir (Özmantar ve diğ., 2009).

Sosyal normlara göre daha özel bir alana ait olan ve matematiksel bilgileri yapılandırma sürecinde önem kazanan sosyomatematiksel normlar, matematik dersinde ortama hâkim olan kurallardır. Bu kurallar, onları oluşturan bireylerin (öğretmen ve öğrencilerin) matematiğin doğasına, yapısına, amaçlarına ve önemine dair kendi algılarının ve çıkarımlarının izlerini taşır. Dolayısıyla bu normların matematik öğrenmeye gerçekten önemli bir etkisi olduğu söylenebilir. Öyle ki matematiğin günlük hayatla bağlantısının kurulması, matematiksel kavramların birbirleri ile ilişkilendirilmesi veya matematiğin hangi sorunlara çözüm sunduğu gibi konularda bireylerin bakışının netleşmesini bu normların sağladığı söylenebilir. Sınıfın kendine özgü kültürünü yansıtan sosyomatematiksel normlar, matematik öğrenmede sosyal sürece vurgu yapar. Sosyomatematiksel normlar, matematik öğrenme sürecinin sosyal bileşenlerine vurgu yapması açısından ve öğrenme ortamlarında etkileşime dayalı bir atmosfer oluşturulması gereğini gözler önüne sermesi bakımından önemlidir.

Alanyazın incelendiğinde sosyal ve sosyomatematiksel normları belirlemek amacıyla birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalardan bir kısmı normların doğası, yapısı ve yapılandırılma süreci bakımından incelendiği kuramsal çalışmalardır (Özmantar ve diğ., 2009; Stephan ve Cobb, 2003; Yackel ve Cobb, 1996; Yackel, 2001; Wedege, 2010). Sınıfa özgü normların elde edilebilme düşüncesinin nasıl oluştuğu ve norm elde etme sürecinin zaman içerisinde nasıl geliştiği ile ilgili bilgiler sunan bu çalışmalar normların doğasını ve gelişme sürecini anlamamıza yardımcı olmaktadır. Bunlar dışında daha çok sosyomatematiksel normların belirlenmesine yönelik durum çalışması yöntemiyle yapılan nitel çalışmalar da dikkat çekmektedir (Levenson ve diğ., 2005; 2009; McClain ve Cobb, 2001a, 2001b; Lopez ve Allal, 2007; Sekiguchi, 2005; Tatsis ve Koleza, 2008; Van Zoest ve diğ., 2012; Yackel, Ramussen ve King, 2000). Bu çalışmalar, ele alınan matematik öğrenme ortamlarına özgü sosyal ve sosyomatematiksel normları belirlemeye odaklanmıştır. Belirlenen normların bir bölümü alanyazında mevcut olan normlar iken; bir bölümü de matematik aktivitelerinin yürütüldüğü ortama özgü mikrokültürü yansıtan normlar olmuştur.

Öğrenmenin yalnızca sınıflarda yürütülen uygulamalar ile gerçekleşmediği görüşü çok uzun zamandır kabul görmektedir. Dolayısıyla günümüzde gelişen teknolojinin yardımıyla oluşturulan alternatif öğrenme ortamları, amaçlanan hedeflere en iyi şekilde ulaşmak için

yalnızca sınıfta yürütülen uygulamaların yeteceği önyargısına bir anlamda meydan okumaktadır. Bu ortamlardan biri olan sanal öğrenme ortamları, öğrenme ve öğretme için kullanılan popüler araçlardır (Pituch ve Lee, 2006). Sanal öğrenme ortamları hem görsel olarak gerçek dünyayı temsil eden tasarımı ile hem de kullanıcıların iletişim kurmaları için geliştirilen araçları ile zengin içeriklere sahiptir. Özellikle öğrenmenin yalnızca sınıf ortamında diğer kullanıcılarla eş zamanlı olmasının gerekmemesi, kullanıcıların istediği yer ve zamanda sanal içeriğe erişerek öğrenme sürecine girmesi sanal öğrenme ortamlarının en büyük avantajlarından. Bu avantaj öğrenme sürecine esnek bir yaklaşım sağlaması açısından önemlidir. Ayrıca sanal öğrenme ortamlarında bulunan öğrenciler arasında diğer birçok öğrenme ortamında olduğu gibi etkileşim vardır. Bu ortamlarda yürütülen etkileşimli tartışmalar öğrenciler arasındaki iletişim ve işbirliğinin artmasını sağlar ve böylece kendi bilgilerini yapılandıran öğrenciler daha etkili ve verimli bir öğrenme gerçekleştirmiş olurlar (Öztürk ve Deryakulu, 2011). Alanyazın incelendiğinde matematik derslerindeki problem çözme sürecinde bilgisayar destekli araçların kullanılması neticesinde ne tür normlar ortaya çıkabileceği ile ilgili bazı araştırmalar yapılmıştır (Hershkowitz ve Schwarz, 1999; McClain ve Cobb, 2001b; Akyüz, 2014). Bu çalışmalar ile belirlenen sosyomatematikselsel normlar, sınıf ortamında yürütülen etkileşimi bir adım ileri taşıyarak farklı araçlarla desteklenen ortamlarda norm araştırmaları yapılabileceğini göstermiştir. Böylece normların problem çözme sürecinde sadece öğretmen ve öğrenciler arasındaki sözel etkileşimlerle değil; bu sürece bazı bilgisayar manipülatifleri katılması aracılığıyla da belirlenebileceği dikkat çekmektedir.

Bireysel olduğu kadar topluluktaki tüm bireylerle ortak bir şekilde öğrenmeyi sağlayan sanal öğrenme ortamları, öğrencileri aktif olarak öğrenme sürecine dâhil etmektedir. Sosyal etkileşim ile öğrenme ortamına hâkim olan mikrokültür, hem bireysel hem de toplu olarak anlam geliştirme sürecine etki edecektir. Çünkü sanal öğrenme ortamlarının birçok özelliği ile gerçek yaşamla rekabet edebilecek potansiyele sahip olması (Wang, 2012) bu ortamlarda da öğrenme sürecinde sosyal ve kültürel izlerin önemli olduğunu gösterir. Böylece tıpkı sınıf ortamında gerçekleşen öğrenmelerde topluluğun oluşturduğu mikrokültürün öğrenmeye etkisinin olması gibi sanal öğrenme ortamlarında ortama hâkim olan mikrokültür de öğrenmeye etki edecektir. Dolayısıyla sanal ortamlarda da ortamın kendine özgü bazı kuralları takip edilerek bilginin yapılandırıldığı söylenebilir. Alanyazın incelendiğinde, yalnızca bilgisayar temelli bazı yazılımların ve öğretim araçlarının olduğu ortamlarda norm araştırmasının yapıldığı görülmüştür. Fakat yurtiçinde ve yurtdışında 3B sanal öğrenme ortamlarında ortaya çıkan sosyal ve sosyomatematikselsel normların belirlenmesine yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda, bu araştırma ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin bulunduğu 3B sanal öğrenme ortamında matematik becerisi

gerektiren günlük yaşam senaryoları aracılığıyla ortaya çıkan sosyal ve sosyomatematiksel normların tespit edilmesine yönelik betimsel bir çalışmadır.

Matematik becerileri gerektiren günlük yaşam aktiviteleri içeren matematik senaryoları aracılığıyla 3B sanal ortamda sosyal ve sosyomatematiksel normları belirlemeyi amaçlayan bu çalışmanın aşağıdaki açılardan alanyazına katkı sağlayacağı ve ileride yapılacak çalışmalara yol göstereceği düşünülmektedir.

- Sanal öğrenme ortamlarında bireylerin matematiksel bilgileri edinmesini ve yapılandırmasını sosyal ve kültürel bağlamda etkileyen sosyal ve sosyomatematiksel normların neler olduğunun belirlenmesi hususunda,
- Normların nasıl başlatılarak geliştirildiğine dair ortamdan örnek diyaloglar sunularak, sanal ortamlarda gerçekleştirilecek öğretimsel etkinlik tasarımlarında ve uygulamalarında dikkat edilmesi gereken hususlar hakkında önemli bilgiler elde etme noktasında,
- Sanal öğrenme ortamlarında ortaya çıktığı belirlenen sosyal ve sosyomatematiksel normların matematiksel bilgi edinme ve bu bilgileri yapılandırma sürecinde olumlu katkılarda bulunması için sanal ortamı tasarlayan tasarım ve teknik ekibin, uygulama sürecinde öğretmenlerin veya araştırmacıların üstlenmesi gereken roller üzerine çıkarımlarda bulunması açısından.

1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın sınırlılıkları şunlardır:

1. Bu çalışma, periyot olarak 2015-2016 eğitim-öğretim yılını kapsamaktadır.
2. Sosyal ve sosyomatematiksel normlar üç boyutlu MathLife sanal öğrenme ortamından elde edilecek verilerle belirlenecektir. Dolayısıyla belirlenen normların diğer sanal öğrenme ortamları için geçerli olduğu gibi bir genelleme yapılamamıştır.
3. Araştırmada kullanılacak matematik becerileri gerektiren günlük yaşam senaryolarının sayısı 6 adettir. Bu senaryoların sınırlı sayıda olması ve matematik öğretim programı içerisindeki birçok konuyu kapsamaması, belirlenen sosyomatematiksel normlar açısından sınırlılık teşkil etmektedir.
4. Araştırmanın örneklemini 7. sınıf öğrencilerinin oluşturması nedeniyle, sanal öğrenme ortamında belirlenecek sosyal ve sosyomatematiksel normlar yalnızca bu sınıf seviyesinde yürütülen aktivitelerle elde edilmiştir.

1. 4. Araştırmanın Varsayımları

Araştırmanın varsayımları şunlardır:

1. Çalışma grubundaki öğrenciler 3B sanal ortamda sosyal sosyomatematiksel normların belirlenmesi için kullanılan matematik becerisi gerektiren günlük yaşam senaryolarının gereklerini yerine getirmişlerdir.
2. Mülakat yapılan öğrenciler kendilerine yöneltilen sorulara verdikleri yanıtlarda samimi olup gerçek düşüncelerini yansıtmışlardır.

1. 5. Tanımlar

Sosyal norm: Öğretmenlerin sözel olarak ifade ederek veya beden dilini kullanarak oluşumuna katkıda buldukları, öğrenmenin doğasını ve karşılıklı beklentileri etkileyen, davranışlardaki düzenli örüntüler ve yazılı olmayan kurallardır (Boyunduruk, 2014; Özmantar ve diğ., 2009; Yackel ve Cobb, 1996; Van Zoest ve diğ., 2012).

Sosyomatematiksel norm: Bütün sınıf üyelerinin katıldığı bir müzakere ortamında açıkça ifade edilmeyen ve matematik öğrenmenin doğasını etkileyen, öğrencilerin matematiksel aktivitelerine özgü kural oluşturan durumlardır (Yackel ve Cobb, 1996; Sekiguchi, 2005).

Üç boyutlu sanal öğrenme ortamı: Kullanıcıların görünümünü temsil eden sanal karakterlerle (avatar) giriş yaptıkları, sesli veya yazılı olarak ortamdaki diğer kullanıcılarla etkileşim içerisine girdikleri, üç boyutlu zengin görsel özelliklere sahip internet tabanlı öğrenme ortamlarıdır (Reisoğlu, 2014).

Matematik becerisi gerektiren günlük yaşam senaryoları: Matematiğin gerçek yaşamla ilişkisini ön plana çıkaran ve matematiksel beceri gerektiren senaryolardır. Bu senaryolar, TÜBİTAK tarafından desteklenen ve 113R008 kodlu “Matematik Becerisi Gerektiren Günlük Yaşam Aktivitelerini İçeren Üç Boyutlu Sanal Ortamın Tasarımı ve Değerlendirilmesi: MathLife Örneği” isimli proje kapsamında geliştirilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde araştırmanın kuramsal çerçevesi ve konu ile ilgili yapılmış çalışmalar sunulmuştur.

2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Alanyazın taramasının bu bölümünde, araştırmanın kuramsal çerçevesini oluşturan yorumlayıcı çerçeveye ve onun alt bileşenlerine ilişkin bilgilere, araştırma konusu ile ilgili yapılmış çalışmalara ve alanyazın taramasının sonucuna yönelik bilgiler sunulmuştur.

2. 1. 1. Yorumlayıcı Çerçeve

Yorumlayıcı çerçeve, sınıfların kendine özgü mikrokültürünü analiz etmek amacıyla normlarla ilgili çalışmaların öncüsü olan Cobb ve diğer meslektaşları (Yackel, Wood, Bauersfeld, Krummheuer ve Voigt) tarafından uzun yıllar süren çalışmalar sonucunda oluşturulmuştur. Öğretimsel aktivitelerin yürütüldüğü sınıfların karakterini analiz etme noktasında yararlı olan yorumlayıcı çerçeve, diğer disiplinlerde ve matematik dersi özelinde sosyal etkileşim örüntülerinin keşfedilmesi için geliştirilmiştir (Yackel, Ramussen ve King, 2000).

Bu kuramsal çerçevenin temelleri yapılandırmacılık, sembolik etkileşimcilik ve etnometodolojiden etkilenecek atılmıştır (Yackel ve Cobb, 1996). Dolayısıyla etkilenilen yaklaşımların temel özelliklerinden bahsederek bu teorik yaklaşımın nasıl şekillendiğine dair çıkarımlarda bulunmak, yorumlayıcı çerçeveyi daha iyi anlamamıza yardımcı olacaktır. Çalışmalarında ilk olarak radikal yapılandırmacı yaklaşımı benimseyen Cobb, Yackel ve Wood, öğrenmeyi bireysel olarak bir bilişsel yapılandırma süreci olarak değerlendirmişlerdir (Toluk Uçar, 2016). Radikal yapılandırmacılığa göre her bireyin bireysel deneyimi ve sosyal çevresi farklı olduğu için yapılandırdığı bilgi de farklı olur. Bilgi bireysel olarak yapılandırılır ve sadece o bireye özgüdür; birey için bir anlam ifade etmeyen gerçeklik, o birey için bilgi değildir (Altun, 2013). Buna karşın radikal yapılandırmacı yaklaşım bir topluluk içerisinde tartışarak etkileşimde bulunmayı da önemser. Bu etkileşim o topluluğa özgü ortak bir anlam geliştirmeye yardımcı olmaktan ziyade, bireylerin kendilerine özel olan yapılandırma süreçlerinde daha derin düşünebilmelerine imkân tanır. Bu görüşler temelinde öğrenmeyi

bilişsel bir perspektifle ele alan Cobb ve meslektaşları, öğretmenin de öğrenmesini dikkate alarak zamanla araştırma alanlarına sembolik etkileşimcilik ve etnometodolojiden türeyen sınıf sosyal etkileşimini katmışlardır (Cobb, Yackel ve Wood, 1992).

Sembolik etkileşimcilik, bireyleri sosyal varlıklar olarak görür. Ayrıca bireyleri ve toplumu birbirinden ayıramaz bir bütün olarak kabul eder. Sembolik etkileşimciliğin temel varsayımları şu üç madde ile özetlenmiştir:

- İnsanlar onlar için var olan anlamlar temelinde hareket ederler.
- Anlamlar bireylerin diğer bireyler ile sosyal etkileşimi neticesinde ortaya çıkar.
- Bu anlamlar onu oluşturan kişilerin karşılaştığı şeylerin üstesinden gelme sürecinde ortaya çıkar veya değişir (Burbank ve Martins, 2009).

Bu varsayımlar temelinde sembolik etkileşimcilik, bireylerin buldukları bağlamın gereklerini gözeterek ortak bir anlam oluşturma sürecinden geçtiğini gösterir. Burada dikkat çeken nokta bireylerin bu süreçte kendi fikirleri kadar bir topluluğa ait fikirleri de dikkate alarak anlam üretme çabasıdır. Dolayısıyla Voigt (1994), sembolik etkileşimci yaklaşımın bireysel anlam oluşturma sürecine olduğu kadar sosyal süreçlere de vurgu yapmasından dolayı kullanışlı bir yaklaşım olduğunu belirtmiştir. Radikal yapılandırmacı yaklaşımın görmezden geldiği sosyal süreç, sembolik etkileşimde kendine yer bulur. Bu bağlamda bireysel bilişsel aktivitelere toplumsal bir boyut kazandıran sembolik etkileşimcilik, sosyal ve kültürel süreçlerin matematiksel aktivitelerin ayrılmaz bir parçası olduğunu kabul eder (Voigt, 1995'ten aktaran: Yackel ve Cobb, 1996, s.459). Yorumlayıcı çerçevenin gelişmesinde etkili olan bu yaklaşım, sosyoloji kavramlarını matematik eğitimiye uyarlamak için geliştirilen etkileşimci yaklaşımın bir yansımasıdır (Toluk Uçar, 2016). Etnometodoloji ise bireylerin ya da sosyal olayların anlaşılması için insanlar tarafından algılanış biçimlerinin analiz edilmesi gerektiğine vurgu yapar (Özdemir, 2010). İnsanların bireysel algılarının anlaşılması için onların yerine kendini koymak suretiyle gerçekliğe yüklenen öznel anlam ortaya çıkarılır. Bu bakımdan gözlenen davranış ve yüklenen anlam betimlenmeye çalışılır. Bu betimleme sürecinde ise anlayışın altında yatan gerekçeler anlaşılmaya çalışılır.

Sembolik etkileşimciliğe göre etkileşim tamamen aktörlerin (öğretmenlerin ve öğrencilerin) anlamaları ve yorumlamalarına dayanır; fakat etnometodoloji açısından her etkileşimsel hareket dönüşlü olarak birbirine bağlıdır (Dennis, 2011). Sosyal etkileşimcilik bireysel ve topluluğa ait olan fikir ve anlayışları içinde barındıran paylaşılmış bir yorumlama etkileşimi süreci içerir. Etnometodoloji ise bu süreçte bireylerin hem birbirini etkilediğini hem de birbirinden etkilendiğini ifade ederek topluluğa ait birey yorumlamalarının dinamik yapısını vurgular. Yani matematik yapma ve öğrenme hakkındaki inançlar ile sosyal ve

sosyomatematiksel normlar dinamik bir sistem olarak birlikte evrimleşirler (Yackel ve Cobb, 1996). Dolayısıyla diyebiliriz ki, anlam sosyal etkileşimin bir ürünüdür; fakat bunun olabilmesi için bireyler, hem diğerlerini etkileyen hem de diğerlerinden etkilenen bir yorumlama sürecine ihtiyaç duyar.

Bütün bu yaklaşımlar ile şekillenen yorumlayıcı çerçeve, öğrencilerin bireysel öğrenmelerini dikkate alarak matematiksel gelişimleri ile sınıfın sosyal bağlamını koordine eden bir analizin sürdürülmesi için geliştirilmiş bir teorik yapıdır (Stephan ve Cobb, 2003). Bu bağlamda, yorumlayıcı çerçeve sınıfın kendine özgü kültürünü analiz ederken sosyal ve psikolojik perspektiflerin dikkate alınmasını vurgular (Yackel ve Cobb, 1996, Bkz. Tablo 1). Sosyal perspektif sınıf içerisindeki etkileşimci yapıyı temsil eden bileşenleri içerir. Sınıfın kendine özgü kültürünü yansıtan davranışlar, tartışmalar ve sınıfta kural haline gelen etkinliklere bireylerin katılma şekilleri bu perspektiften incelenir (Toluk Uçar, 2016). Psikolojik perspektif ise etkileşimsel sürece bireysel olarak katkıda bulunma amacıyla yapılan katılımların özündeki psikolojik yapılandırmacı bakış açısına odaklanmaktadır (Stephan ve Cobb, 2003; Yackel ve Cobb, 1996). Dolayısıyla bu perspektifte her bireyin sınıf içinde yürütülen etkinliklere nasıl katıldığı, kendi düşüncelerini ve çözümlerini nasıl açıkladığı, kabul edilebilir bir çözüm olduğuna ilişkin ne gibi iddialar ileri sürdüğü önem kazanır (Toluk Uçar, 2016).

Tablo 1. Sınıfın Bireysel ve Ortak Uygulamaları Analizi İçin Geliştirilen Yorumlayıcı Çerçeve

Sosyal Perspektif	Psikolojik Perspektif
Sınıf sosyal normları	Öğrencinin kendi rolü, diğerlerinin rolleri ve okuldaki matematiksel aktivitelerin genel doğasına yönelik inançları
Sosyomatematiksel normlar	Matematiksel inançlar ve değerler
Sınıf matematiksel uygulamaları	Matematiksel kavrayışlar ve aktiviteler

Yorumlayıcı çerçeveyi daha iyi anlayabilmek, sosyal ve psikolojik perspektiflerine dair daha derin bilgi elde edebilmek için bu bileşenlerin arasındaki dönüşlü ilişkiye vurgu yapmak gerekecektir (Bower, Cobb ve McClain, 1999; McClain ve Cobb, 2001a; Stephan ve Cobb, 2003; Yackel ve Cobb, 1996). Yorumlayıcı çerçevenin sosyal perspektifi üç bileşen içermektedir. Bu bileşenler sınıf sosyal normları, sosyomatematiksel normlar ve sınıf

matematiksel uygulamalarıdır. Psikolojik perspektif ise öğrencilerin kendi rolü, diğerlerinin rolleri ve okuldaki matematiksel aktivitelerin genel doğasına yönelik inançları, matematiksel inançlar ve değerler ile matematiksel kavrayışlar ve aktiviteler bileşenlerini içerir. Bu bağlamda yorumlayıcı çerçevede, her sosyal perspektif bileşenine karşılık gelen bir psikolojik perspektif bileşeni vardır. Bu bileşenler birbirini dönüşlü olarak etkileyen bir ilişki içerisinde (Yackel ve Cobb, 1996).

Sınıfa ait sosyal normların oluşumu, bu normların oluşumuna katkıda bulunan bireylerin kendi rolleri ve diğerlerine biçtikleri rollerden etkilenir. Benzer şekilde bireylerin anlam oluşturma ve uygulamalar sürecinde kendilerini nasıl gördükleri, diğer bireylerin neler yapması gerektiğine dair inançları sınıf sosyal normlarının doğasını etkilemektedir. Bu durumu bir örnekle açıklayarak bileşenler arasındaki dönüşlü ilişkiyi daha net bir şekilde ifade edebiliriz. Geleneksel öğretimin hâkim olduğu bir sınıf ortamında, öğretmen ve öğrencilerin kendi rolleri ve diğerlerine biçtikleri roller genel olarak bellidir. Buna göre, öğretmen bilgi kaynağı olarak öğrencilere bu bilgileri aktaran otoriter bir rol üstlenir. Öğrenciler ise öğretmenin direktifleri ile hareket eden pasif alıcı rolündedirler. Bu durumda öğretimin doğasına yönelik şöyle bir inanç oluşacağı söylenebilir: Öğretmen verici, öğrenci alıcıdır. Bilgi, kaynağın iletimi ile alıcılara ulaşır ve öğrenilir. Kaynak sorgulama, gerekçelendirme veya muhakeme becerilerinin gelişmesini sağlayan bir ortam oluşturmaz, alıcılar da bu becerilerin gerekli olduğunu düşünmezler. Bu inanç, 'bilgi otoriteden alınır ve öğrenme süreci herkes için aynıdır' sosyal normunun oluşmasına neden olur. Diğer taraftan, derslerdeki uygulamalar neticesinde oluşan bu norm, sınıf üyelerinin rollerini ve öğrenmenin doğasını ilgilendirdiğinden inançları da etkiler. Yani burada sosyal perspektif psikolojik perspektifi, psikolojik perspektif de sosyal perspektifi karşılıklı olarak etkiler. Biri diğerinin oluşumunu etkilediği gibi, bu oluşumdan doğrudan etkilenir. Dönüşlü ilişki ile ifade edilmek istenen bu durumdur.

Yorumlayıcı çerçevenin sosyal ve psikolojik perspektifleri, öğrenmenin hem bireysel bir yapılandırma süreci hem de sosyal bir bağlama dâhil olarak ortak bir anlam oluşturma süreci içerdiğini gösterir (Yackel ve Cobb, 1996). Bu açıdan psikolojik perspektifin bireysel ve öznel yorumlamaya daha çok vurgu yapan radikal yapılandırmacı yaklaşımın temel özelliklerinden etkiler taşıdığı söylenebilir. Matematiksel olarak gelişmeye kişinin kendi kendini düzenleme süreci olarak bakan bu perspektif, hedeflere ulaşma girişiminde bireylerin kendi aktivitelerini düzenlemelerini işaret eder. Ayrıca, anlam oluşturma sürecinde bireysel algıların işe koşulduğu etnometodoloji de psikolojik perspektifi etkilemiştir. Böylece matematiksel aktivitelerin yürütüldüğü öğrenme ortamlarında bireylerin her birinin öznel anlam yapılandırma sürecine öncülük eden bileşenler psikolojik perspektifin içerisinde.

Sosyal perspektifin ise daha çok sembolik etkileşimciliğin etkisiyle şekillendiği söylenebilir. Bireylerin parçası oldukları sosyal toplulukta, her bireyin kendine ait düşünceleri ve diğer bireylere ait düşüncelerin müzakere edilme şekli neticesinde ortaya bir anlam çıkar. Bu sosyal topluluğa ait hem öznel hem de çoğulcu bir nesnelliğe sahip bu ortak anlam, özünde farklı yorumlama şekillerini barındırır. Bu bakımdan sosyal perspektif, anlam oluştururken o topluluğa ait alt kültürü yansıtan sembolik etkileşimcilikten etkilenmiştir.

Bir sınıf topluluğunda katılımcıların müşterek matematik öğrenme sürecini analiz eden yorumlayıcı çerçeve, bireysel öğrenmelerin sosyal öğrenmelerle kıyaslanmasının ötesine geçerek her iki öğrenmenin eş zamanlı olarak incelenmesini sağlamaktadır (Stephan ve Cobb, 2003). Bu çerçevenin geliştirilmesi sürecinde uzun yıllar çalışmalar yürüten Yackel, Cobb, Wood, Baurersfeld, Voigt ve Krummheuer sınıflardaki matematiksel anlam oluşturma süreçlerini analiz etmek için sınıf öğretim deneyleri (teaching experiment) adı verilen çalışmalar yürütmüşlerdir (Arslan ve Arslan, 2016). Sınıf öğretim deneyleri, öğrencilerin aktif katılımıyla birbirleri ile etkileşimde buldukları ve öğretmenin kasıtlı olarak bazı davranış örüntülerini teşvik ettiği çalışmalardır. Bu bağlamda, öğretim deneyleri genellikle öğretmenin öğrencilere açık uçlu soru içeren bir görev vermesiyle başlar. Öğrenciler gruplar halinde görevin gereklerini yerine getirerek çözüme ulaşmaya çalışırlar. Öğretmenin bu noktada en önemli işlevi, her bir grubun kendi çözüm sürecini çekinmeden ifade etmesini sağlamaktır. Ayrıca bir grup kendi çözüm sürecini açıklarken diğer grupların soru ve görüşlerini dile getirebileceği bir tartışma ortamı oluşturmaktır. Gruplarla problem çözme görevlerinden farklı olarak, öğretmen tarafından liderlik edilen ve sınıftaki öğrencilerin bireysel olarak aktif katılım gerçekleştirdiği tartışmalar da yürütülebilmektedir (Lopez ve Allal, 2007).

Yorumlayıcı çerçeveyi daha iyi analiz edebilmek için aşağıda sosyal perspektifin bileşenleri olan sınıf sosyal normları, sosyomatematiksel normlar ve sınıfın matematiksel uygulamaları, psikolojik perspektif ile olan dönüşlü ilişkilerine odaklanarak açıklanmıştır. Ayrıca alanyazından diyalog örnekleri sunularak yorumlayıcı çerçeve bileşenlerinin içeriklerinin daha net bir şekilde anlaşılması hedeflenmiştir.

2. 1. 2. Sınıf Sosyal Normları

Sosyal etkileşimlerde her kültürün davranışlarla ilgilene kuralları vardır ki bunlar birinin giymesi beklenen kıyafetlerden diğer bireylere nasıl hitap edeceğine kadar farklı alanları içerir (Tatsis ve Koleza, 2008). Bu alanlardan biri de bir alt kültür (mikrokültür) olan

öğrenme ortamlarıdır. Bu ortamlarda bulunan bireyler öğretimsel uygulamalarda birbirlerinden bazı davranışlar beklerler. Ayrıca hem öğretmen hem de öğrenciler matematiksel uygulamaların doğasına ilişkin bazı inançlara sahiptir. Beklentiler ve inançlar o öğrenme ortamına özgü yazılı olmayan ancak her bireyin farkında olduğu bazı örtük kurallar oluşturur. Bu kurallar sadece belli bir disipline ait olmadan daha kapsayıcı bir içerikte olursa sınıf sosyal normları olur. Bicchieri (2006), sosyal normları *toplumun grameri* olarak adlandırmıştır. Bunun sebebini ise, tıpkı bir dili tanımlayan örtük dilsel kurallar bütünü gibi sosyal normların da toplumun işleyişindeki örtük kurallar bütünü olduğunu belirtmiştir. Sosyal etkileşim ile oluşturulan sınıf sosyal normları, çözüm yollarını açıklama ve gerekçelendirme, diğer öğrencilerin çözüm yollarını anlamlandırma girişimlerinde bulunma, farklı çözümler sunma, çözümleri yorumlama sürecindeki olası çatışma durumlarında açıklığa kavuşturacak sorular sorma gibi örnekler içerir (Bowers, Cobb ve McClain, 1999; Cobb ve Bauersfeld, 1995; Yackel ve Cobb, 1996; McClain ve Cobb, 2001a).

Yorumlayıcı çerçeveye incelendiğinde, sınıf sosyal normlarının psikolojik perspektife karşılık gelen bölümünde öğrencilerin kendi rolü, diğerlerinin rolleri ve okuldaki matematiksel aktivitelerin genel doğasına yönelik inançlarının geldiği dikkat çekmektedir. Belli bir disiplin ile sınırlandırılmadan daha kapsayıcı sosyal ilişkiler örüntüsünün irdelenmesiyle belirlenen sınıf sosyal normlarının matematiksel aktivitelerin genel doğasına dair inançları dikkate alması çelişkili görünebilir. Bu durumu açıklığa kavuşturmak için matematik öğrenmenin ve matematiksel aktiviteler yürütmenin temelini incelememiz gerekecektir. Bireysellik (individualism) önceliğin bireyin kendi tercihleri, ihtiyaçları ve bir topluluğu ilgilendiren amaçlardan ziyade kendi belirlediği amaçlar olduğunu savunan bir yaklaşım sergiler. Ortak eylemlerde bulunma (collectivism) ise kendilerini bir bütünü oluşturan parçalardan biri olarak gören bireylerin, ortaklaşa oluşturulan görevler veya kurallar tarafından motive olarak ortak bir amaç gerçekleştirme çabasında olan bir yaklaşımdır (Triandis, 1995). Bu teorik yaklaşımların öğrenmeye dair temel kabulleri farklı olsa da, her ikisi de matematik öğrenmeyi bir kültür alışverişi veya kültürlenme (acculturation) süreci olarak kabul etmektedir (Cobb ve Bauersfeld, 1995). Bu bağlamda matematik öğrenmek için yapılan uygulamalar, bir kültüre ait temel bileşenleri keşfetme ve öğrenmek için içselleştirme çabasıdır. Bu kültüre ait problem çözme, çözüm sürecini açıklama, aynı soruya farklı çözüm yolları arama, tartışma, sonuçları yorumlama vb. etkinlikler aslında sadece matematik için geçerli değildir. Çünkü bireyler yalnızca matematik derslerinde problem çözmezler. Günlük hayatta karşılaşılan neredeyse her olayda veya öğrenme ortamında bir başka derste bir sorunu çözmek için matematik öğrenme sürecine benzer yaklaşımlar sergilenir. Gerçek yaşamın matematikle olan sıkı ilişkisi göz önüne alındığında, gerçek problem durumlarına çözümler üretme çabası bireyleri bu

yaklaşımları kullanmaya teşvik eder (Doruk ve Umay, 2011). Dolayısıyla öğrenciler matematiksel uygulamaların doğasına dair geliştirdikleri inançla sadece matematiğe özgü olmayan, diğer tüm disiplinleri kapsayacak normlar oluştururlar. Bunun bir yansıması olarak da sınıf sosyal normları, matematiğin öğrenildiği ve öğretildiği öğrenme ortamlarında davranışlara anlamlar yükler ve süreci şekillendirir (Toluk Uçar, 2016). Böylece sınıf sosyal normları, sınıf atmosferini temsil eden kurallar ve beklentiler olarak öğrenme ortamına özgü sosyomatematiksel normların oluşması noktasında önemli bir rol üstlenir.

Sınıf sosyal normları, öğrencilerin sınıftaki aktivitelere katılım şeklini ifade eder (McClain ve Cobb, 2001a; Van Zoest ve diğ., 2012). Bu katılımın yapısını açığa çıkarma noktasında öğretmen ve öğrenciler tarafından sürdürülen diyaloglar önemli bir araçtır. Çünkü bu diyaloglar hem öğrencilerin bireysel anlam oluşturma sürecine hem de bireysel anlamların katkısıyla ortak bir sosyal anlam oluşturma sürecine dair önemli ipuçları taşır. Ayrıca öğrenme ortamındaki aktörlerin (öğretmen ve öğrenciler) birbirlerinden neler beklediklerini, birbirlerine biçtikleri rolleri ve öğrenmenin doğasına dair geliştirdikleri inançları bu diyaloglar aracılığıyla belirlemek mümkündür.

Stephan ve Cobb (2003) tarafından yürütülen bir çalışma, 'herhangi bir soru ile ilgili net olmayan noktalara açıklık getirmek için sorular sorulması' sosyal normunun sınıftaki bireyler tarafından nasıl paylaşılmış bir anlayışla (taken-as-shared) geliştiğini göstermektedir. Bu çalışmada bir çift öğrenci sınıf zeminini, 5 adımlık (kendi adımlarıyla) ölçüde olan bir kâğıt şeridini uç uca 4 kez koyarak ölçmüştür. Tüm sınıfın dâhil olduğu uzun süren bir tartışmanın ortasında, Melanie isimli öğrenci sınıfa 20 adımın 4 adet şerit ile aynı uzunlukta olduğunu açıklamıştır. Bu açıklama üzerine diyalog aşağıda iletildiği gibi devam etmiştir:

Öğretmen: Yani adım sayısı 20, fakat bu sadece dört adet ayak ölçüsü ile yapılan şeridi (footstrip) ifade ediyor, 20 şeridi değil... sadece 4 adet. Kaç kişinin Melanie'nin söyledikleri ile aynı fikirde? [Bazı öğrenciler el kaldırır.] Kaç kişinin ona yöneltecek sorusu var? Eğer aynı fikirde değilseniz? [Hiçbir el kalkmaz.] Alice?

Alice: Benim tüm sınıfa bir sorum var... ama elini kaldıranlar için değil. Şey, eğer Melanie'nin söylediklerini anlamadıysa ve onunla aynı fikirdelirse, o halde hepsinin soruları olmalıydı. [Perry elini kaldırır.]

Perry: Öğretmenin veya senin dediğin şey, eğer Melanie'nin söyledikleri ile aynı fikirde iseniz elinizi kaldırın gibi görünüyor. Bazı öğrenciler ellerini kaldırdı ve bazıları kaldırmadı. Ve birisi eğer aynı fikirde değilseniz elinizi kaldırın dedi

ancak kimse yanıt vermedi? [Anlamayan kişilerin bunu belli etmediklerini ifade etmeye çalışır.]

Öğretmen: Evet, ben de bunu merak ediyordum. Bu nedenle sizin ne yaptığınızı gerçekten görmek istedim. Çünkü bu konu hakkında nasıl düşündüğünüzü bilmek istedim. Bu yüzden eğer Melanie'nin söyledikleri konusunda emin değilseniz veya ona katılmıyorsanız, bunu belirtmeniz gerekir.

Bu diyalogda, açıklama yapan Melanie adlı öğrencinin söylediklerini anlamayan öğrencilerin, anlaşılmayan noktalara açıklık getirecek sorular sormadıkları Alice adlı öğrenci tarafından fark edilmiştir. Bu öğrenciye göre diğer öğrenciler bir sosyal norma karşı gelmiştir. Bu nedenle diğer öğrencilere zorunlulukları konusunda açıkça bir meydan okuma girişimi vardır. Bir diğer öğrenci Perry ise Alice'in endişesine vurgu yaparak, neden aynı fikirde olmayanların yanıt vermediklerini sorgulamıştır. Öğretmen ise bu durumu bir fırsat olarak ele alarak anlama konusundaki eksikliklerin ifade edilmesinin öğrenciler için önemli olduğunu vurgulamıştır. Böylece 'anlaşılmayan ifadelerin açıklığa kavuşturulması için soru sorma' zaman ilerledikçe sınıfta tüm bireylerin paylaştığı bir sosyal norm olmuştur (Stephan ve Cobb, 2003).

Lopez ve Allal (2007) ilkokul öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarında öğrencilere bazı problemler sunmuşlardır. Bu problemlerden birinde, bir sinemada bir adet biletin 14 frank olduğu ve 32 adet sinema bileti satıldığı belirtilmiştir. Buna göre kasiyerin kasasında toplam ne kadar para olacağını bulmak için hesaplamalar yapmaları istenmiştir. Öğrenciler gruplar halinde problem üzerinde çalışmış ve en sonunda her grubun kendi görüşlerini ifade edebileceği bir tartışma ortamı oluşturulmuştur. Öğretmen problem çözme sürecinde öğrenci gruplarını gözlemlemiş ve bu gözlemlerini sınıf tartışması aşamasında belirtmiştir. Mar adlı öğrenci bu işlemi birbirini takip eden 32 adet 14'ün toplamı (14 + 14 + 14 + ...) şeklinde yürütmüş ve bu hesaplama sürecinde kaç adet sayıyı topladığını unuttuğundan öğretmeni tarafından üzgün olduğu gözlemlenmiştir. Öğretmeni bu durumu sınıf tartışmasına açarak Mar'ın yaşadığı bu sıkıntı ile ilgili diğer öğrencilerin ne düşündüklerini sormuştur. Bu süreçte geçen diyalogdan bir bölüm aşağıdaki gibidir:

Bra: Bence üzgün olmak için ortada bir neden yok.

Öğretmen: Neden?

Bra: Çünkü... çünkü bu o kadar da önemli değil. Yeniden hesaplayabilir.

Öğretmen: Elbette, bu o kadar da önemli değil. Öğrenmek için buradayız. Mar'ın söyledikleri hakkında bir şeyler söylemek isteyen var mı?

Nao: İyice konsantre olmalısın ve diğerlerine şöyle demelisin: “Hesaplama yaparken bana soru sormayın!”

Öğretmen: Evet, fakat siz bir grupsunuz. Siz bir grupsunuz ve onun [grup arkadaşınızın] soru sormaya hakkı var.

Tam: Bence bu önemli değil çünkü sorudan sonra tekrar hesaplamaya başladım.

Öğretmen: Evet ama o bunu zaten yaptı. Üç kereden daha fazla baştan başlayarak hesaplama yaptı ve muhtemelen bundan sıkıldı.

Tam: O halde biz de yeniden yazabiliriz. Birisi bize soru sormadan yanıtı yazabiliriz. Aklımızdaki sayıyı hızlıca bir kâğıdın üzerine yazabiliriz.

Mer: Ama birinin sana soru soracağını nasıl bilebilirsin ki...

Tam: Şöyle, kendi kendine söylersin. Böylece eğer birisi bana soru sorarsa, nerede olduğumu bilmek daha iyidir. Ve böylece sonra kaldığım yerden devam ederim.

Mer: Ama ne zaman soru soracağını bilemezsin ki!

Bu diyalog bölümünde öğretmen, Mar adlı öğrencinin karşılaştığı sorun hakkında görüşlerini ifade etmeleri için diğer öğrencileri cesaretlendirmektedir. Yaşanan sıkıntıların her zaman bir çözümü olacağını ve bunların üstesinde gelebilmek için öğrenme ortamında bulduklarını hatırlatmıştır. Ayrıca grup olmanın gereğinden bahsederek işbirliği ile çalışmanın etkileşim ve iletişim gerektirdiğini hatırlatmıştır (Lopez ve Allal, 2007). Böylece bütün sınıfın dâhil olduğu ve görüşlerini rahatlıkla ifade ettiği bir ortamda diyalogların doğal akışı içerisinde onlardan beklentilerini ifade ederek o sınıfa özgü sosyal norm olan ‘gruptaki çalışma arkadaşına her zaman soru sorulabilir ve fikirler paylaşılmalıdır’ normu için uygun bir ortam hazırlamaya başlamıştır. Öğrencilerin düşünme şekillerini açıklamaları için uygun bir ortam oluşturma konusunda öncü olan öğretmen, ayrıca ‘her öğrencinin görüşleri ve düşünceleri değerlidir’ sosyal normunun oluşumunu teşvik etmektedir.

Örnek diyaloglardan da görüldüğü gibi sınıf sosyal normları yüz yüze yapılan fikir alışverişleri ve görüşlerin beyan edilmesi ile öğrenme ortamında bulunan her bireyi etkileyen bir atmosfer oluşturur. Bu atmosferin oluşması için bireylerin etkileşimde bulunması gerekir. Etkileşimde bulunma sürecinde ise her birey kendi düşüncesinin altında yatan psikolojik gerekçeleri kullanır. Elde edilen sonuçları açıklama, bir başkasının çözümünü anlamak için çaba gösterme veya anlaşılmayan noktaların aydınlatılması için sorular yöneltme gibi sosyal normlar sorgulayıcı bir öğrenme ortamında bireyin öğrenme sürecinde kendine

düŖen role uygun davranması neticesinde olur. Bu rol hem öğrencinin hem de öğretmenin, öğrenmenin doğasına dair geliŖtirdiđi inanç ile sıkı sıkıya bağlıdır. Öğretimin nihai hedeflerinden biri olan “bireylerin entelektüel ve sosyal ağıdan özerk olmaları” gerekliliği dikkate alınırsa, sosyal normların bu özerkliğin elde edilmesinde önemi yadsınamaz (Yackel ve Cobb, 1996). Öğrenme ortamında herhangi bir norm olduğunda bireyler bu normu kendi doğrularının yerine koyduğundan (Boyunduruk, 2014), sosyal normlar bireylerin mevcut kapasitelerinin ötesinde potansiyel kapasitelerini kullanmaları için teŖvik edici içerikte olmalıdır.

2. 1. 3. Sosyomatematikselsel Normlar

Yorumlayıcı çerçevenin sosyal perspektif bileŖenlerinden bir diğeri olan sosyomatematikselsel normlar, Yackel ve Cobb'un ilkokul seviyesindeki matematik sınıfları üzerinde yaptıkları çalıŖmalar neticesinde ortaya çıkmıŖtır. Daha önce değinildiği gibi norm kavramı sosyolojik bir kavramdır ve belli bir topluluk tarafından paylaŖılan veya kural haline gelmiŖ anlayıŖları ve yorumlamaları içerir (Yackel, 2001). Sosyomatematik kavramı ise Wedege (2010) tarafından hem bir disiplin alanı (subject field) hem de bir araŖtırma alanı (research field) olarak tanımlanmıŖtır. Buna göre, sosyomatematik kavramı matematiği, bireyleri ve toplumu bir araya getiren bir disiplin alanı olmasının yanında bu bileŖenler arasındaki iliŖkinin belirlenmesi, formüle edilmesi ve üzerinde çalıŖılmasına önem veren bir araŖtırma alanıdır. Bu görüŖ temelinde sosyomatematikselsel kavramı ile norm kavramının bir araya gelmesi ile oluŖan sosyomatematikselsel normlar, bir öğrenme topluluğuındaki bireylerin matematik dersine özgü ortak müzakereleri neticesinde oluŖturduđu beklentiler, zorunluluklar ve kurallar bütünüdür.

Yorumlayıcı çerçevenin sosyal perspektif bileŖeninde bulunan sosyomatematikselsel normların, psikolojik perspektif bileŖeninde matematiselsel inançlar ve değerler bulunmaktadır. Öğretmen ve öğrencilerin sahip olduğu matematik dersine özgü inançlar ve değerler, onların matematiselsel eğilimlerini oluŖtur (Bowers ve diğ., 1999). Bu eğilim matematiğin zor, soyut, gerçeks hayatla ilgisiz olduğu gibi görüŖlerle desteklenerek oluŖabileceđi gibi bu görüŖlerin tam tersini de içerebilir. Sınıfta yürütölen matematiselsel uygulamalar bu eğilimler ile Ŗekillenir. Matematiselsel uygulamalarda öğretmen ve öğrencilerin ortak müzakereleriyle kavramlara ait anlamlar oluŖturulur. Bu sürece eğilimler devreye girerek içerisinde gizli olan inanç ve değerleri yansıtır. Neticede oluŖan paylaŖılmıŖ matematiselsel anlayıŖ (taken-as-shared understanding), bireysels anlamların yorumlanmasıyla oluŖtuđu için sosyomatematikselsel normların doğasına yansır. Böylece

sosyomatematiksel normların doğası, öğretmen ve öğrencilerin matematiksel inançları ve değerlerinden etkilenir. Sosyal ve psikolojik perspektif arasındaki dönüşlü ilişki (Yackel ve Cobb, 1996; Stephan ve Cobb, 2003) bu bileşende de mevcuttur. Dolayısıyla inançlar ve değerler sosyomatematiksel normların oluşmasını etkilerken; oluşan sosyomatematiksel normlar da bireylerin matematiksel inançlar ve değerlerini etkiler.

Sınıflarda etkileşim ile oluşturulan ve herhangi bir derse özel olmayan sosyal etkileşimsel örüntülerin incelenmesiyle sosyal normlar belirlenir. Bu normlar, sorgulayıcı öğretim yönteminin yürütüldüğü öğrenme ortamında 'bir probleme sunulan çözümleri açıklamak ve gerekçelerini belirtmek', 'anlaşılmayan noktaları netleştirmek için soru sormak', 'diğer bireylerin çözümlerini anlamlandırma girişiminde bulunmak' veya 'hemfikir olunmayan durumlarda sorular sorarak meydan okumak' vb. normlardır. Matematik dersinde matematiksel uygulamalar yürütülürken ortaya çıkan sosyomatematiksel normlar ise bazı noktalarda sosyal normlardan ayrılır. Sosyomatematiksel normlar matematik dersine özgü normlardır. Örneğin öğrencilerden kendi çözümlerini açıklamalarını beklemek bir sınıf sosyal normu iken; kabul edilebilir bir matematiksel açıklama sunmalarını beklemek bir sosyomatematiksel normdur (Yackel ve Cobb, 1996; Yackel 2000; McClain ve Cobb, 2001a). Buna ek olarak probleme farklı bir çözüm sunmak sınıf sosyal normu iken; matematiksel farklılık içeren bir çözüm önerisinde bulunmak bir sosyomatematiksel normdur.

Yackel ve Cobb (1996) tarafından ilkokul öğrencileri ile sosyomatematiksel normların belirlenmesi için yürütülen çalışmalarda, matematik dersinde yürütülen aktiviteler ve diyaloglarla süren etkileşim norm belirlemek için önemli araçlar olmuştur. Aşağıda bu çalışmadan alınan ve farklı bir matematiksel çözüm sunma sosyomatematiksel normunun gelişim sürecini gösteren bir diyalog bölümü bulunmaktadır. Burada belirtmek gerekir ki, matematik sınıflarına matematiksel farklılıkla ne ifade edildiğine dair bir kriter sunulmamıştır. Bunun yerine öğrenme ortamındaki öğretmen ve öğrencilerin kendi etkileşim süreçleri sonucunda neyin matematiksel farklılık oluşturduğuna kendilerinin karar vermeleri beklenmiştir. Çünkü daha önce de belirtildiği gibi her sınıf bir sosyal kültüre sahiptir. Bunun sonucunda da her sınıfın kendine özel olan sosyal ve sosyomatematiksel normları vardır. Aşağıdaki diyalog, zihinden işlem aktivitesi olarak $14 + 16 + 8 = ?$ sorusunun hesaplanması sürecinde farklı çözümler sunan öğrencilerin açıklamalarını içermektedir.

Lemont: İlk olarak 16 ve diğerindeki [14'teki] 1'leri topladım... Bu da 20 olur... artı 6 artı 4 bir diğer 10 olur ve sonuçta 30 olur. Artı kalan 8 ile 38 eder.

Öğretmen: Tamam. Farklı şekilde toplayan başka birisi var mı? Evet?

Ella: Ben 16 ile 14'ün topladım 30 oldu... ve 8 ekledim 38 oldu.

Öğretmen: Tamam! Jose? Farklı?

Jose: Ben 14 ve 16'daki iki 10'u aldım ve 20 oldu... ve sonra 6 ve 4'ü ekledim böylece 30 oldu... daha sonra da 8'i ekledim ve böylece 38 oldu.

Öğretmen: Tamam. Bu neredeyse diğer çözümlerle aynı. -[Diğer bir öğrenciyi işaret ederek] Evet? Farklı mı? Tamam.

Buraya kadar olan bölümde öğretmenin Jose adlı öğrenciyeye verdiği yanıt, onun *farklı çözümün* ne demek olduğu üzerinde öğrencileri düşündürmeye çalıştığını göstermektedir. Buna karşın, öğretmen Jose'nin çözümü ile daha önce belirtilen çözümün hangi açıdan benzerlik gösterdiğini öğrencilere ayrıntılı olarak açıklamamıştır. Böylece öğrenciler kendi yorumlamalarını geliştirmek durumunda kalmışlardır. Öğrenciler tarafından önerilen sıradaki iki çözüm daha özgün olmasına karşın öğretmen tarafından sorgulanmamıştır.

Rodney: Ben 6'dan 1 aldım ve bunu 14'ün üzerine ekledim ve 15 elde ettim... 15 [ve] 15 [toplamı] 30, ve 8 ile 38 olur.

Öğretmen: Evet! 38. Peki. Farklı olan?

Tonya: Ben 8 ile 4'ü topladım ve 12 oldu... 12'ye 10 ekledim 22'ye eşit oldu... artı diğer 10 ile 30 ve sonra 38 elde ettim.

Öğrenciler bu şekilde birlikler ve onluklar arasında alış-verişler yaparak öğretmene göre sayıları farklı şekillerde ayrıştırma ve yeniden birleştirme içeren çözümlerin, daha önce verilen çözümlerin biraz daha farklı şekilde yeniden düzenlenmiş hallerine göre daha meşru olduğunu öğrenmişlerdir. Aynı zamanda, öğretmen böyle durumlarda neyin matematiksel olarak önemli olduğuyla ilgili paylaşılmış bir anlayış geliştirmek için öğrencilere rehberlik ederek kendi pedagojik görüşünü de ilerletme fırsatı elde etmiştir. Ayrıca öğretmenin öğrencilerin çözümlerini açıklamaları üzerine verdiği bazı coşkulu tepkiler, o çözümlerin öğretmen tarafından tercih edildiği mesajını öğrencilere vermiştir. Bu da yapılan bazı çözümlere verilen tepkiler aracılığıyla bu çözümlerin örtük olarak matematiksel anlamda değerli görülen bir çözüm şeklinde yorumlanmasına imkân tanımıştır.

Sıradaki örnekte ise genellikle örtük olan anlam oluşturma müzakeresi dikkat çekmektedir. Bu bağlamda, bir öğrenci daha önce verilen çözümlere benzer olan bir çözümün sunulmaması gerektiği görüşüyle itiraz girişiminde bulunmuştur. Tahtaya $78 - 53 = ?$ işlemi yazılarak zihinden hesaplamaları istenmiştir.

Dennis: Ben dedim ki, şey 7'den [70 yerine 7 diyor] 50 çıkar böylece 20 kalır.

Öğretmen: Pekâlâ.

Dennis: Ve daha sonra... sonra 8'den 3 aldım ve geriye 5 kaldı.

Öğretmen: Tamam. Peki, sonuçta kaç elde ettin?

Dennis: 25...

[...]

Öğretmen: Ella?

Ella: Ben dedim ki 7 yani 70, şöyle dedim 70 eksi 50... 20 olur ve 8 artı 3... ah ekledim, 8 eksi 3 ile sonuç 5 olur.

Öğretmen: Evet. Peki, bu kaç yapar?

Ella: Ve bu da 75 yapar... Yani 25 yapar demek istedim.

Dennis: [İtiraz ederek] Öğretmenim, bu benim söylediğimle aynı çözüm.

Burada Dennis adlı öğrencinin itirazının iki işlevi olduğu söylenebilir. İlk olarak sınıfta yürütülen tartışma bakımından ele alınırsa, *matematiksel farklılığın* ne anlama geldiği üzerinde müzakere edilmesine katkı sağlamıştır. Diğer işlevi ise dersi izleyen bir gözlemciye (veya öğretmene) daha önce belirtilen sayıları farklı şekillerde ayrıştırma ve yeniden birleştirme işlemlerinin farklı çözüm olarak sunulmasının uygun olmadığını göstermesidir. Sınıf tartışmasına uygun olacak katkılar sağlama girişimi, en azından sınıftaki bazı bireyler tarafından paylaşılan ortak bir anlayış oluşmasını gerektirir.

Yukarıda verilen örnek, 'matematiksel olarak farklılık içeren matematiksel çözümler sunma' sosyomatematiksel normunun, sınıf tartışmasına katılımı düzenlemesine ek olarak yüksek seviyede bilişsel aktiviteleri desteklediğini göstermektedir. Çünkü bu süreçte öğrencinin yaptığı, sadece dinleme işleminin ötesine geçerek diğerlerinin açıklamalarını anlamlandırmak ve kendi açıklaması ile diğerlerini kıyaslayarak birçok çözüm arasından benzer ve farklı yönlerin farkına varmaktır. Böyle yansıtıcı bir aktivite çocukların matematik öğrenme uygulamalarına anlamlı bir katkı sağlar (Yackel ve Cobb, 1996).

Sorgulama temelli matematik öğretiminin yürütüldüğü bir öğrenme ortamında sosyomatematiksel normların oluşumu sürecinde farklı zamanlarda ortaya çıktığı belirlenen 3 farklı durum mevcuttur (Yackel ve Cobb, 1996; Edwards, 2007). Bu durumlar özellikle neyin matematiksel bir açıklama olacağı sosyomatematiksel normunun oluşması sürecinde gözlemlenmiştir. 'Kabul edilebilir bir açıklama yapabilme' sosyomatematiksel normunun

oluşması diğer sosyomatematiksel normların tanımlanmasına hizmet eder (Edwards, 2007). Bu temelde, tanımlanabilecek diğer sosyomatematiksel normlar neyin matematiksel olarak farklı, derinlik içeren, matematiksel olarak etkili olan ve incelik içeren çözüm olduğudur. Farklı matematik problemleri çözülürken ortaya çıkan durumların ilki yapılan işlemi tanımlamak suretiyle açıklamasını yapmak, ikincisi eylemleri tanımlamayı gerçek bir matematiksel obje üzerinden yapmak, üçüncüsü ise bir önceki adımı yansıtıcı bir obje olarak kabul ederek diğer eylemler için de geçerli olduğuna karar vermektir. Bu durumlar Edwards (2007) tarafından kısaca hesaplama basamağı, kavramsal açıklama basamağı ve yansıtıcı eylem basamağı olarak yorumlanmıştır. Yackel ve Cobb (1996) tarafından yürütülen çalışmadaki diyalog bölümlerinden birkaçını kullanarak bu durumların nasıl ortaya çıktığını açıklayalım. Bu diyalog Travonda adlı öğrencinin aşağıdaki probleme dair kendi çözümünü açıklamasıyla başlamıştır.

Roberto'nun 12 kalemi vardır (orijinal problemde penny=para birimi). Büyükannesi ona biraz daha kalem veriyor ve 25 kalemi oluyor. Roberto'nun büyükannesi ona kaç kalem vermiştir?

Travonda isimli öğrencinin yönlendirmesi ile öğretmen projektöre aşağıdaki işlemi yazar:

$$\begin{array}{r} 12 \\ + 13 \\ \hline \end{array}$$

Buraya kadar öğrencinin açıklaması, problemin dikey format kullanılarak (bir sayı üstte diğer altta olacak şekilde) nasıl yazılacağına dair ayrıntıları içermektedir. Daha sonra diyalog şu şekilde devam eder.

Travonda: Ben 1 ile 1'i topladım 2 oldu ve 2 ile 3'ü topladım 5 oldu.

Öğretmen: Tamam. Arkadaşınız diyor ki...

Rick: Onun demek istediğini biliyorum.

Öğretmen: Evet, 3 ile 2'nin toplamı 5 ve 1 ile 1'in toplamı 2.

Travonda'nın bu açıklaması sadece işlemsel olarak yorumlanabilir. Buna göre, ne sayıların değerlerinin neyi ifade ettiği ile ilgili bir ilişkiden bahsetmiş ne de sonucun 25 olmasını yorumlayarak durumu açıklığa kavuşturacak bir açıklama yapmıştır. Buna ek olarak, onun çözümünü tekrar ederek öğretmen sağdan sola yürütülen standart algoritmaya uymasını sağlamaktadır. Birkaç öğrenci aynı anda çözüme itiraz etmiştir.

Jameel: [Yerinden hızlıca kalkar ve ekranı gösterir] *Öğretmenim burası 20. Burası 20.*

Rick: [Aynı anda] *O 25 olur.*

Birkaç öğrenci: *O 25'tir. Ondan bahsediyor.*

Jameel: *10. 10. Bu burada 10 oluyor...* [projektör ekranına yürüyor ve bahsettiği sayıları işaret ediyor] *Bu 10 ve 10* [onluk sütunundaki birleri işaret ederek] *Bu 20'dir* [Onluk sütunundaki 2'yi işaret ederek].

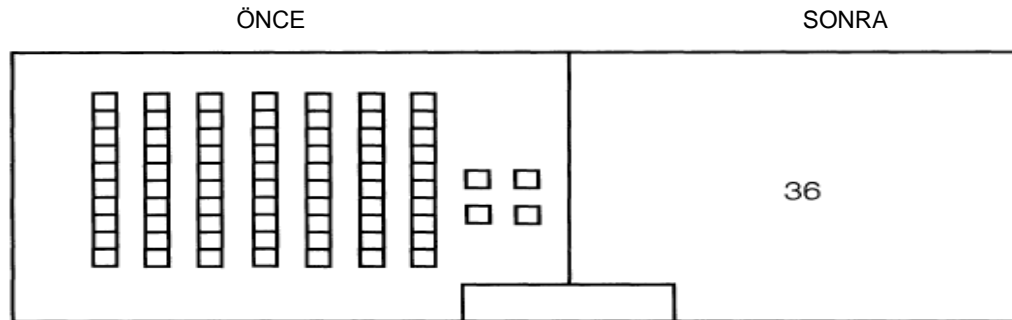
Öğretmen: *Doğru.*

Jameel: *Ve bunun 5 fazlası yani 25.*

Öğretmen: *Doğru. Sonuç 25.*

Hem Rick adlı öğrencinin sonucun iki tek haneli sayı yerine 25 olarak ifade edilebileceği itirazı hem de Jameel adlı öğrencinin 1'lerin 10'lukları ve 2'nin 20'yi belirttiği ifadesini içeren itirazı, açıklamaların eylemleri gerçek matematiksel objeler üzerinden tanımlaması gerektiğini göstermiştir. Yani kısaca işlemsel açıklama yetersiz bulunmuş, işlemlerin altında yatan kavramsal ilişkilerin belirtilmesi gerektiği görülmüştür. Buna ek olarak itirazların kabul edilmesi ve Jameel adlı öğrencinin devam eden müzakere sürecinde yapılan işleme dair netleştirici açıklama yapması, sınıfta neyin kabul edilebilir bir matematiksel açıklama olduğu normunun oluşmasına katkı sağlamıştır.

Yackel ve Cobb (1996) tarafından yürütülen aynı çalışmada bir başka problemin çözümü üzerinde çalışan öğrenciler, matematiksel olarak kabul edilebilir bir açıklamayı sadece kendilerinin anlaması için değil; diğer öğrencilerin de anlamaları için nasıl yansıtıcı bir obje olarak kullandıklarını göstermektedir. Bu problemde öğrencilerden aşağıdaki şekilde görülen "önce" bölümünde gösterilen sayıdan "sonra" bölümünde gösterilen sayıya ulaşmak için hangi sayıyı eklemeleri veya çıkarmaları gerektiğini bulmaları beklenmiştir.



Şekil 1. Öğrencilere sunulan problem görevi

Küçük gruplar halinde çalışan öğrencilerden bir grup '38' yanıtına ulaşmıştır. Çözümlerini sınıfa açıklarken, 74 adet küçük kareyi (centicube) on parçaya ayrılmış 7 adet şerit ve 4 adet küp kullanarak projekte yansıtmışlardır.

Daria: Bu 40'ı çıkardık [on parçaya ayrılmış 4 adet şeridi işaret eder ve öğretmen bu parçaları çıkarır]. Geriye 34 kaldı. Ah, [öğretmene] bir tane 10'luğu geri koyun. [Öğretmen şeritlerden bir tanesini yerine koyar] 35, 36 [on parçaya ayrılmış bir şeritten iki parça küpü işaret ederek].

Jameel: Nasıl...bekleyin bir sorum var.

Öğretmen: Bir saniye, şunu say-[sözünü henüz tamamlamadan]

Jameel: Öğretmenim, eğer ikiyi gösterirsen- bunu nasıl bilebildi? 44, 45, 46 dediği zaman diğer kişi onun yaptığını nasıl görecektir? İki şerit olduğunu nasıl bilebildi, demek istediğim bu şekilde iki küp olacağını nasıl bilebildi? [Jameel 34, 35, 36 demek yerine 44, 45, 46 diyerek söylemek istediğini yanlış ifade etmiştir.]

Toni: Çünkü onu görebiliyorlar.

Jameel: Hayır, biz göremiyoruz.

Burada Jameel adlı öğrencinin sorusu, süregelen tartışmanın yönünü problemin çözümünden yapılan açıklamanın uygunluğu ve netliğine doğru değiştirmeye başlamıştır. İlk bakışta onun bu itirazının yalnızca materyallerin kullanımı ile ilgili olduğu düşünülebilir. Buna karşın, Toni ve Rick adlı öğrencilerin verdikleri yanıtlar ve devamında süregelen tartışma asıl sorunun onluklar ve birlikler arasındaki ilişki olduğunu göstermektedir. Çözümü yapan öğrenci grubu başka soru olup olmadığını sorduğunda, Jameel adlı öğrenci açıklamanın derinleştirilmesi gerektiği üzerinde ısrar etmiştir. Bunun üzerine problemin çözümünü daha önce açıklayan Daria, şeritlerden 3 tanesini ve küplerden 4 tanesini kaldırır. Daha sonra kalan şeritlerden birinden 4 adet küpü çıkarır böylece o şeritte birbirine bağlı 6 adet küp kalır.

Öğrenciler (Açıklamayı yapan gruptaki öğrenciler): Şunları [şeritteki 6 adet küpü] ayıralım.

Öğretmen: Şunları ayıralım.

Açıklama yapan gruptaki öğrenciler birbirine bağlı 6 adet küpü her öğrencinin görebileceği ve sayabileceği şekilde birbirinden ayırmıştır. En sonunda Daria adlı öğrenci geriye 36 tane küp kaldığını doğrulamak için şu şekilde saymaya başlamıştır "10, 20, 30,

31, 32, 33, 34, 35, 36.” Bu son açıklama Jameel adlı öğrencinin istediği açıklamayı sağlamıştır. Çünkü bu öğrencinin yapılan açıklama hakkındaki eleştirisi, açıklamanın ona bir anlam ifade etmemesinden kaynaklanmamaktadır. Bu itiraz, 10 küpten oluşan şeritte bulunan 10 adet birliği göremeyenler için yapılan açıklamanın bir anlam ifade etmediğini belirtmek için yapılmıştır. Paylaşılan diyalog, bazı öğrencilerin bir açıklamanın sadece kendileri için anlam ifade etmesinin ötesine geçerek sınıftaki diğer bireyler tarafından anlaşılabilmesi için katkı sağladığını düşünmeye başladıkları zaman açıklamanın yansıtıcı bir obje konumuna geldiğini göstermektedir.

‘Yapılan çözümlere matematiksel gerekçeler sunma’ sosyomatematiksel normuna ilişkin öğretmenin beklentisini açıkça dile getirdiği bir diyalog örneği aşağıda sunulmuştur. Öğretmen bir çift onluk çerçeve kullanarak soldaki onluk çerçeveye 2 adet kırmızı, sağdaki onluk çerçeveye de 8 adet yeşil jeton koyarak aşağıdaki diyalogu başlatmıştır.

Öğretmen: Yeşil jetonlar kırmızı olanlardan kaç tane fazladır? Kaç tane?

Donna: 6.

Öğretmen: Altı tane midir? Pekâlâ. 6. Sizce bu doğru mu sınıf?

Öğrenciler: Evet. Hayır.

Donna: Ah, 7.

Öğrenci: Ah, biliyorum.

Öğretmen: 7.

Donna: 8.

Öğrenci: Biliyorum. Biliyorum.

Öğretmen: [Donna'ya dönerek] Kırmızı jetonlara göre yeşil jetonlardan 8 tane daha fazla var?

Öğrenci: Hayır.

Öğrenci: Öğretmenim, biliyorum.

Daria: 6.

Öğretmen: Kaç tane?

Daria: 6.

Öğretmen: Bu doğru mu sınıf? Katılıyor musunuz?

Öğrenciler: Hayır. Evet.

Öğretmen: Hayır diyen bazı sesler duyuyorum.

Öğretmen: [Aynı andan konuşmaya başlayan birçok öğrenci vardır] Dinleyin. Dinleyin.

Donna: [Öğretmene itiraz eder] Ben 6 dedim; fakat siz "Hayır" dediniz.

Buraya kadar olan bölümde Donna adlı öğrenci, matematiksel bir gerekçe yüzünden değil öğretmen tarafından yanıtı sorgulandığı için sosyal durumu yorumlayarak yanıtını değiştirmiştir. Bunun üzerine öğretmen, bu konudaki beklentilerini netleştirmek için sınıfa sunacağı bir senaryo oluşturarak diyalogu aşağıdaki şekilde sürdürmüştür.

Öğretmen: Durun, dinleyin, dinleyin. Ben size hep neyi öğretmeye çalıştım? [Donna'ya döner] Senin adın nedir?

Donna: Benim adım Donna Walters.

Öğretmen: Senin adın nedir?

Donna: Benim adım Donna Walters.

Öğretmen: Eğer sana tekrar "Adın nedir?" diye sorsam, adının Mary olduğunu söyler misin?

Donna: Hayır.

Öğretmen: Neden söylemezsin?

Donna: Çünkü benim adım Mary değil.

Öğretmen: Adını biliyorsun... Eğer emin olmasan adının Mary olduğunu söyleyebilirsin. Ancak sana her sorduğumda adının Donna olduğunu söyledin, çünkü neden? Adının ne olduğunu biliyorsun?

Donna: Donna.

Öğretmen: Sana adının Mary olduğunu söyletemem. Soruya şöyle yanıt vermeliydin, "Öğretmenim, cevap 6. Bunu size ispat edebilirim." Size bunu öğretmeye çalıştım.

Birçok sınıfta, eğer öğretmen verilen yanıtı sorgularsa öğrenci yanıtının yanlış olduğu düşüncesine kapılmaktadır. Öğretmen bu müdahalesi ile öğrencilerin verdikleri yanıtlara matematiksel temelli açıklama yapmalarını ve çözümlerini gerekçelendirmelerini

beklemiştir. Ayrıca sorgulanmaya açık ve verdikleri yanıtlardan emin olmalarını istemektedir.

Sosyomatematiksel normların oluşturulması sürecinde öğretmen ve öğrencilerin katıldığı sınıf tartışmaları önemli rol oynar. Ayrıca bu tartışmalar hem öğretmen hem de öğrenciler için öğrenme fırsatları yaratır (Yackel ve Cobb, 1996). Geleneksel öğrenme ortamlarında öğrenciler ve öğretmen hata yapmaktan kaçınır veya bazen bu hataları görmezden gelirler. Bu durum, hataları dikkate alarak doğrulara ulaşmanın sağlayacağı avantajı göz ardı etmelerine sebep olur. Bu nedenle özellikle öğretmenler, problem durumu içeren görevlerin potansiyel olarak öğrenme fırsatları yarattığını daima hatırlamalı ve öğrencilerinin de bu görüşü benimsemeleri için çabalamalıdır (Dixon, Egendoerfer ve Clements, 2009). Ayrıca problem çözme uygulamalarında öğretmen, beklediği çözüm yaklaşımını ifade etmesine rağmen bu beklentiden daha farklı bir çözüm öneren öğrencilerin yeni fikirlerini desteklemelidir. Öğretmen eğer öğrencilerin yaptığı hatalara ve farklı yaklaşımlara açık olma noktasında kendi beklentilerini değiştirme girişiminde bulunursa, bu girişim sınıf atmosferine yansyarak öğrencileri de etkileyecektir. Sınıftaki tartışmalarda öğretmenin bu yönde değişen beklentilerini açıkça veya üstü kapalı olarak ifade etmesi, yapılan matematiksel uygulamanın kalitesini de artıracaktır. Aşağıda Pang (2000) tarafından yürütülen çalışmada, iki basamaklı sayılarda çıkarma işlemi yürütülen öğrenme ortamında öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog, öğretmenin bir öğrenciden gelen farklı çözüme rağmen başlangıçtaki beklentisini değiştirmedini göstermektedir. Ayrıca yanlış sonuca ulaşan öğrenciye öğretmenin örtük olarak verdiği tepkideki mesaj, hata yapmanın normal ve başka yollardan doğru sonuca ulaşmanın mümkün olduğudur. Bu diyalog öğretmenin dikey formatta $100 - 12 =$ (boşluk) yazarak öğrencilerden 100'den 12'yi nasıl çıkaracaklarını açıklamalarını istemesi ile başlamıştır.

Öğretmen: Kim bana bunun nasıl yapılacağını söyleyebilir? Bazıları hâlâ herhangi bir katılım göstermedi, yeni biri olsun. Alex... İlk olarak ne yapmamız gerekir?

Alex: Eğer 100'den 10'u çıkarırsam, bu 90'a eşit olur. Ve sonra 2 daha çıkarırsam, sonuç 88'e eşit olur.

Öğretmen: Güzel! Buraya bakın. Alex 12'ye bakarak 12'nin 10'a yakın olduğunu söyledi. Sonra 100 eksi 10 ile sonuç 90 olur dedi. Ben şunu biliyorum [tahtaya dikey formatta $100 - 10 = 90$ yazar]. Ve bundan 2 daha çıkarırım. Çok güzel bir düşünce! Harika! Peki, şimdi bunu zihinsel işlem kullanmadan nasıl yapabiliriz?

[Tahtadaki işlemi işaret eder.] *Bunu düşünmek bize biraz zor gelirse, nasıl yapabiliriz? Arterion?*

Arterion: 0 eksi 2, 2'dir ve 10 eksi 1, 9'dur.

Öğretmen: Peki, yapmanı istediğim şey [ona doğru gider]. Senden 0'dan 2 almanı istiyorum [iki tane boş el gösterir] Haydi, 2 al.

Öğretmen 100–12 işlem sonucunun nasıl bulunabileceği sorusuyla başlattığı tartışmaya “İlk olarak ne yapmamız gerekir” sorusu ile devam ederek, öğrencilerinden birer basamağı sütunundaki 0'dan 2'yi çıkarmalarını beklemiştir. Onun bu beklentisinin farkında olmayan Alex adlı öğrenci, farklı bir çözüm önererek yanıtı 88 bulmuştur. Öğretmen onun yaptığı işlemi tüm sınıfa tekrar ederek bu yeni fikir için ona övgüde bulunmuştur. Hemen ardından farklı çözüme olan bu ilgisini standart algoritma kullanmalarını isteyerek kaybetmiştir (Pang, 2000). Öğretmenin bu beklentisi ile sınıftaki öğrenciler çıkarma işlemi algoritmaya dayalı olarak yapma girişiminde bulunmuşlardır. Standart algoritma, bütünsel işlemlerden yola çıkarak 100'den 12'yi her bir haneye odaklanarak çıkartma işlemidir (örneğin 0'dan 2'nin nasıl çıkarılacağına odaklanma). Böylece sezgisel olarak yürütülen kavramsal etkinlik, standart algoritma uygulamasına dönüşmüştür. Bunun sonucunda Arterion adlı öğrenci standart algoritmayı hatalı kullanarak yanlış bir sonuca ulaşmıştır. Öğretmen bu yanıtı itiraz etmemiş, manipülatif kullanarak yürütülen işlemi açıklama girişiminde bulunmuştur. Bu diyalog öğrencilerin mevcut anlayışlarını ve kavramsal olarak neye açık olduklarını göstermesi bakımından önemlidir.

Buraya kadar olan bölümde, alanyazındaki örnek diyaloglarla sosyomatematiksel normlardan birkaçının etkileşimli oluşumu açıklanmaya çalışılmıştır. Bu aşamada tekrar vurgulanması gereken en önemli nokta, öğretimsel gelenek önemsizleştirmenin kabul edilebilir bir matematiksel açıklama sunma, matematiksel gerekçelendirme, matematiksel olarak farklı çözümler sunma gibi sosyomatematiksel normların her sınıfta belirlenebileceğidir (Yackel ve Cobb, 1996). Ancak bu normların doğaları ve içerikleri, öğretmen ve öğrencilerin bu normları hangi inançlara ve değerlere bağlı kalarak oluşturduklarına göre farklılık gösterir. Örneğin bir sınıf mikrokültüründe, öğrenci yaptığı matematiksel çözümün geçerli matematiksel açıklamasını sonuca ulaştığı işlem adımlarını ayrıntılı bir şekilde ifade ederek; bir başka sınıf mikrokültüründe ise öğrenci çözümünün matematiksel açıklamasını kavramsal ilişkileri ifade ederek yapabilir. İlk örnekteki mikrokültüre göre problem çözme sürecinde doğru yanıtı ulaşma ve bu yanıtı götüren matematiksel işlemler değerliken; ikinci örnekte sonuca ulaşmaktan ziyade matematiksel olarak anlamlı aktiviteler yürütmek daha değerlidir (Hershkowitz ve Schwarz, 1999). Bu

bağlamda sosyomatematiksel normların doğalarının farklı olmasının temel nedeni, onları oluşturan etkileşimsel ortam bileşenlerinin sahip olduğu sosyal ve kültürel değerlerdir.

2. 1. 4. Sınıfın Matematiksel Uygulamaları

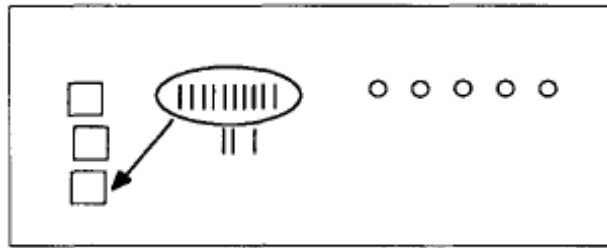
Yorumlayıcı çerçevede sosyal perspektifinin son bileşeni olan sınıfın matematiksel uygulamaları, hem bir sınıf topluluğundaki ortak matematiksel gelişimin hem de öğrencilerin bireysel öğrenmelerinin tasvirini içerir. Buna göre bir matematiksel uygulama, matematiksel tartışma ve gerekçelendirmelerin paylaşılmış yolu olarak tanımlanabilir (Stephan ve Cobb, 2003). Sosyomatematiksel normların bireysel karşılığı öğrencilerin matematiksel inançları ve eğilimleri; sınıf matematiksel uygulamalarının bireysel karşılığı öğrencilerin belirli öğretimsel aktiviteleri çözüme ulaştırma ve yorumlama şekilleridir (Bowers ve diğ., 1999). Bu bağlamda sınıf matematiksel uygulamaları, öğretmen ve öğrenciler belirli görev problemleri ve çözümleri tartışıkça değişir ve gelişir. Stephan ve Cobb (2003), *matematiksel uygulamalar* teriminin alanyazında farklı anlamlar içerecek şekilde çok geniş bir alanda kullanıldığını belirtmişlerdir. Buna göre bazı araştırmacılar bu terimi varlığını çoktan oluşturmuş matematiksel topluluklardaki uygulamalar anlamında kullanmışlardır. Yorumlayıcı çerçevede ise bu terim daha çok sınıf temelinde yerelleştirilerek, dışarıdan hazır bir şekilde gelmeden sınıfta öğretmen ve öğrenciler arasındaki tartışmalarla oluşan uygulamaları ifade etmektedir.

Sınıftaki matematiksel uygulamalar, sosyal ve sosyomatematiksel normlara göre yapı olarak değişiklik gösterir. Sosyal ve sosyomatematiksel normlar, sınıftaki katılım yapısını ifade ederek öğretmen ve öğrencilerin birbirleri ile nasıl iletişim kuracaklarına dair nelerin kuralsal olduğunu tanımlayan yapılardır. Sınıf matematiksel uygulamaları ise bu etkileşimlerle kuralsal hale gelen matematiksel yorumlamaların, daha genel olan sosyal uygulamalara başvurmadan içeriğe özgü olarak (örneğin *ölçmeye* dair kuralsal yorumlamalar ve metotlar gibi) daha iyi öğretilmesini sağlar (Stephan ve Cobb, 2003).

Sosyal bağlamda öğrencilerin matematiksel gelişimlerini belirlemek ve sınıfın kendine özgü kültürünü analiz etmek amacıyla Bowers ve diğ. (1999) tarafından yapılan çalışmada, öğretim deneyimi sürecindeki matematiksel uygulamalar ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Bu çalışmada öğretmen üçüncü sınıf öğrencilerine şeker fabrikası senaryosu sunarak birerli, onarlı ve yüzerli sayma düzenlemeleri yapmalarını amaçlamıştır. Bu amacı dikkate alarak sınıfa şeker fabrikasının sahibinin elindeki şekerleri etkili bir yol kullanarak nasıl paketleyeceğini sormuştur. Öğrencilerden birçok farklı fikir önerisi gelmiştir. Bunlardan

biri farklı miktarlarda şeker ihtiva eden kutu veya torba kullanma fikri olmuştur. Daha sonra öğretmen “Eğer bir müşteri 300 adet limon şekeri isterse, bu şekerleri paketlemenin en kolay yolu ne olur?” sorusunu yöneltir. Böylece, örtük bir şekilde etkili bir çözüm yolu oluşturma sosyomatematikselsel normunun müzakere sürecini başlatır. Bu süreci desteklemek için öğrencilere “Bazılarınızın 100, 50 ve 10 gibi sayılar söylediğinizi duyuyorum. Neden bu sayıları seçtiniz?” sorularını sorar. Öğrenciler beşerli ve onarlı saymanın daha kolay olacağını veya bu sayılarla saymanın daha kolay bir yol olduğunu belirtirler. Öğretmen bunun üzerine “Yüzerli saymak da kolay olmaz mı?” sorusuyla öğrencilerin bu şekilde çok daha kolay sayabileceklerini anlamalarını sağlar. Öğrencilerden gelen evet yanıtları üzerine “Fabrikadaki çalışanlar sizinle aynı fikirde olduklarını ve şekerleri kutular, rulolar ve tek parçalar halinde paketlemeye karar verdiler... Her bir rulo içine 10 adet şeker, her bir kutu da içine 100 adet şeker alabiliyor” açıklamasını yapar.

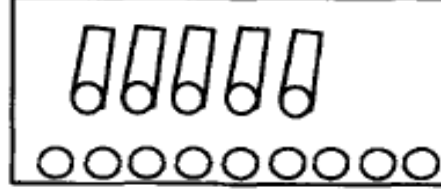
Buraya kadar olan aktivitelerden sonra şekerleri temsil ettiği belirtilerek birbiri içine geçebilen küpler kullanılır. Öğrencilere içerisinde yaklaşık 100 adet küpün bulunduğu bir çanta verilerek bunlardan kaç şeker rulosu oluşturabileceklerini tahmin etmeleri istenir. Öğrenciler 10 adet küpü kullanarak çubuklar oluşturur ve tahminleri üzerinde tartışır. Bu ve diğer öğretimsel aktiviteler öğrencilerin hayali olarak şeker fabrikasındaki paketleme işlemini anlamalarını desteklemek için tasarlanmıştır. Öğrenciler tartışmalar yürüterek tahminlerde bulunur ve nihayetinde öğretmenin de yardımıyla ruloların 10 adet şeker içerdiği, kutuların da 10 adet rulo içerdiği Şekil 3’te görülen bir gösterim şeklinde ulaşırlar.



Şekil 2. Şeker fabrikası sorusu için 10 adet rulodaki şeker miktarının 1 adet kutudaki şeker miktarına eşit olduğu gösterimi

Bu gösterim şekli bir kez sınıftaki tüm bireyler tarafından paylaşılan bir anlayış olduktan sonra öğretmen öğrencilere farklı miktarları temsil eden çizimler sorarak kaç şeker olduğunu bulmalarını beklemiştir. Bu süreci gösteren bir diyalog örneği aşağıdadır.

Öğretmen öğrencilerden tahtaya 5 adet rulo ve 9 küçük parça çizmelerini ister. Carl adlı öğrenci Şekil 4'te görülen şekli çizer.



Şekil 3. Carl adlı öğrencinin 9 adet rulo ve 5 adet bireysel parça çizimi

Bu çizimin ardından öğretmen aşağıdaki soruyu sorarak diyalogu başlatır.

Öğretmen: Eğer bu çoklukta şekeri depodan çıkarırsak, kaç şeker olduğunu bilmeye ihtiyacımız olur. Burada kaç şeker olduğunu bulmama yardımcı olur musunuz?

Leonard: Burası 50 olur [bütün ruloları işaret eder], sonra 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140 (her bir küçük parçayı işaret ederek).

Öğretmen: Leonard'a sorusu olan var mı?

Demetrius: Birler ve onlara ne oldu?

Leonard: [Sessizce tekrar sayar]. Ah, 59 demek istedim.

Öğretmen: Pekâlâ, 59. Bu sonucu nasıl elde ettiğini açıklar mısın?

Leonard: Ruloları onluk olarak saydım [ruloları işaret eder]. Böylece 50 oldu. Daha sonra 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59 [saydığı her bir parçayı işaret eder].

Yukarıdaki diyalog incelendiğinde, Demetrius adlı öğrenciye göre her bir rulonun bir onluk, her bir küçük parçanın ise birlik ifade ettiği aşikârdır çünkü ona göre her bir rulo on adet birlik içeren birleşik bir bütündür. Buna karşın Leonard adlı öğrenci farklı türdeki nesnelere hangi sayıların ifade ettiğini bulmaya çalışmıştır (örneğin ruloları sayarken “10, 20, 30, ...” ve küçük parçaları sayarken “1, 2, 3, ...”). Daha sonra çözümünü net bir şekilde yeniden düzenlemiştir. Böylece her iki öğrencinin bireysel yorumlamasının diğeri tarafından anlaşıldığı ve paylaşılmış bir görev yorumlaması geliştirdikleri söylenebilir. Burada yürütülen sınıf öğretim deneyimine öğrenciler farklı birçok görüşü dile getirerek katılmışlar

ve birerli, onarlı, yüzerli sayma matematiksel uygulamasına kendi kavrayışları ile katkıda bulunarak ortak bir anlayış geliştirmişlerdir. Ayrıca etkili çözümler sunma sosyomatematiksel normunun oluşumuna da katkıda bulunmuşlardır.

Özetle sosyal normlar, sosyomatematiksel normlar ve matematiksel uygulamalar olarak üç bileşenin bir araya gelmesiyle oluşan yorumlayıcı çerçeve, öğretmen ve öğrencilerin derslerde devam eden etkileşimleri ile müşterek oluşturulan sınıf mikrokültürünü tanımlama ve analiz etme amacıyla geliştirilmiştir. Çerçevenin bu üç bileşenini daha net görebilmek amacıyla Bowers ve diğerleri (1999) tarafından yapılan çalışmada verilen örnek önemlidir. Bu araştırmacıların yaptığı çalışmada belirlenen sosyal normlardan bir tanesi, 'öğrencilerin gerekçelerini haklı çıkaracak açıklamalar yapmalarının beklenmesi'dir. Bu beklenti araştırmacılar tarafından sosyal norm olarak belirlenmiştir; çünkü öğrencilerin beklentilerinin gerçek doğasını yansıtmaktan ziyade sınıf katılım yapısının bir yönü ile ilgilidir. Buna karşın sınıfta tartışma yürütülmesi ile bağlantılı sosyomatematiksel normların oluşması için gerekli kriterler, öğretmen ve öğrencilerin sınıfta etkileşimle oluşturacakları 'kabul edilebilir matematiksel açıklama sunma' ve 'matematiksel gerekçelendirme' normları olmuştur. Kısa bir süre sonra bu kriterlerden biri olan açıklamaların doğru anlaşılması için açık ve net olması durumu gerçekleşmiş, böylece öğretmen ve öğrenciler bu açıklamaları sadece sembollerin manipülasyonları ile değil sayılar üzerinde yürütülen eylemler olarak yorumlamışlardır. Çünkü sosyomatematiksel normlar herhangi bir matematiksel fikre ait olmayıp konulara bağımlı değildir. Matematiksel uygulamalar ise bu durumun aksine, özel (belirli bir konuya bağlı) matematiksel fikirler üzerinde tartışırken ortamdaki bireyler tarafından paylaşılan gerekçelendirme yollarını belirtmiştir. Bu bağlamda sınıf topluluğunun paylaştığı ele alınan konu temelinde gerekçelendirme ve tartışma yolları sınıfın matematiksel uygulamaları olmuştur.

2. 2. Konu ile İlgili Yapılmış Çalışmalar

Sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalar ve literatür taramasının sonucu bu alt başlıkta açıklanmıştır.

2. 2. 1. Sosyal ve Sosyomatematiksel Normların Belirlenmesine Yönelik Çalışmalar

Bu kısımda sosyal ve sosyomatematiksel normlar konusu ile ilgili yurtiçinde ve yurtdışında yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Bu çalışmalar çalışmanın amacı, kullanılan yöntem, çalışma grubu ve elde edilen sonuçlar dikkate alınarak özetlenmiştir.

Yackel ve Cobb (1996) tarafından yürütülen “Matematikte sosyomatematiksel normlar, argümantasyon ve özerklik” isimli çalışmada, araştırmacılar öğrencilerin matematiğe dair inançlarını ve değerlerini nasıl geliştirdiklerini tespit etmek amacıyla matematik aktivitelerinin yürütüldüğü sınıflardaki etkileşimli ortamı yorumlamış ve öğrencilerin matematikte entelektüel özerkliği elde etme süreçlerini incelemişlerdir. Buna göre çalışmada, sosyomatematiksel normlardan matematiksel farklılık ve matematiksel derinliğin etkileşimler ile oluşturulma ve geliştirilme süreci açıklanmıştır. Bu süreç, sorgulama temelli öğretimin yürütüldüğü ilkökul 2. sınıf matematik dersinden örnek diyaloglar sunularak verilmiştir. Ayrıca bu normların matematiksel muhakeme yapma ve öğrenme fırsatlarını etkilemesi hem öğretmen hem de öğrenci açısından ele alınmıştır. Bu bağlamda Yackel ve Cobb’un (1996) bu çalışması, yorumlayıcı çerçevenin kökenlerinin nereden geldiği, sosyomatematiksel normların ne olduğu, sosyal normlardan farklarının neler olduğu ve etkileşimli sınıf ortamlarında gelişme sürecinin öğrencilerin matematiksel eğilimlerini nasıl etkileyeceğine dair kuramsal bilgiler sunmaktadır. Bu çalışma, sosyomatematiksel normların analizleri ile sınıf ortamında matematiksel kaliteyi elde etme noktasında, öğrencilerin aktiviteleri ile normların oluşturulması ve matematiksel özerkliğin elde edilmesi sürecinde öğretmenlerin gerçekten önemli bir role sahip olduğuna vurgu yapmıştır.

Sınıf içerisinde bilişsel gelişimi tanımlama noktasında Yackel ve Cobb (1996) tarafından geliştirilmiş olan ve ilkökul matematik sınıflarında yürütülen aktiviteler temelinde şekillenen yorumlayıcı çerçevenin sınırlarını ortaokul seviyesine genişletmek amacıyla Hershkowitz ve Schwarz (1999) bir çalışma yürütmüşlerdir. Öğrencilerin açık uçlu problem durumları ile uğraştıkları, kendilerine verilen görevlerdeki aktivitelerin çok aşamalı olduğu ve küçük gruplarla problem çözme etkinliklerine yoğunlaşan, iletişimsel bilgisayar manipülatifleri aracılığıyla yürütülen çalışmalar ile elde ettikleri görüşleri sınıfa ifade ettikleri bir ortam oluşturulmuştur. Çalışma ortaokul öğrencileri için geliştirilmiş CompuMath projesi adında cebir, istatistik, geometri ve fonksiyonların temel alındığı ve öğrencilerin çok geniş çerçevede birçok ifadesel gösterim yapabilmesine imkân tanıyan bir yazılımla yürütülmüştür. Öğrenciler grafik hesap makineleri, hesap çizelgesi ve dinamik geometrik

yazılıma sahip bilgisayarlarla işletilen araçlarla çalışmışlardır. Buna göre, öğrenciler teknolojik araçlar kullanmadan problem durumları ile ilgili hipotezler öne sürmüşler, araçları ise hipotezleri test etmek amacıyla kullanmışlardır. Böylece zengin bir öğrenme ortamında yürütülen sınıf aktivitelerinde araçların rolü belirlenerek, sosyomatematiksel normların sadece sözel etkileşimlerle değil; sözel olmayan etkileşimsel bilgisayar manipülatifleri aracılığıyla da açığa çıkarılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Sosyal ve sosyomatematiksel normların lisans seviyesinde bir matematik dersinde ortaya çıkmasını ele alan Yackel, Ramussen ve King (2000), diferansiyel denklemler dersindeki sınıf öğretim deneyimlerinden veriler elde etmişlerdir. Bu özel bağlam içerisinde açıklamalara ve tartışmalara ilişkin sosyal ve sosyomatematiksel normların açığa çıkmasını belgelemişlerdir. Dersler öğrencilerin küçük gruplar halinde bir problem üzerine yaklaşık 20-30 dakika çalışması ve daha sonra bu çalışmaların tüm sınıfın katıldığı ortak bir sınıf tartışması ile sürdürülmesi şeklinde gerçekleşmiştir. Çalışma yürütülen sınıflarda 16 hafta süren matematik derslerinin tamamı daha sonra analiz edilmek üzere video ile kayıt altına alınmıştır. Buna ek olarak araştırmacılar toplam 12 öğrencinin büyük çoğunluğu ile iki kez bireysel mülakatlar gerçekleştirmişlerdir. Video kayıtlar, araştırmacıların alan notları, öğrencilerle yürütülen mülakatlar ve öğrencilerin çalışmalarının örnekleri veri toplama araçları olmuştur. Sınıf ortak tartışmalarından örnek diyalogların da sunulduğu çalışma sonucunda, öğrencilerin çözümlerinin gerekçelerini sunmaları ve diğer öğrencilerin düşüncelerini anlamak için çaba göstermeleri gerektiği görülmüştür. Ayrıca araştırmacılarından biri tarafından geliştirilen grafik hesap makinelerinin öğrencilerin gerekçelendirmelerini artırdığını ve açıklamalarının oranlardaki değişimi temelinde yapılması gerekliliğini belirten sosyomatematiksel normu elde edilmiştir.

McClain ve Cobb (2001a), hem öğretmen hem de öğrenciler için ortaya çıkan öğrenme fırsatları ile sosyomatematiksel normların gelişmesini bir birinci sınıfta analiz eden çalışmalarında 18 öğrenci ile çalışmışlardır. Toplam 12 hafta süren veri toplama sürecinde derslerin video kayıtları, öğrencilerin yazılı çalışmaları ve her bir öğrenci ile öğretim yılı boyunca farklı zamanlarda gerçekleştirilen üç klinik mülakat veri toplama araçları olmuştur. Verilerin analizinde sürekli karşılaştırmalı analiz metodu kullanılmış, video kayıtlarından ve mülakatlardan bilgiler elde edildikçe bulgular yeniden denetlenmiştir. Çalışma sonucunda çalışma grubunda sosyomatematiksel normlar olarak, matematiksel çözümlere kabul edilebilir bir matematiksel açıklama getirme, matematiksel farklılık içeren çözümler sunma, basit veya etkili çözümler üretmek normları elde edilmiştir.

İki adet bilgisayar temelli aracın eşlik ettiği bir öğretimsel ortamın rolünün öğrencilerin istatistiksel veri analizini anlamalarını geliştirmeleri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla

McClain ve Cobb (2001b) bir çalışma yürütmüşlerdir. Veri oluşturma sürecinde öğrencileri destekleyerek onların özgün veriler oluşturmalarını da problem çözme ve sorular sunarak gerçekleştiren araştırmacılar, 29 adet 7. ve 8. sınıf öğrencisi ile çalışmışlardır. Veri toplama araçları öğretim etkinliklerinin yürütüldüğü dersleri kayıt altına alan iki adet video kamera kayıtları, öğrencilerin çalışmalarının örnekleri, araştırmacıların alan notları ve öğretmenin tuttuğu günlük olmuştur. Bunlara ek olarak öğretim deneyimleri sürecinin sonunda her bir öğrenci ile gerçekleştirilen mülakatlar aracılığıyla da veriler toplanmıştır. Veri analizinde sürekli karşılaştırmalı analiz metodu kullanılmış, her ders bölümü analiz edildikçe elde edilen verilerle sürekli test etme ve tahminlerin düzenlenmesi gerçekleşmiştir. Çalışma sonucunda, veri analizi bağlamında neyin matematiksel bir tartışma oluşturacağı sosyomatematiksel normu ve öğrencilerin bir problem veya soru üzerinde sorgulama yoluyla veri oluşturma sürecinin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Matematik sınıflarında açıklama, gerekçelendirme ve muhakeme etmeye odaklanan son yıllardaki ilgiyle bu tür öğrenmeleri teşvik etmek için sınıf öğretim deneyimlerini analiz etmenin gerekliliğini altını çizen Yackel (2001), çalışmasında sosyal ve sosyomatematiksel normların nasıl yapılandırıldığına dair kuramsal bilgiler sunmuştur. Buna ek olarak üniversite seviyesinde diferansiyel denklemler sınıfından örnekler göstererek norm oluşturma fikirlerinin daha ileri eğitim seviyelerinde nasıl gerçekleştirilebileceğinin örneklerini sunmuştur. Bu bağlamda çalışmanın amacı açıklama, gerekçelendirme ve muhakemenin birçok matematik sınıfında yazar tarafından incelenmesi neticesinde elde edilen teorik bilgileri aktarmaktır. Öğrencilerin çalışma süreçleri incelenerek diferansiyel denklemler konusunda açıklama, gerekçelendirme ve muhakeme becerileri elde etmeleri için kendilerine verilen problemin çözümüne odaklanarak sonuç elde etmek yerine; problem hakkında düşünerek ve düşüncelerini destekleyecek gerekçeler üretmeleri gerektiği sonucu paylaşılmıştır.

Pang (2001), sosyomatematiksel normların gelişim sürecini öğretimde daha merkeze alarak, sınıftaki öğretim süreçlerinde öğrencilerin matematiksel aktivitelere katılım kalitelerini sosyomatematiksel normlar aracılığıyla yansıtma ihtimalini araştırmıştır. Amerika'da yapılan eğitimsel reformlara eğilimli olan 2 adet 2. sınıf öğretmeni ile çalışan araştırmacı bu öğretmenlerin farklı sınıf öğretim uygulamalarını gözlemleyip analiz etmiştir. Her sınıfta sürdürülen 7 adet matematik dersinin video kayıtları, ses kayıtları, öğrencilerin çalışmaları ve öğretmenlerle yürütülen mülakatlar araştırmacının veri toplama araçları olmuştur. Veri analizinde sürekli karşılaştırmalı durum analizi kullanılmış, bu süreç iki adımda yapılmıştır. İlk adımda her sınıf ortamı kendi içerisinde bireysel olarak analiz edilmiş, ikinci adımda ise her iki sınıf birbiriyle kıyaslanmıştır. Çalışma sonucunda her iki

sınıfta da çok benzer sosyal normların hâkim olduğu belirlenmesine rağmen; sosyomatematiksel normlarda dikkate değer farklılıklar olduğu görülmüştür. Böylece matematik dersinde ortaya çıkacak öğrenme fırsatlarının, sosyal normlardan çok sınıfa hâkim olan sosyomatematiksel normlardan etkilendiği sonucu çıkmıştır.

Stephan ve Cobb (2003), çalışmalarında öğrencilerin bireysel ve topluluk olarak öğretimsel aktiviteler sırasında ortaya çıkan öğrenmelerini anlamaya yardımcı olan yorumlayıcı çerçeveyi açıklamışlardır. Bu bağlamda yorumlayıcı çerçevenin hem yapılandırmacı hem de etkileşimci bir teori olduğunu belirten araştırmacılar, yapılandırmacı çerçevenin sosyal ve psikolojik bileşenlerinin dönüşlü olan ilişkisini sosyal normlar, sosyomatematiksel normlar ve sınıfın matematiksel uygulamalarını tek tek açıklayarak incelemişlerdir. Bu kuramsal inceleme sürecinde, araştırmacıların bir başka çalışma için gözlemledikleri ve kayıt altına aldıkları öğretmen-öğrenci diyalog örneklerini sunmaları, yorumlayıcı çerçevenin bileşenlerinin daha derinlemesine tartışılması için katkı sağlamıştır. Yorumlayıcı çerçevenin bireysel öğrenmeyi açıklamak için bu sürecin ayrıca sosyal olarak öğrenme çevresine katılma eylemi olarak görülmesi gerektiğine vurgu yaptığı dikkat çekmektedir.

Farklı etnik kökenden gelen öğrencilerin matematik öğrenen bireyler olarak, aynı sınıf ortamında sınıf etkileşimleri ile sosyal ve sosyomatematiksel normların oluşumuna katkıda bulunmaları ve bu normları benimseyebilmelerini belirlemek amacıyla Planas ve Gorgorió (2004) bir çalışma yapmıştır. Bir lisede yürütülen çalışmanın örneklemini birçoğunun göçmen olduğu ve göçmen olarak buldukları ülkenin diline yeterli derecede hâkim olan toplam 9 öğrenci oluşturmuştur. Okulun ilk günlerinde yürütülen derslerin video kayıtları ve araştırmacıların alan notları veri toplama aracı olmuştur. Ayrıca her ders sonrası kayıt altına alınan videolar ve alan notları araştırmacılar ve öğretmen ile düzenli toplantılar yürütülerek tartışılmıştır. Video kayıtlarının transkriptlerinde geçen diyalogların analiz edilmesiyle, çalışma sonucunda sınıfta bir problemin birden fazla yaklaşımla çözülebileceği ve matematiksel kavramsallaştırmanın önemli olduğu sosyomatematiksel normlarına ulaşılmıştır. Fakat öğretmenin ve bazı öğrencilerin göçmen öğrencileri matematiksel tartışmalara dâhil etmemesi neticesinde, bu sosyomatematiksel normların sınıftaki bütün öğrenciler için geçerli olmadığı sonucu elde edilmiştir.

Levenson ve diğerleri (2005), matematik derslerinde kabul edilen ve kullanılan bazı açıklama türlerine odaklanarak bu açıklamalara dair öğretmenlerin ve öğrencilerin tercihleri arasındaki ilişkiye ve sınıfta açıklamalara dair oluşan sosyomatematiksel normlara odaklanan bir çalışma yürütmüşlerdir. Açıklamaların önemli bir yer tuttuğu matematik derslerinde matematik temelli (mathematical based) veya uygulama temelli (practically

based) açıklamaların kabul edilebilir olmaları 1 adet 5. sınıf öğretmeni ve onun 2 adet öğrencisinin tercihlerine göre yorumlanmıştır. Ele alınan konular çarpma işlemi ve ondalık sayılar olmuştur. Öğrencilerin her biri ile mülakat yapılmış, onların hangi açıklama türlerini tercih edecekleri belirlenmiştir. Bunlara ek olarak sosyomatematiksel normların belirlenmesi için araştırmacılar sınıf gözlemi de yapmıştır. Çalışma sonucunda kabul edilebilir bir açıklama sunmanın sınıfta bir sosyomatematiksel norm olarak kabul edildiği görülmüştür. Buna rağmen açıklama türlerinde öğretmen ve öğrencilerin farklı türde açıklamaları tercih ettikleri belirlenmiştir. Daha yüksek matematik başarısına sahip olan öğrenci matematik temelli açıklamaları tercih ederken; matematik başarısı orta seviyede olan öğrenci ise uygulama temelli açıklamaları sıklıkla tercih etmiştir. Öğretmen ise matematik temelli açıklamaların daha ikna edici ve formal matematiğe uygun olduğunu belirtmesine rağmen; derslerinde kişisel tercihini bir kenara koyarak öğrencilerine uygulama temelli açıklamalar yapmayı daha uygun görmüştür.

Bir 8. sınıfta, lineer denklemler konusunun ele alındığı ardışık 10 derste belirlenecek sosyomatematiksel normları analiz etmek ve öğretmenin bu normları geliştirmek için kullandığı kasıtlı stratejileri belirlemek amacıyla Sekiguchi (2005) bir çalışma yapmıştır. Ders sürecinde öğretmeni, öğrencileri ve tüm sınıfı kayıt altına alan 3 ayrı kamera ile elde edilen video kayıtları, bu kayıtların transkriptleri ve öğrencilerle yapılan mülakatlar çalışmanın veri toplama araçlarıdır. Veriler içerik analizi ile analiz edilmiş ve çalışmanın yürütüldüğü sınıfta geçerli olan sosyal ve sosyomatematiksel normlar belirlenmiştir. Problemlere etkili çözümler sunmak, etkili olmayan girişimlerin bile önemli fikirler içerebileceği, matematikte doğruluğu henüz gösterilmeyen bir şeyin yazılamayacağı ve doğruluğun hızdan daha değerli olduğu sosyomatematiksel normlarına ulaşılmıştır. Bu normları geliştirmek için ise öğretmenin kullandığı kasıtlı stratejiler; öğrencilerin çalışmalarını kullanmak, öğrenci çalışmalarını kıyaslamak ve bir norm takip etmeyen öğrencileri dikkate alarak onlara karşı anlayışlı olmak olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda özellikle norm geliştirme sürecinde öğrencilerin çalışmalarının kıyaslanmasının, öğrencilerin normlar hakkında net bir anlayış geliştirmelerine ve kendi çalışmaları üzerinde bilişüstü bir düşünce geliştirmelerine yardımcı olacağına vurgu yapılmıştır.

İki farklı sınıfın matematik derslerini dikkatle inceleyerek bu süreçte belirlenen sosyomatematiksel normları sunmak ve bu sosyomatematiksel normların sınıf müzakereleri ile elde edilmesinin öğrencilerin problem çözme aktivitelerini düzenlemelerine dair sonuçları tartışmak amacıyla Lopez ve Allal (2007) bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın örneğini iki adet ilkökul 3. sınıf öğretmenleri ve onların 17'şer adet öğrencileri oluşturmuştur. Toplama işleminden çarpmaya geçişin gerekçelendirildiği problemlerin ele alındığı sınıf ortamlarında

araştırmacılar sosyomatematiksel normları ve öğrenci-öğretmen etkileşimindeki örüntüleri belirleyebilmek için bir yıl süren gözlemler yapmıştır. Buna ek olarak araştırmacıların alan notları, sınıf tartışmalarının video ve ses kayıtları, öğrencilerin çalışma kâğıtları üzerinde izledikleri problem çözme süreçlerinin kopyaları, her dersin sonunda öğretmenlerle yapılan mülakatlar veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Bütün sınıfın dâhil olduğu tartışmaların transkriptleri ana veri kaynağı olurken, öğretmenlerle yürütülen mülakatların transkriptleri ve öğrencilerin çalışmalarının örnekleri tamamlayıcı veri kaynağı olmuştur. Öğretmen ve öğrenciler arasındaki diyaloglar ifade durumlarına göre 3 kategori altında kodlanmış ve sosyomatematiksel normlara ulaşılmıştır. Dolayısıyla verilerin analizinde içerik analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda her iki sınıfta da geçerli olan iki norm belirlenmiştir. Bu normlardan birincisi öğrencilerin problem çözme aşamalarını sınıfın geri kalanına açıklamaları, ikincisi ise diğer öğrenciler tarafından verilen çözüm yollarından farklı bir çözüm yolu önermek ve bu çözüm yolunu açıklamaktır. Bir öğretmenin sınıfında ise, farklı çözüm yollarından en etkili olanın belirlenmesi diğer öğretmenin sınıfından farklı bir matematiksel norm olarak belirlenmiştir.

Matematik sınıflarında matematiksel anlamların müzakere edilerek sosyomatematiksel normlara ulaşılması sürecinde, etkili bir müzakere yapılabilmesi için arkadaş gruplarının bir fırsat oluşturma durumunu belirlemek ve sosyomatematiksel normların oluşturulması sürecinde gözlenen aşamalara kanıtlar sunarak ortaya çıkan farklı normları belgelemek amacıyla Edwards (2007), yaşları 14-15 arasında değişen öğrenciler ile bir çalışma yapmıştır. Öğrenciler 2 haftalık süre boyunca gruplar halinde problem çözme aktivitelerini gerçekleştirmiş ve çalışmaları kayıt altına alınarak transkript edilmiştir. Betimsel analiz yapılmış, problemler üzerinde anlamların müzakere edilmesi sürecinde öğrencilerin sırasıyla işlemsel, kavramsal açıklama ve yansıtıcı eylem basamakları ile sosyomatematiksel normlar oluşturdukları belirlenmiştir. Buna ek olarak Yackel ve Cobb'un (1996) yaş aralığı 6-8 arasında değişen öğrencilerle yaptıkları çalışmalar sonucu elde ettikleri sosyomatematiksel normlara ulaşılmıştır. Farklı bir norm olarak ise öğrencilerin çözümlerinde etkililiği artırmak için sembollerle zenginleştirilmiş cebirsel çözüm yolları sunmaları belirlenmiştir.

Clark ve diğerleri (2008), "anlam ile konuşma" sosyomatematiksel normunu tanımlayarak ortaokul fen ve matematik öğretmenlerinden oluşan profesyonel öğrenme topluluğundaki iletişim sürecinde bu normun açığa çıkmasını incelemiştir. Anlam ile konuşma ifadesini bireyler arasındaki söylemin kalitesini artıran bir sıfat olarak nitelendiren araştırmacılar, bu sığata sahip bireylerin bir probleme yanıt elde etmek için sadece işlemler ve sayısal hesaplamalar yerine problem bağlamında nicelikler arasındaki ilişkileri kavramsal

temelde tanımlayacağını belirtmişlerdir. Profesyonel öğrenme ortamı “anlam ile öğrenme” ifadesinin vurgulandığı ve genellikle aynı okuldan olan öğretmenlerden oluşan bir topluluğun bir araya geldiği, öğrencilerin bir probleme yanıt ararken düşüncelerini gerekçelendirmelerini videolardan izleyen ve bunun üzerine tartışmalar yürüten bir ortamı ifade etmektedir. Seanslarda araştırma amacını gözeterek, gerekli yerlerde sorular soran veya öğretmenleri yönlendiren profesyonel öğrenme ortamından bir öğretmen kolaylaştırıcı görev üstlenmiştir. Profesyonel öğrenme ortamındaki öğretmenler bir okul dönemi süren oturumlarda bir araya gelerek bilme, öğrenme ve öğretme hakkında anlamlı söylemler oluşturmak için anlam ile öğrenmenin içeriğinin vurgulandığı görüşmeler yapmışlardır. Bu çalışmanın odaklandığı profesyonel öğrenme ortamı 2 adet ortaokul matematik öğretmeni ve 3 adet ortaokul fen öğretmeni içermektedir. Seanslar video ile kayıt altına alınmış ve araştırmacıları tarafından kodlanırken “anlam ile konuşma” durumunun olup olmaması dikkate alınarak betimsel analiz yapılmıştır. Araştırma sonucunda profesyonel öğrenme topluluğundaki öğretmenlerde kabul edilebilir bir matematiksel tartışma yürütme ve anlam ile konuşmayı neyin sağladığına dair kendi kriterlerinin geliştiği görülmüştür. Ayrıca anlam ile konuşmanın bir sosyomatematiksel norm olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarının problem çözmeleri sürecinde ortaya çıkan sosyal ve sosyomatematiksel normları belirlemek, bu normları diğer çalışmalarda bulunan normlarla kıyaslamak ve belirlenen normların problem çözme sürecine etkilerini incelemek amacıyla Tatsis ve Koleza (2008) bir çalışma yapmıştır. Araştırmanın örneklemini gönüllülük esasına göre belirlenen 40 adet ilköğretim matematik öğretmen adayı oluşturmuştur. Öğrenciler ikişerli gruplar halinde, sadece kendilerinin ve bir gözlemcinin olduğu ortamda kendilerine sunulan problemler üzerinde çalışmışlardır. Birer saatlik oturumlarda sadece bir problem verilmiş, çalışma toplam 3 oturumda gerçekleşmiştir. Bu süreçte gözlemcinin öğrencilerden beklentileri düşüncelerini ifade etmeleri ve işbirliği içerisinde çalışmalarını olmuştur. Her bir çift için farklı oturumlar arasında geçen süre 4 ile 7 gün arasında değişmiştir. Oturumda öğrencilerin problem üzerinde çalışma süreçlerinin ses kaydı alınmıştır. Verilerin analizinde araştırmacılar ilk olarak öğrenci çiftlerinin ses kayırlarını transkript etmiş daha sonra iki aşamalı bir analiz metodu kullanmışlardır. İlk aşama olarak verilen tematik analizde öğrencilerin etkileşimleri sürecinde matematiksel kavramları oluşturmaları ve bunları müzakere etmeleri dikkate alınmıştır. İkinci aşamada ise katılımcıların kullandıkları dile odaklanan ve böylece sosyal ve sosyomatematiksel normları belirlemeyi kolaylaştıran etkileşimsel analiz kullanılmıştır. İşbirliği ile problem çözme süreci sonucunda belirlenen sosyal normlar işbirliği normu, gerekçelendirme normu ve partnerine gözdağı vermekten kaçınma normu olarak belirlenmiştir. Sosyomatematiksel normlar ise matematiksel ifadelerin belirsiz olmaması, ifadeleri dışarıdan bir bireyin anlaması normu, matematiksel

gerekçelendirme, matematiksel farklılık, matematiksel geçerlilik ve matematiksel uygunluk şeklinde belirlenmiştir. Bu normların problem çözme sürecinde bir kez oluşturulduğunda problem çözme sürecini geliştirdiği görülmüştür.

Levenson ve diğerleri (2009) her sınıfın kendi geleneğine bağlı olarak farklı matematiksel açıklama yöntemleri kullandığı görüşü temelinde, sosyomatematiksel normların uygulama temelli ve matematik temelli açıklamalar ile bağlantılı olarak ele alındığı bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada uygulama temelli ve matematik temelli açıklamalar bağlamında sosyomatematiksel normların üç farklı noktası dikkate alınmıştır. Bunlar; öğretmenin kabul ettiği normlar, öğretmen ve öğrenciler tarafında sınıfta yürürlüğe koyulan normlar ve öğrencilerin algıladığı normlardır. Dolayısıyla çalışmanın amacı sosyomatematiksel normları iki ayrı sınıfta üç farklı bileşen açısından ele alarak farklı araştırmalar için yeni bir çerçeve sunmaktır. Araştırmanın örneklemini 2 adet 5. sınıf öğretmeni ve onların 18 ve 25 adet öğrencisi oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak sınıf gözlemi, anket ve mülakat soruları kullanılmıştır. Ankette bir sayının tek veya çift olması ve denk kesiler konusundaki sorulara ek olarak farklı açıklama şekillerine yer verilmiştir. Bu sayede hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin uygulama temelli ve matematik temelli açıklamalar kullanmalarına dair genel bir bilgi alınması amaçlanmıştır. Mülakatta ise hem öğretmenlere hem de bazı öğrencilere, açıklamalara dair farklı alt içerikte sorular sorulmuştur. Çalışma sonucunda öğretmenlerin her ikisi için de matematik temelli açıklamaların daha ikna edici olduğu belirlenmiştir; fakat bir öğretmen uygulama temelli açıklamaları sınıfta kullanmanın, kavramın her öğrenciye hitap etmesi açısından daha uygun olabileceğini ifade etmiştir. Diğer öğretmen ise 5. sınıf öğrencilerinin matematik temelli açıklamaları anlayabilecek düzeyde oldukları için bu açıklamaları kullanmak gerektiğini belirtmiştir. Öğretmenler tarafından kabul edilen normların birçoğunun, sınıflarında uygulamaya koyulan normlar ile uyum içinde olduğu görülmüştür. Buna karşın, öğretmenler tarafından onaylanan normların bir kısmının öğrenciler tarafından kabul görmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Yenilenen öğretim programı ile öğrencilerin kazanması beklenen bazı becerilere dikkat çeken Özmantar ve diğerleri (2009), söz konusu becerilen kazandırılması için MEB tarafından 2005 yılında yenilenen öğretim programlarını inceleyerek sınıf içinde oluşturulması gereken bazı sosyal normları belirledikleri bir kuramsal çalışma yapmışlardır. Yenilenen öğretim programı ile öğrencilere kazandırılması amaçlanan beceriler eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, iletişim, araştırma sorgulama, problem çözme, bilgi teknolojiler kullanma, girişimcilik ve Türkçeyi doğru ve etkili kullanma becerileridir. Bu becerilerin kazandırılmasında öğretim ortamlarında öğretmenin rolünün önemine değinen

araştırmacılar, öğretmenlerin yenilenen öğretim programlarıyla ilgili yeterli derecede hizmet içi eğitim almadıklarından, bu becerilerin geliştirilmesi için gerekli olan sınıf ortamını oluşturmada yetersiz kaldıklarını belirtmişlerdir. Programın amaçladığı becerilerin kazandırılması için sınıf ortamlarının nasıl oluşturulabileceğini sınıf içi normlar bağlamında ele alan bu çalışmayla, becerilerin kazandırılması için vazgeçilmez olan normların kazandırılması gereken sosyal normlar belirlenmiştir. Belirlenen 8 adet sosyal normun literatürde yapılan çalışmalarla elde edilen normların bazılarıyla örtüştüğü görülmüştür.

Wedege (2010) sosyomatematik teriminin insanlar, matematik ve toplumun bir araya gelmesiyle hem bir konu alanı veya disiplin olduğu; hem de bilmenin, öğrenmenin ve öğretmenin geliştirilmesi için bir araştırma alanı olduğu önerisini açıklayan kuramsal bir çalışma yapmıştır. Araştırmacı, matematik eğitimi ile ilgili bazı çalışmalarda toplumun ön planda olduğu çalışmalar yürütülürken; bazı çalışmalarda ise toplumun daha arka planda olduğu çalışmalar yürütüldüğünü belirtmiştir. Bu bağlamda sosyomatematik kavramının Yackel ve Cobb (1996) tarafından hem sosyal hem de psikolojik bakış açılarından ele alındığı yorumlayıcı çerçeveye dikkat çekmiştir. Bu çerçevenin psikolojik kategorisinde olan matematiksel inançlar ve değerlerin sosyal bir bakış açısı ile ele alındığına değinmiştir. Ayrıca insanların deneyimlerini nasıl anlamlandırdıklarına odaklanan etnomatematik kavramını eleştirel bir açıdan değerlendirirken, matematik tekniklerinin ve gerçeklerinin kültürel ürünler olduğunu belirtmiştir. Sosyomatematik teriminin insanların matematik ile ilişkisi ve tam tersi olan matematiğin insanlarla ilişkisinin üç açıdan ele alınabileceği göze çarpmaktadır. Bunlar toplumda insanların matematikle (veya matematik eğitimi ile) ilişkisi, matematiğin veya matematik eğitiminin toplumdaki rolü ve insanların öğrenme, bilme ve öğretmelerinin toplumda ele alınması şeklindedir. Sınıf içerisinde yürütülen matematiksel uygulamalarda sosyal perspektifin dikkate alınmasının matematik yapma ve daha derin anlamlara ulaşma noktasında yardımcı olabildiğine dair bazı çalışmalara değinen Wedege (2010), sosyomatematik teriminin kavramsal çerçevesinin gelişiminin arkasındaki temel sorunlardan birinin etnomatematik kavramının tam olarak anlaşılmasına değinmiştir.

Bozkurt (2012), ortaöğretim öğretmenlerinin sınıflarında oluşturmaya çalıştıkları öğretim normlarını belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Ayrıca sınıfta geliştirilmeye çalışılan öğretim normları ile hizmet yılı ve cinsiyet değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini 9 farklı ortaöğretim kurumunda çalışan ve farklı branşlardan rastgele seçilen 81 ortaöğretim öğretmeni oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak çoktan seçmeli 10 sorudan oluşan bir anket kullanılmıştır. Betimsel tarama modelinden yararlanılan bu çalışmada, veriler nicel veri analiz paket programı SPSS kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin çoğunluğunun

öğrencilerin verdikleri cevapların neden öyle olduğunu sorduğunu, yarıdan fazlasının sorulan soruya yanlış yanıt veren öğrencilere ipucu vererek doğru cevabı bulmaları için yönlendirmeye çalıştığını ve tamamına yakınının arada sırada öğrencinin verdiği yanıt üzerine diğer öğrencilerin yorum yapmasına izin verdikleri belirlenmiştir. Ayrıca araştırma sonucuna göre sadece iki adet soruda hizmet yılı değişkenine göre, bir soruda ise cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık bulunmuştur.

Günümüzde eğitim sistemlerinin en temel amaçlarından birinin bazı temel yeterliklerinin geliştirilmesi olduğunu belirten Çetin (2012), kuramsal çalışmasında öğrencilere kazandırılması gereken temel yeterliklere ve bu süreçte etkili olabilecek sınıf içi söylemler ve normları kullanmaya odaklanmıştır. Buna göre öne çıkan temel yeterliklerin eleştirel düşünme ve problem çözme, yaratıcı düşünme, bilgiyi kullanma, iletişim, takım çalışması, teknolojiyi kullanma ve özerk öğrenme olduğunu belirtmiştir. Bilgi veya gerçeğin öğretmenin tekelinde olmadığı ve öğrencilerle birlikte yapılandığı görüşünden hareketle, bu yeterliklerin öğrenme ortamlarında geliştirilmesi için karşılıklı etkileşim büyük önem arz eder. Bu yeterliklerin geliştirilmesi sürecinin yalnızca okul ortamı ile sınırlandırılmayacağına vurgu yapan Çetin (2012), başta aileler olmak üzere diğer kurumsal yapıların da sorumluluk üstlenmesi gerektiğini belirtmiştir. Belirtilen yeterlikleri kazandırmak ve gerekli olan etkileşimi sağlamak için bazı normlar ve söylemler geliştirilerek, bu normları ve söylemleri öğretmenlerin tüm derslerinde kullanmalarının teşvik edilmesi gerekliliği araştırmacı tarafında dile getirilmiştir. Ayrıca öğretmenlere kazandırılması gereken dil ve normlar konusunda araştırmalar yapılarak, öğretmen yetiştirme ve hizmet içi eğitim programlarının bu amaçlar gözetilerek yapılandırılması gerektiği önerisinde bulunulmuştur.

Öğretmen yetiştirme programlarının ne kadar iyi düzenlenirse düzenlensin onların gelecekteki sınıflarında karşılaşacakları bütün problemlere çözüm üretmelerinde yeterli olmayacağını belirten Van Zoest ve diğerleri (2012), sosyomatematiksel ve profesyonel normların iki farklı grupta matematik alanına özgü olarak geliştirilen bir müfredatla teşvik edilme durumunu incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın örnekleminde ilk grubu 11 adet ortaokul matematik öğretmen adayı, ikinci grubu ise 16 adet ilköğretim matematik öğretmeni oluşturmuştur. Geliştirilen müfredatla hem öğretmen adayı hem de öğretmen olan gruptaki bireylere 8 adet problem verilmiş ve bu problemi bireysel olarak çözdükten sonra çözüm yollarını kendi grupları içerisindeki diğer bireylere sunarak tartışma ortamı oluşturulmuştur. Daha sonra gruplar, aynı problemler üzerinde öğrencilerin düşüncelerini paylaştıkları video kayıtları izleyerek öğrencilerin görüşlerini ve öğretmenin eylemlerini analiz etmiş ve tartışmışlardır. Önceden belirlenen 3 adet sosyomatematiksel norm ve 4 adet profesyonel

norm, açıkça ifade edilmeyerek hazırlanan müfredata gömülü olarak yerleştirilmiştir. Katılımcılar matematiksel görüşlerini ifade ederken onların kullandıkları işlemsel yollardan ziyade gerekçelendirmelerini isteyen araştırmacılar, örneklemdaki bireylerin analizleri için belli kanıtlar sunmalarını sağlamışlardır. Veri toplama araçları katılımcıların problemler üzerindeki yazılı çalışmaları ve video izlemelerinden sonraki süreçte yaptıkları analizler; tartışmalar sürecinde yapılan video ve ses kayıtları olmuştur. Ayrıca araştırmacılar tarafından daha önceden belirlenen bazı kriterler katılımcılara sorularak normların belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonunda öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin sergiledikleri normlar, bu normların çalışmalarından veya video transkriptlerinden hangisinin kullanılarak elde edildiği tablolarla verilmiştir. Buna göre, matematiksel tartışma sosyomatematiksel normu tüm katılımcılar arasında en yaygın görülen norm olurken; matematik fikirleri adlandırma ve kıyaslama ve matematiksel anlayışı derinleştirme normları da katılımcılar arasında farklı yüzdelerle görülen normlar olmuştur. Dolayısıyla öğretmen adayları ile öğretmenler birlikte düşünüldüğünde matematiksel tartışma sosyomatematiksel normunun en kalıcı norm olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmen eğitiminin erken dönemlerinde üretici normların geliştirilmesinin uzun vadede faydalı olduğu görülmüştür.

Sánchez ve García (2013), farklı akademik seviyelerde matematiksel ve sosyomatematiksel normlar arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bir yardımcının olmadığı ortamda, öğretmen adaylarının işbirliği içinde etkileşimde bulunarak kendilerine sunulan problemlere çözüm geliştirmeleri süreci ele alınmıştır. Çalışmanın örneklemini yaşları 19 ile 22 arasında değişen 38 eğitim fakültesi öğrencisi oluşturmuştur. Bu öğrencilerden 14 adedi zorunlu olmayan problem çözme dersini, 24 adedi ise zorunlu bir ders olan matematik yöntemleri dersini almıştır. Örneklemden farklı cinsiyetten 3 ya da 4 öğrenciden oluşan gruplar oluşturulmuştur. Çalışmada araştırmacılar her hafta 2 saat süren problem çözme oturumlarından birini ele almıştır. Öğrencilere verilen görevler onların bazı geometrik şekillerin özellikleri ve tanımları ile ilgili fikirlerini almayı içeren şekil içerikli bir soru ve bunu takip eden 9 adet sorudan oluşmuştur. Veri toplama araçları öğrencilere sunulan problemler, bu problemlere çözüm geliştirme sürecinde gruplar halinde çalışan öğrencilerin yazılı çalışmaları ve kayıt altına alınan diyaloglarının transkriptleri olmuştur. Verilerin analizi, genel yanılgıların belirlenmesine odaklanma; bu genel yanılgılarla bağlantılı olarak konuşmalardaki bölümlere odaklanma; normların özelliklerine odaklanma ve ortak bilişsel (commognitive) yanılgılara odaklanma şeklinde dört adımda gerçekleştirilmiştir. Bu adımların nasıl uygulandığına dair konuşma örneklerinin sunulduğu çalışma sonucunda belirlenen ortak bilişsel yanılgılar içeren 4 adet matematiksel ve sosyomatematiksel norm belirlenmiştir. Bunlardan ilki “bir matematiksel görevde daha fazla işlem yürütülürse, bu daha iyi bir sonuca götürür”

yanılıgıdır. Diğerleri ise “bir matematiksel görevde sunulan şekilde görülen her şey kesinlikle bir şeyleri işaret etmelidir”; kavramlar arasındaki farkların ifade edilmesi ile ilgili olarak “cevaplar aynı olsa bile bütün sorular yanıtlanmalıdır” ve “matematiksel bir görevdeki bir kelime sadece dilsel bir anlam taşır” şeklinde belirlenmiştir.

Akyüz (2014), teknoloji ve sorgulama tabanlı bir sınıfta dinamik geometrik yazılımı kullanılarak çember ve özelliklerini öğretmeyi amaçlayan bir sınıfta ortaya çıkan sosyomatematiksel normları belirlemiş ve bu normların olumlu alışkanlıklara dönüşmesinde öğretim elemanının oynadığı rolü açıklamıştır. Buna göre, dinamik geometri yazılımı olan Geogebra'yı derslerinde kullanan ve 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören 10 ilköğretim matematik öğretmen adayı çalışmanın katılımcı grubunu oluşturmuştur. Haftada 4 saat olarak iki ayrı günde yapılan dersler toplam 5 hafta sürmüş ve bu süreçte araştırmanın verileri toplanmıştır. Dersler video ile kayıt altına alınmıştır. Buna ek olarak araştırma grubu her dersin ardından bir araya gelerek toplantılar gerçekleştirmiştir. Bu toplantılar da ses kayıt cihazı kullanılarak kayıt altına alınmıştır. Verilerin analizinde teorik çerçeve ve araştırmanın amacı gözetilerek teknoloji ile alakalı sosyomatematiksel normların belirlenmesi için kriterler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda teknoloji ile ilişkili 3 adet sosyomatematiksel norm bulunmuştur. Bu normlar soruda ya da çözümde yapılacak bir değişikliğin etkilerini sorgulamak, dinamik yazılımdaki araçların özelliğini kullanarak sonuç çıkarmak, yapılan bir çözümü veya hipotezi doğrulamak olarak tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin tutumlarının bu normların oluşması sürecinde ve normların olumlu ya da olumsuz olmasında önemli olduğu vurgulanmıştır.

Öğretmenlerin sınıfta sosyal normlar geliştirmelerinde kavram ve materyal ilişkisini belirlemek amacıyla Boyunduruk (2014) bir araştırma yapmıştır. TÜBİTAK tarafından desteklenen bir proje kapsamında çalışılan 30 öğretmenden 15 tanesi Fen Ve Teknoloji öğretmenidir. Proje kapsamında öğretmenlere Fen ve Matematik eğitimi alanında çalışan öğretim üyeleri tarafından sınıf içi normlarla ilgili 4 hafta süren hizmet içi eğitim verilerek, eğitimlerin öğretmenlerin uygulamalarındaki etkisini görmek adına bazı öğretmenlerin dersleri videoya alınmış, mülakat ve anket teknikleri ile veriler toplanmıştır. Nitel araştırma desenlerinden durum çalışması yöntemiyle çalışılan Boyunduruk (2014), çalışma grubu olarak belirlediği 1 Fen ve Teknoloji öğretmenin sınıf içi uygulamalarındaki gelişimi üzerinde durmuş ve bu öğretmenin sınıfında sosyal normların oluşturulmasında kullanılacak materyalin özelliklerini her videoyu ayrı ayrı ele alarak belirlemiştir. Dolayısıyla video çekimleri ile veriler elde edilmiştir. Toplam üç sınıf içi çalışmanın analiz edilmesiyle, sosyal normların geliştirilmesi için materyalin günlük hayatla ilişki kurulabilir ve yorumlamaya elverişli olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Yaşa (2015), farklı sınıf kademelerindeki matematik öğretmenlerinin sosyomatematiksel norm algısıyla ilişkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Bu amaçla ilgili alanyazın taranarak öğretmenlerin derslerinde karşılaştıkları 5 adet sosyomatematiksel norm belirlenmiş ve öğretmenlerin bu 5 norma dair algı ve inançlarını belirlemek amacıyla sınıf senaryoları oluşturulmuştur. Ayrıca algı ve inançları belirlemek için 10 maddelik likert tipi bir ölçek de geliştirilmiştir. Çalışmanın örneklemini farklı sınıf kademelerinden 61 matematik öğretmeni oluşturmuştur. Nicel ve nitel yöntemlerle analiz edilen çalışma sonucunda öğretmenlerin mezun olduğu fakülte, cinsiyet, öğretmenlik deneyimi gibi bileşenler ile sosyomatematiksel norm algısı arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin sosyomatematiksel norm algılarının çok düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir.

2. 2. 2. Literatür Taramasının Sonucu

Sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlenmesine yönelik literatür taraması kısmında tanıtılan çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmaların bir bölümü sosyal ve sosyomatematiksel normların doğası, oluşumu ve belirlenebilmesi için hangi teorik çerçeve ışığında incelemeler yapılması gerektiğine dair kuramsal bilgiler sunmaktadır. Bu çalışmalar, sosyal ve sosyomatematiksel normların oluşumunda matematiğe dair inançların ve değerlerin önemli rol oynadığına (Yackel ve Cobb, 1996) dikkat çektiği kadar normların öğretmen ve öğrenciler açısından önemli öğrenme fırsatları yarattığının da altını çizmektedir.

Yorumlayıcı çerçevenin sosyal ve psikolojik bileşenlerinin karşılıklı olarak birbirini etkileyen (dönüştürücü) ilişkisine vurgu yapılan kuramsal çalışmalarda ise, bireysel öğrenme sürecinin nasıl gerçekleştiğini açıklamak için sosyal öğrenme çevresine katılımın da dikkatle incelenmesi gerekliliği dikkat çekmektedir (Stephan ve Cobb, 2003; Yackel ve Cobb, 1996). Öğrenmenin hem bireysel olarak bilgiyi aktif yapılandırma süreci hem de aynı mikrokültürün paylaşıldığı ortamdaki diğer bireylerle etkileşimsel yapılandırma süreci olarak ele alınması gerektiği düşüncesinin özü de bu bileşenlerin içeriğinde bulunmaktadır.

Sosyomatematiksel normların doğasını incelemeye önce sosyomatematik kavramının anlamının irdelenmesi gerektiğinin vurgulandığı kuramsal çalışma ise, kavramın manasının daha derin incelenmesine imkân tanımıştır (Wedeg, 2010). Bu sayede matematiğin insanlar ile ve insanların matematik ile karşılıklı ilişkisinin altı çizilmiştir. Bu bağlamda sosyomatematik kavramının insan, toplum ve matematik dikkate alınarak farklı

açılardan incelenebileceği vurgulanmıştır. Öğrenme ortamlarındaki normların oluşumunda ortama ait olan kültürün; kültürün oluşumunda ise bireysel ve toplumsal ilişkiler aracılığıyla insanların rolü olduğunu hatırlarsak, matematik yapmanın psikolojik ve sosyal bağlamlar ile şekillenen bir kültürel eylem olduğunu daha rahat görebiliriz. Bu açıdan sosyomatematik kavramı hem insan, toplum ve matematiğin bir araya gelerek oluşturduğu bir disiplin; hem de bilme, öğrenme ve öğretme kavramlarının dikkate alınarak incelendiği bir araştırma alanıdır. Sosyal ve sosyomatematiksel normların incelenmesinde kuramsal temel teşkil eden bu bakış önemli bilgiler sunmaktadır.

Sosyal ve sosyomatematiksel normların nasıl yapılandırıldığının lisans seviyesinde yürütülen derslerdeki örneklerden yararlanılarak sunulduğu kuramsal çalışmalar ise, normların sorgulama temelli öğretimin uygulandığı öğrenme ortamlarında araştırıldığı görüşüne sağlam bir kanıt sunmaktadır (Yackel, 2001; Yackel ve Cobb, 1996). Buna göre, problem çözümünde sonuç odaklı düşünmek yerine problem hakkında düşünülerek, düşüncelere destekleyici gerekçeler üretmenin hem rehber rolündeki öğretmenin hem de bilgileri yapılandıran öğrencilerin zengin bir öğrenme ortamında eğitim-öğretim aktivitelerini gerçekleştirmelerine imkân sağlar. Problem çözümünde farklı çözümler sunmak, etkili çözümler geliştirmek, etkili olacağından emin olunmayan bir çözüm girişiminin bile önemli fikirler içerebileceği farkındalığı, matematiksel aktivitelerin daha özgür bir zihinsel ortamda gerçekleştirilmesine zemin hazırlayacaktır.

İncelenen literatürde, farklı öğretim seviyelerindeki öğrenme ortamlarında sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlenmesine yönelik birçok çalışma yapıldığı görülmüştür. Normlar öğretmen ve öğrencilerin karşılıklı beklentileri ve inançlarının ortak müzakerelerle şekillenmesi neticesinde oluşur. Öğretimin her seviyede karşılıklı beklentiler değiştiği için, bu durum normların ilkokul 1. sınıf seviyesinden başlayarak lisans seviyesine kadar geniş bir aralıkta incelenmesi gerekliliğini doğurmuştur. Genel olarak sorgulama temelli öğrenme ortamlarında yürütülen uygulamalar ile norm belirleme çalışmaları yapılmıştır. Bu bağlamda, sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlenmesi için rehber konumundaki öğretmen tarafından çalışmanın örnekleme gruplar halinde çalışılması için açık uçlu problemler verilmiştir. Örnekleme grubundaki öğrenciler gruplar halinde çalıştıktan sonra her grubun kendi görüşünü açıkladığı tartışma ortamları oluşturulmuştur. Bu süreçteki sözel etkileşimlerin analiz edilmesi, literatürdeki sosyal ve sosyomatematiksel normun birçoğunun belirlenmesinde önemli veri kaynağı olmuştur.

Sözel etkileşimlerin analiz edilmesi, sınıfın kendine özgü kültürünü yansıtması açısından da önemli veriler sağlamıştır. Öğrencilerin işbirliği içerisinde çalışmaları sürecinde kabul edilebilir matematiksel tartışmalar yürütmeleri, yalnızca işlemsel manada

kalmayan aktiviteler yürüterek etkili müzakereler yapabilmelerine zemin hazırlamıştır. Böylece problemlere doğru sonuç bulmakla kalmayıp, bu süreçte nasıl düşündüklerini gerekçeler sunarak kavramsallaştırma yoluna gitmişlerdir. Öğretmenin süreçteki kolaylaştırıcı veya rehber olarak yönlendirme çalışmaları, matematiksel aktivitelerin yürütülmesine dair beklentilerinin bazen açıkça bazen de üstü kapalı bir şekilde öğrencilere yansıtılmasını sağlamıştır. Bunun sonucunda öğretmenin beklentilerinden haberdar olan öğrenciler, problem çözme aktivitelerinde bu durumu gözetken davranışlar sergilemiştir. Öğretmenler ise bu süreçte öğrencilerinin beklentilerini dikkate alarak müdahalelerde bulunmuştur. Dolayısıyla karşılıklı beklentileri anlama ve bu beklentilerin gereklerini yerine getirme her iki tarafın ortak beklentileri ile şekillenen normların oluşmasını sağlamıştır.

İlkokul seviyesinde yürütülen çalışmalarla belirlenen sosyal ve sosyomatematiksel normların diğer çalışmalar için bir temel oluşturduğu söylenebilir (bkz. Lopez ve Allal, 2007; McClain ve Cobb, 2001a; 2001b; Yackel ve Cobb, 1996). Bu çalışmalar sınıfta yürütülen söylemlerin, kuralsal durumların belirlenmesinde önemli bir araç olduğunu diğer araştırmacılara göstermesi bakımından önemlidir. İlkokul seviyesinde neyin farklı bir çözüm olarak kabul edilebileceği, kabul edilebilir açıklamalar sunma, etkili çözümler üretme, doğru çözümler elde etmenin hızlı sonuç elde etmekten daha önemli olduğu gibi birçok sosyomatematiksel norm belirlenmiştir. Bu normların farklı sınıf seviyelerinde ve farklı öğrenme ortamlarında değişip değişmediği sorusu ve farklı normları belirleme merakı bu alanda birçok çalışma yapılmasına zemin hazırlamıştır. Böylece farklı yaş grupları ve sınıf seviyelerindeki öğrenme ortamlarında sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlenmesi için çalışmalar yürütülmüştür (bkz. Akyüz, 2014; Edwards, 2007; Hershkowitz ve Schwarz, 1999; Levenson ve diğ., 2005; 2009; Lopez ve Allal 2007; Yackel, Ramussen ve King, 2000; Sánchez ve García, 2013; Tatsis ve Koleza, 2008).

Farklı seviyelerde yapılan çalışmalar, Yackel ve Cobb (1996) tarafından ilkökul seviyesinde belirlenen normları desteklemesine ek olarak farklı normların belirlenmesine de imkân sağlamıştır. Bu çalışmalarda ayrıca norm oluşumunun hangi aşamalardan geçerek gelişebileceği de vurgulanmıştır. Ortaokul seviyesindeki öğrencilerle yapılan sosyomatematiksel normları belirleme çalışmasında, arkadaşlar arasındaki müzakere sürecinin paylaşılmış ortak bir anlayış oluşturmadaki rolü incelenmiştir (Edwards, 2007). Her öğrenme ortamının kendine özgü normlara sahip olduğu gerçeği göz önüne alındığında, problem çözme çalışmalarında sınıfta yürütülen söylemlerde çözüm için yapılan müzakerelerin işlemsel, kavramsal ve yansıtıcı aşamalardan geçtiği tespiti normların herkese hitap eden yönüne işaret etmektedir. Problem durumuna bağlı olarak başlayan işlemsel söylemler, müzakere sürecinde işlemlerin neden yapıldığına

odaklanmıştır. Bu durum da ortaya çıkan çözümün altında yatan kavramsal yapıyı içselleştiren öğrencilerin gerekçelendirmeler yaptığını göstermiştir. Söylemler devam ederken, gruptaki her bir öğrencinin kendi görüşü, çözüm yolu ve ortak karara varmak için nasıl bir katkıda bulunacağı üzerine düşünmesi yansıtıcı bir eyleme dönüşecektir.

Literatürdeki çalışmalar örneklemi dikkate alınarak incelendiğinde farklı örneklem ile çalışıldığı dikkat çekmektedir. Bu çalışmaların bir kısmı ilkokuldan lisans seviyesine kadar olan öğrencileri (ve dolayısıyla bu öğrenme ortamındaki öğretmenleri) örneklem dâhil ederken; bir kısmı ise yalnızca öğretmenleri örneklem olarak almışlardır. Öğrencilerin örneklem olarak alındığı çalışmalarda norm belirleme sürecindeki karşılıklı etkileşim dikkate alınmıştır. Bu bağlamda, öğrencilerin gruplar halinde problem çözme çalışmalarındaki müzakereleri ve öğretmenlerin rehber olarak öğrenci tartışmalarında gerekli soruları sorarak yönlendirmeleri neticesinde kuralsal durumlar olan normlar belirlenmiştir. Öğretmenlerin örneklem olarak alındığı çalışmalarda ise, normların oluşmasında ve belirlenmesinde öğretmenlerin kullandığı stratejiler incelenmiştir (Sekiguchi, 2005). Öğretmenlerin örneklem olarak seçildiği bir başka çalışmada ise, iki farklı sınıfta sosyal normların benzer olmasına rağmen belirlenen sosyomatematiksel normlarda dikkate değer farklılıkların olduğu belirlenmiştir (Pang, 2001). Bu çalışmalar öğretmenlerin matematiksel inançlarının ve değerlerinin öğrenme ortamındaki normların oluşumunda ne kadar önem arz ettiğini vurgulaması açısından önemlidir.

Literatürdeki çalışmaların bir kısmında dikkat çeken bir başka nokta ise yalnızca sınıf söylemlerinin incelenmesinin, öğrenme ortamlarına hâkim olan normların belirlenme girişimini kısıtlayacağını göstermesidir. Bu bağlamda, bazı bilgisayar manipülatiflerinin kullanılmasının farklı normları belirleme noktasında yardımcı olduğu görülmüştür (Akyüz, 2014; Hershkowitz ve Schwarz, 1999; Yackel, Rasmussen ve King, 2000). Bu çalışmalarda grafik hesap makineleri, hesap çizelgesi ve dinamik geometri yazılımına sahip bilgisayarlarla işletilen araçlarla çalışmışlardır. Böylece hem müzakere sürecinde sınıfta yürütülen söylemler hem de bu araçların kullanımı, problem çözme sürecinde öğrenme ortamında ortaya çıkan farklı sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlenmesine yardımcı olmuştur. Öğrenciler, teknolojik araçları kullanmadan hipotezler kurarak bu hipotezleri araçlarla test etmişler ve doğruluğuna karar vermişlerdir. Ayrıca problemde yapılacak değişikliğin sonuca yansıyacak etkileri bu araçlar yardımıyla görülebilmektedir. Özetle bu araçlar sayesinde sosyal ve sosyomatematiksel normlar, sözel etkileşimlerle yürütülen müzakerelere ek olarak araçlarla sözel olmayan etkileşimler neticesinde de belirlenebileceğini göstermesi bakımından önemli örnekler olmuşlardır.

Literatürdeki bu çalışmalardan hareketle, teknoloji ile desteklenmiş öğrenme ortamlarında norm belirleme düşüncesi önem kazanmıştır. Bu bağlamda, her öğrenme ortamının kendine özgü sosyal ve sosyomatematiksel normlara sahip olduğu göz önünde bulundurularak üç boyutlu sanal ortamlarda yürütülecek öğretim faaliyetlerinde norm belirleme girişimi sağlam bir zemine oturtulabilmektedir. Sınıf ortamlarında problem çözme faaliyetlerinde öğrenci grupları ve öğretmen arasında yürütülen söylemlerin yerini sanal ortamda anlık iletiler veya özel mesajların alabileceği görülmüştür. Böylece 3B sanal ortamdaki iletişim araçları ile gerçekleşen etkileşim, norm belirleme sürecinde öğrenci söylemleri olarak kullanılabilir. Ayrıca literatürdeki bilgisayar manipülatifleri aracılığıyla öğrenme ortamlarında açığa çıkan normların belirlenmesi, sanal öğrenme ortamlarında da normları belirlenebileceği düşüncesini güçlendirmiştir. Bu bağlamda, günlük yaşam senaryolarını yerine getirme sürecinde öğrencilerin sanal ortamdaki araçlarla ve birbirleriyle etkileşimi üç boyutlu sanal ortamdaki sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlenmesinde dikkate alınmıştır.

3. YÖNTEM

Tezin bu bölümünde araştırma deseni, katılımcılar, veri toplama araçları, veri toplama süreci, verilerin analizi ve güvenilirlik-geçerlik çalışmalarıyla ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3. 1. Araştırma Deseni

MathLife sanal öğrenme ortamında ortaya çıkan normları ve norm olma potansiyeli taşıyan norm adaylarını belirlemek için yapılan bu çalışmada, öğrenme ortamında takip edilen kuralsal örüntüleri betimlemek amaçlanmıştır. Bu nedenle, yapılan çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması (örnek olay) kullanılmıştır. Nitel araştırmalar insanların kendi çabasıyla biçimlendirdiği toplumsal sistemlerin derinliğini ortaya çıkarmak üzere geliştirdiği bilgi üretme yollarından biridir (Özdemir, 2010). Durum çalışması ise güncel bir olgu, olay ya da durumun birey veya gruplar üzerine odaklanarak derinlemesine incelenmesi çalışmasıdır (Ekiz, 2015). Durum çalışmaları sosyal gerçeklerin gömülü ve karmaşık yapısının fark edilmesini sağlar. Sosyal durumları birçok yönü ile ele alarak katılımcılar arasındaki farklı görüşleri, tutarsızlıkları veya çelişkileri dikkatli bir şekilde ortaya çıkarmak amaçlanır (Cohen, Manion ve Morrison, 2011). Araştırmacı olayın, olgunun veya durumun bir parçası olarak araştırma sürecinin içerisinde (Sönmez ve Alacapınar, 2014). Durum çalışması, araştırma sürecinde, araştırılan olay veya olgunun daha ayrıntılı incelenmesi ve yorumlanabilmesi için birden çok veri toplama aracının kullanımına izin verir. Çepni (2014) durum çalışmasını araştırma metotlarının veri toplama kaynaklarından gözlem, mülakat, anket, doküman incelemesi gibi birçok türünü kapsayabilen bir şemsiye olarak tanımlamıştır. Böylece araştırmanın amacına uygun ve yeterli miktarda veri toplayarak durumu ayrıntılarıyla yansıtmak kolaylaşır. Ayrıca “yeterli kanıt elde etmeden, acele yorumlara gitmemek” (Karasar, 2011, s.87) için araştırılan durum ile acele bir yargıya varmaktan kaçınılır ve karar verme süreci zengin veri toplama kaynaklarının derinlemesine incelemesiyle şekillenir.

Yin (2003), çalışmanın odağının “ne” ve “nasıl” sorularına yanıt aramak olduğu ve çalışmaya dâhil edilen bireylerin davranışlarının manipüle edilmediği durumlarda örnek olay deseninin kullanımının uygun olduğunu belirtmiştir (Aktaran: Baxter ve Jack, 2008, s.545). Duruma veya olaya herhangi bir müdahale olmaması ve kendi koşulları içinde olduğu gibi tasvir edilmesi önemlidir. Araştırmacının müdahale etmeden sürece dâhil olması, verileri

temel olarak araştırma sonucuna göre öznel yorumlarda bulunmasına yardımcı olur. Bu yorumlar araştırma sürecinde yapmış olduğu genel gözlemler dikkate alınarak yapılır (Ekiz, 2015). Betimlemelerin daha zengin yapılabilmesi ve anlam derinliğinin kendi bağlamı içerisinde açığa çıkarılması için bu yorumlamalar değerlidir.

Durum çalışmalarında veriler gerçekliği ele alması ve ifade etmesi yönünden güçlüdür; ancak bu gerçekliği açığa çıkaracak olan verileri düzenleme noktasında zordur. Bunun aksine diğer araştırma yöntemlerindeki veriler ise gerçeklik açısından daha zayıf; fakat kolaylıkla düzenlenebilir (Cohen ve diğ., 2011). Durum çalışmalarında daha zor olan verilerin organize edilmesi, farklı veri toplama yöntemlerinin kullanımının yanı sıra, amaca uygun analiz yönteminin kullanımı ve sonuçların verilerle desteklenerek sunumu ile gerçekleşir. Böylece incelenen durumu araştırmanın amacı çerçevesinde daha anlaşılır kılan bazı önemli detayların, ayrıntılarıyla okuyucuya aktarılması sağlanır.

Durum çalışması yöntemi ile yapılan araştırmaların sonuçları sadece o çalışmada kullanılan grup ve ele alınan durum için geçerlidir (Karasar, 2013). Dolayısıyla sonuçların genellemesi yapılmaz. Olayların ne, neden ve nasıl olduğu sorularına odaklanırken detaylı ve gerçeğe yakın betimlemeler ve yorumlamalar yapılır. Nitel araştırmacılar gerçekliğin inşa edildiği ortamı ve araştırmayı şekillendiren sosyal deneyimin nasıl anlamlandırıldığını vurgulayan soruların yanıtlarını ararlar (Kuş, 2009). Ele alınan durum, olgu veya olay kendi gerçekliği içinde incelenir. Bu nedenle, ele alınan inceleme konusu için geçerli olan sonuçlar elde edilir. Bu yöntemle yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar, deneme modeli ile yapılacak çalışmalar için temel oluşturabilir. Bu noktada durum çalışması, deneysel araştırmalar için araştırmanın amacı, değişkenlerin belirlenmesi, hangi veri toplama araçlarının kullanılacağı gibi önemli sorulara yanıt bulma noktasında yardımcı olabilir. Robson (2002) ve Yin (2009) ise durum çalışmalarında istatistik bir genelleme yapmaktan ziyade analitik bir genelleme yapılabileceğini belirtmişlerdir (Aktaran: Cohen ve diğ., 2011, s.294). Bu bağlamda istatistiksel genellemede araştırmacı bir örneklemin etki büyüklüğü, istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmesi veya diğer başka etkenlerden yola çıkarak evrene ulaşır. Analitik genellemede ise örneklemin evrene genellenmesinden ziyade araştırmanın kavramsal yapısının diğer benzer durumlara veya olaylara genellenebilmesiyle ilgilendirilir. Özetle kavramsal yapı ile durum arasında istatistiksel bir bağlantıdan ziyade mantıksal bir bağlantı kurularak genelleme yapılabilir.

3. 2. Örneklem

Bu çalışmanın örneklemini Trabzon il merkezinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören 10 ilköğretim 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleminin belirlenmesinde olasılıksız örneklem seçimi türlerinden amaçlı örneklem kullanılmıştır. Amaçlı örneklem türlerinden ise maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Olasılıksız örneklem seçimini tercih eden araştırmacının hedeflediği durum, seçilen örneklemin yalnızca kendini temsil etmesidir. Bu seçim genellikle küçük ölçekli araştırmalarda örneğin bir veya iki okulun dahil olduğu ya da iki veya üç grup öğrencinin incelendiği genelleme amacı taşımayan aksiyon araştırması, etnografik araştırma veya durum çalışmalarında kullanılır (Cohen ve diğ., 2011). Amaçlı örneklem belli ölçütleri karşılayan veya belli özelliklere sahip özel durumlar çalışılmak istendiğinde kullanılır. Maksimum çeşitlilik örnekleme yönteminde ise genelleme kaygısı olmaksızın problemle ilgili farklı durumların örnekleme alınması ile problemin daha geniş bir çerçevede betimlenmesine yardımcı olur (Büyüköztürk ve diğ., 2013). Bu çalışmanın örneklemini, 113R008 numaralı “Matematik Becerisi Gerektiren Günlük Yaşam Aktivitelerini İçeren Üç Boyutlu Sanal Ortamın Tasarım ve Değerlendirilmesi: MathLife Örneği” başlıklı TÜBİTAK projesi kapsamında çalışma grubu olarak belirlenen öğrenciler arasından seçilmiştir.

Durum çalışmalarında dikkate alınması gereken en önemli faktörlerden biri grup büyüklüğüdür (Büyüköztürk ve diğ., 2013). Grubun çok küçük seçilmesi, araştırmacının aynı ortamda bulunması nedeniyle katılımcılarda bir davranış değişikliğine yol açma ihtimali sebebiyle tercih edilmeyebilir. Grubun çok büyük seçilmesi durumunda ise bireylerden detaylı veri elde etmek zorlaşabilir. Dolayısıyla katılımcı grubun büyüklüğü, araştırmanın konusu ve amacı gözetilerek en uygun sayıda katılımcıyı içermelidir. Ekiz (2015), katılımcı grubun az olması gerektiğini böylece onların düşüncelerinin, inançlarının ve algılarının daha detaylı bir şekilde analiz edilebileceğini vurgulamıştır. Büyüköztürk ve diğerleri (2013) de büyük gruplarla çalışarak yüzeysel veri elde etmek yerine küçük gruplarla çalışarak derinlemesine veri elde etmenin daha uygun olduğunu belirtmiştir. Bu öneriler dikkate alınarak araştırmada 10 öğrenci ile çalışmanın uygun olacağına karar verilmiştir.

Öğrenciler ile 5 kişilik iki ayrı grup halinde çalışılmıştır. Bu öğrencilerle uygulamalar aynı günlerde; fakat farklı ders saatlerinde gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere 1’den 10’a kadar rastgele sayılarla Ö1, Ö2, Ö3,, Ö10 olacak şekilde kodlar verilerek çalışmanın etik kurallar çerçevesinde öğrenci isimleri kullanılmadan sunulması amaçlanmıştır. Toplam 10 öğrenci bulunduğu ve farklı ders saatlerinde çalışıldığından gruplara A ve B olmak üzere grup isimleri verilmiştir. Bu bağlamda, 5 öğrenciden oluşan A grubu Ö1, Ö2, Ö3, Ö4

ve Ö5 kodlu öğrencilerden; kalan 5 öğrenciden oluşan B grubu ise Ö6, Ö7, Ö8, Ö9 ve Ö10 kodlu öğrencilerden oluşmaktadır.

3. 3. Sanal Öğrenme Ortamının Tasarımı

Sosyomatematiksel normların sanal öğrenme ortamında belirlenmesi amacıyla MathLife adında üç boyutlu (3B) bir sanal ortam kullanılmıştır. Bu ortam 113R008 numaralı TÜBİTAK projesi kapsamında tasarlanmış ve tasarım sürecinde tasarım tabanlı öğrenme ilkeleri dikkate alınmıştır. Tasarım tabanlı araştırmalar tekrar eden keşfetme, araştırma, doğrulama ve yayılma aşamalarını içeren bilimsel bir süreçtir. Buna ek olarak, amaçları ve kullanım bağlamıyla hem bilimsel hem de eğitimsel bir metottur (Kelly, 2003). Bu bağlamda, ardışık uygulamalar yapılarak her seferinde elde edilen sonuçlar göz önünde bulundurulur ve tasarım sonuçlara göre belirlenen sorunlara ve ihtiyaçlara göre iyileştirilir. Özellikle e-öğrenme materyal ve ortamlarının tasarlanmasında kullanılan tasarım tabanlı araştırma tasarım, kuram ve uygulama üçlüsü arasındaki etkileşimi daha iyi bir seviyeye getirmektedir (Kuzu, Çankaya ve Mısırlı, 2011).

Tasarım tabanlı araştırma yöntemi dikkate alınarak tasarlanan MathLife sanal ortamında, matematik becerisi gerektiren günlük yaşam rolleri ve aktiviteleri belirlenmiştir. Bu süreç Uygula-Değerlendir-Düzeltil-Uygula döngüsü ile ortam yani tasarım hedeflenen seviyeye gelinceye kadar sürekli devam etmiştir (Arslan, Atalay, Coştu, Gökçek ve Güneş, 2015). Bu bağlamda, birinci döngüde 4. sınıf, 5. sınıf, 6. sınıf ve 7. sınıftan 5'er öğrenci olmak üzere toplam 20 öğrenciyle; 4 sınıf öğretmeni ve 3 matematik öğretmeni olmak üzere toplam 7 öğretmenle mülakatlar gerçekleştirilmiştir. İkinci döngüde ise 5. sınıftan 8 öğrenci, 6. sınıftan 7 öğrenci olmak üzere toplam 15 öğrenciyle; 4 sınıf ve 3 matematik öğretmeni olmak üzere toplam 7 öğretmenle mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar ışığında MathLife üç boyutlu sanal ortamın tasarlanması kapsamında matematik becerileri gerektiren günlük yaşam rolleri ve aktivitelerini içeren bir alışveriş merkezi ve çiftlik tasarlanmasına karar verilmiştir (Arslan ve diğ., 2015).

MathLife sanal ortamına kullanıcı olarak giriş yapabilmek için ilk olarak Firestorm isimli tarayıcının bilgisayara indirilmesi gerekmektedir. Bu işlem gerçekleştirildikten sonra www.mathlife.org adresinden kayıt işlemleri için gerekli adımların açıklandığı kılavuzu takip ederek yeni kullanıcı hesabı oluşturulabilir. Hesap oluşturulduktan sonra Firestorm aracılığıyla kullanıcı adı ve şifre ile sisteme giriş yapılmaktadır.

3. 4. Araştırma Verilerinin Toplanması ve Araştırmacının Rolü

Bu kısımda araştırma verilerinin toplanması sürecinde kullanılan veri toplama araçları, izlenen yol ve araştırmacının rolü ayrıntılarıyla açıklanmıştır.

3. 4. 1. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama araçları olarak şunlar kullanılmıştır:

1. Alan notları

2. Matematik becerisi gerektiren gerçek yaşam senaryolarını gerçekleştirirken alınan öğrenci ekran görüntü kayıtları

3. Yarı-yapılandırılmış mülakat

Aşağıda veri toplama araçları ile ilgili gerekli bilgiler sunulmuştur.

3. 4. 1. 1. Alan Notları

Uygulamalar gerçekleştirilirken araştırmacı tarafından yapılan gözlemlerle tutulan alan notları veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Gözlem sistematik olarak insanları, olayları veya davranışları doğal ortamında inceleyen bir veri toplama aracıdır (Cohen ve diğ., 2011). Basit bir gözlemin en az üç öge içerdiği Çepni (2014) tarafından vurgulanmıştır. Bunlar insanların ne yaptığını izlemek, ne söylediğini dinlemek ve olayları daha derinlemesine anlamak için sorular sormaktır. Gözlenenlerin kendi doğal ortamı içinde ele alınması davranışların objektifliğini sağlamak amacıyla yapılır. Böylece bireylerin neyi, nasıl veya neden düşündüğü mülakatlarla belirlenirken; gözlemlerle bu düşüncelerin pratikte uygulanma derecesi açığa çıkarılır. Araştırmacı, uygulamaların gerçekleştirildiği ortamda bulunarak gözlem ile birinci elden veri toplama fırsatı yakalamıştır. Böylece katılımcı gözlem gerçekleştirilmiştir. Katılımcı gözlemci olarak araştırmacı, gözlem yaptığı insanların davranışlarını izler, eğer gerekiyorsa konuşmalarına katılır. Böylece bireylerin eylemleri ve davranışlarını nasıl anlamlandırdıklarını ve yorumladıklarını açığa çıkarmaya çalışır (Ekiz, 2015). Araştırmacı uygulamaları gerçekleştiren grubun bir üyesi olarak gözlem yapmıştır. Dolayısıyla gözlemi araştırılan kişilerden gizli bir şekilde gerçekleştirmemiştir. MathLife 3B sanal ortamında etkinlikler yürütülürken, araştırmacı çalışma grubundaki öğrencilerle yakın ilişki kurma fırsatı yakalamıştır. Böylece gözlemci olarak katılımcı rolünü üstlenmiştir

(Büyüköztürk ve diğ., 2013). Gözlemlenen anlık durumlar, üzerinden çok zaman geçmeden not edilmeye çalışılmıştır. Böylece öğrencileri 3B sanal ortamda çalışırken nasıl bir etkileşim içinde buldukları, birbirlerinin eylemlerini ve düşüncelerini nasıl yorumladıkları ile ilgili tamamlayıcı veriler elde edilmiştir.

3. 4. 1. 2. Öğrenci Ekran Görüntü Kayıtları

Matematik becerisi gerektiren günlük yaşam senaryolarının gereklerini yerine getirme sürecinde, öğrencilerin bilgisayar ekranları bir ekran kayıt programı yardımıyla kayıt altına alınmıştır. Bu kayıt programı bilgisayar ekran görüntüsünü kaydetmesinin yanında öğrencilerin seslerini de kaydetmiştir. Böylece sanal ortamda avaturları ile matematik becerisi gerektiren problemlerle ilgilenen öğrencilerin bireysel ve grup olarak ne gibi kuralsal örüntüleri takip ettikleri belirlenebilmiştir. Ayrıca yakın mesafede bulunan birden çok kişinin birbirleriyle yazışmasını sağlayan bir iletişim aracı olan "chat" özelliği, özel mesajla haberleşme ve sesli iletişim kurma özelliği araştırmanın amacı dikkate alındığında zengin veri elde etme noktasında yardımcı olmuştur. Ekran kayıt programı aracılığıyla bu veriler kaydedilmiş, sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlenmesi amacıyla analiz edilmiştir. Buna ek olarak uygulamaların yürütüldüğü ortam bir adet dış kamera ile kayıt altına alınmış ve öğrencilerin sanal ortamdaki etkileşimleri dışında bilgisayar laboratuvarındaki sözel etkileşimleri ve etkileşimleri bu kamera tarafından kaydedilmiştir.

Veri toplama araçlarından biri olarak kullanılan ekran görüntü kayıtları, öğrencilerin matematik becerisi gerektiren gerçek yaşam senaryolarının gereklerini yerine getirme sürecinde avaturları aracılığıyla sanal ortamda nasıl bir iletişim ve etkileşim sürecine girdiklerini incelemek amacıyla kullanılmıştır. Bu nedenle, ekran görüntü kayıtlarının içerdiği verilerin netleşmesi için matematik becerisi gerektiren gerçek yaşam senaryolarını kısaca tanıtmak yerinde olacaktır.

3. 4. 1. 2. 1. Matematik Becerisi Gerektiren Gerçek Yaşam Senaryoları

MathLife sanal öğrenme ortamının tasarlanma amaçlarından biri, kullanıcılara matematiğin günlük yaşamla ilişkisini göstermektir. Daha önce de değinildiği gibi Matematiğin soyut bir ders olarak algılanması sonucunda geliştirilen önyargılar, öğrencilerin motivasyonunu ve başarısını olumsuz etkilemektedir. Günümüz çağdaş eğitim anlayışının amaçları arasında, öğrencilerin matematiğin gerçek yaşamın birçok alanıyla ilişkisini görmesine yardımcı olmak ve matematiği günlük yaşamda etkili bir şekilde kullanmasını

sağlamak bulunmaktadır (Doruk ve Umay, 2011). Tasarım amaçlarından bir diğeri ise matematiğin günlük hayatta kullanımına ilişkin öğrencilere beceriler kazandırmaktır. Matematik eğitimi ile öğrencilerin kazanması amaçlanan beceriler akıl yürütme, ilişkilendirme, tahminde bulunma, matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilme ve problem çözmedir. Bu becerileri matematiğin günlük hayatta kullanımını içeren ve matematiğin günlük hayatla ilişkisini gösteren aktiviteler ile öğrencilere kazandırmak mümkündür. Bu bağlamda, MathLife 3B sanal öğrenme ortamında matematik becerisi gerektiren gerçek yaşam senaryoları kullanılmıştır. Bu senaryolar, hem matematik becerisi gerektiren hem de matematiğin gerçek yaşamla ilişkisinin keşfedilmesini amaçlayan farklı içeriklere sahip problemler içermektedir. Öğrenciler avatarları aracılığıyla sanal ortamda belirtilen senaryoların gereklerini yerine getirmiştir. Böylece hem gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri problemlere yanıt aramış hem de sanal ortamda birbirleri ile etkileşim kurarak matematiksel uygulamalar yapmışlardır. Dolayısıyla geliştirilen bu senaryolar 3B sanal ortamda ortaya çıkan sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlenmesi için önemli bir veri toplama aracı olmuştur.

Araştırma kapsamında kullanılan senaryolar, proje kapsamında kullanılan ve uygulanan senaryolardan 6 adedini kapsamaktadır. Bu araştırma kapsamında kullanılan senaryolardaki görevlerin gerekleri, tasarlanan 3B MathLife sanal ortamında bulunan alışveriş merkezindeki bazı mekânlarda gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda senaryoların geçtiği alışveriş merkezindeki mekânlar sırasıyla buz pisti, market, spor mağazası, sinema, pideci ve teknoloji mağazasıdır. Senaryolar aşağıda tanıtılmıştır.

3. 4. 1. 2. 1. 1. Buz Pisti Senaryosu

Bu uygulamada, öğrencilerin alışveriş merkezinin teras katında bulunan buz pistinin çevre uzunluğunu yaklaşık olarak tahmin etmelerini gerektiren bir görev verilmiştir. Üstten bakıldığında dikdörtgen şeklinde olduğu görülen buz pistinin, çevre uzunluğunun hesaplanması için adım sayılacağı bilgisi görevde verilmemiştir. Öğrenciler tarafından adımla sayılabileceği önerisinin gelmesinden sonra, avatarın bir adımının yaklaşık 30 cm olduğu bilgisi verilmiştir. Bu bilgiler ile buz pistinin kaç adım, kaç santimetre ve kaç metre olduğu sorulmuştur.

Senaryonun gerektirdiği bu görevin tamamlanması için bir ders saati (40 dakika) süre verilmiştir. Bu durum diğer senaryolardaki görevler için de geçerlidir.



Şekil 4. Buz pistinin giriş kapısı



Şekil 5. Buz pistinin üstten görünümü

3. 4. 1. 2. 1. 2. Market Senaryosu

Alışveriş merkezinin giriş katında bulunan markette geçen bu senaryoda ilk olarak marketin yeni açıldığı ve öğrencilerin marketin çalışanları oldukları bilgisi verilmiştir. Daha sonra toptancının teslim ettiği ve raflara yerleştirilmiş bazı ürünleri saymaları ve toptancıya yapılacak ödeme için ürünlerin toplam fiyatını belirlemeleri görevi verilmiştir.

Ürünler ve bu ürünlerin birim fiyatları aşağıdaki tabloda görülmektedir:

Tablo 2. Raflardaki Ürünler ve Birim Fiyatları

Ürünler	Birim Fiyatı
Çay	11,5 TL
Şeker	7,25 TL
Mercimek	3,15 TL
Makarna	1,10 TL
Tuz	0,45 TL
Pirinç	3,75 TL



Şekil 6. Marketteki raflar ve ürünler

3. 4. 1. 2. 1. 3. Spor Mağazası Senaryosu

Spor mağazasından geçen bu senaryoda öğrencilerden, 5 kişi için birer takım forma, birer adet ayakkabı ve birer adet top almaları istenmiştir. Bu süreçte ilk olarak yanlarında bulunan kâğıt ve kalemleri kullanarak mağazada bulunan kampanyaları dikkate almaları ve 5 kişi için yapılacak bu alışverişin en hesaplı olmasına yardımcı olacak kampanyanın belirlenmesi istenmiştir. Öğrencilere ayrıca uygun olduğu sürece birden çok kampanyanın kullanılabileceği de belirtilmiştir. Bu kampanyanın / kampanyaların belirlenmesinden sonra da kalori ihtiyacı giderilerek seçilen ürünlerin sepete eklenmesi ve kampanyaların işlerlik kazandırılmasıyla en uygun kampanyanın seçilip seçilmediğinin teyit edilmesi beklenmiştir.

Mağazada bulunan panolarda yazılı olan kampanyalar soldan sağa sırasıyla aşağıdaki tabloda görülmektedir:

Tablo 3. Spor Mağazasında Bulunan Kampanyalar

Kampanyalar	İfade
Kampanya 1	Bir takım forma alana top hediye
Kampanya 2	100 TL alışverişe 10 TL hediye puan
Kampanya 3	200 TL'ye kasadan 20 TL anında indirim
Kampanya 4	100 TL alışveriş yapana bir sinema bileti bedava
Kampanya 5	Bir çift ayakkabı alana bir takım forma %70 indirimli
Kampanya 6	Bir takım forma alana bir çift ayakkabı %50 indirimli



Şekil 7. Spor mağazasında bulunan kampanyaların bir bölümü



Şekil 8. Spor mağazasının içten görünümü

3. 4. 1. 2. 1. 4. Sinema Senaryosu

Sinemada geçen bu senaryoda öğrencilerden göreve başlamadan önce istediği bir şeyler yiyip karnını doyurması ve kalori ihtiyacını karşılaması istenmiştir. Daha sonra herkesin sinemaya giriş için bilet alıp Salon 1'e gelerek belirtilen koltuk numaralarına oturması istenmiştir. Öğrencilerin her biri için belirlenen koltuk numaraları aşağıdaki tabloda görülmektedir:

Tablo 4. Sinemada ğrenciler İçin Belirlenen Koltuk Numaraları

A Grubu	B Grubu	Verilen Komut
1	6	A23 numaralı koltuğa otur.
3	8	D28 numaralı koltuğa otur.
2	7	F16 numaralı koltuğa otur.
5	10	G20 numaralı koltuğa otur.
4	9	E22 numaralı koltuğa otur.

Herkesin istenen koltuğa oturmasından sonra diğer 4 arkadaşının konumunu kendi avatarlarına göre belirtmeleri istenmiştir. Konumda yn belirtirken ön, arka, sağ, sol şeklinde belirtmelerinin önemli olduğu ifade edilmiştir. Görevin bu aşaması da tamamlandıktan sonra, öğrencilerden sinema salonunda koltuklar arasında bulunan düşey koridoru simetri eksenine gibi düşünmeleri ve kendi konumlarının bu eksene göre simetriği olan koltuğu belirleyip oturmaları istenmiştir.



Şekil 9. Sinema salonunun girişi



Şekil 10. Sinema salonunun içten görünümü

3. 4. 1. 2. 1. 5. Pideci Senaryosu

Pideci senaryosunda öğrencilerden birer adet pide ve birer adet içecek almaları istenmiştir. Ancak bu süreçte pidecide bulunan kampanyaları incelemeleri ve grup olarak

en hesaplı olacak ödemeyi yapmaları için düşünmeleri istenmiştir. Ayrıca aralarından bir kişiyi kasiyer olarak seçmeleri ve ödemeyi ona yapmaları beklenmiştir.

MathLife 3B sanal ortamında bulunan alışveriş merkezindeki mekânların büyük bir çoğunluğunda kasa ve bu kasanın sol ve sağ kenarında da iki adet buton bulunmaktadır (Bkz. Şekil 13). Bu butonların biri kırmızı diğer ise yeşildir. Kırmızı buton otomatik ödeme yapmak için; yeşil buton ise kasiyer olmak için kullanılmaktadır. Bu butonların özelliklerini küçük bir örnekle açıklayalım. Öğrencinin herhangi bir mağazadan istediği ürünleri sepetine eklediğini ve bu ürünleri satın almak istediğini varsayalım. Bu durumda ürünleri satın alabilmek için kasada ödeme yapabilmelerinin iki yolu vardır. Birinci yol, kırmızı butona tıklayarak ödeme yapmalarıdır ki bu otomatik ödeme butonu olduğu için ödemeleri gereken tutardan fazla para vermeleri durumunda para üzerini otomatik olarak hesaplar ve hesaba aktarır. Yani bu butonun kullanılması durumunda öğrencilerin yapması gereken tek şey ödemeleri gereken tutar kadar veya daha fazla miktarda para vermeleridir. Ödeme yapılacağı zaman ekranda beliren paraların üzerine gerektiği kadar tıklayarak ödeme yaparlar. İkinci yol olan yeşil butonda ise öğrenciler arasında bu butona ilk tıklayan kasiyer olur. Bu durumda kasiyer olan öğrenci, kasaya gelerek ürünler için ödeme yapmak isteyen diğer öğrencilerin para üstünü hesaplar, hesapladığı bu tutar kadar paraların üzerine tıklayarak o öğrencinin hesabına aktarılmasını sağlar. Ayrıca bu ödemenin %10'u da kasiyer olduğu için kendisine komisyon olarak kalır.

Bu senaryoda öğretmen, en uygun alışverişin gerçekleştirilmesi için pidedide bulunan kampanyaların dikkate alınmasını istemiştir. Pidedide bulunan kampanyaların yazılı olduğu panolardan birinin görüntüsü aşağıda verilmiştir.



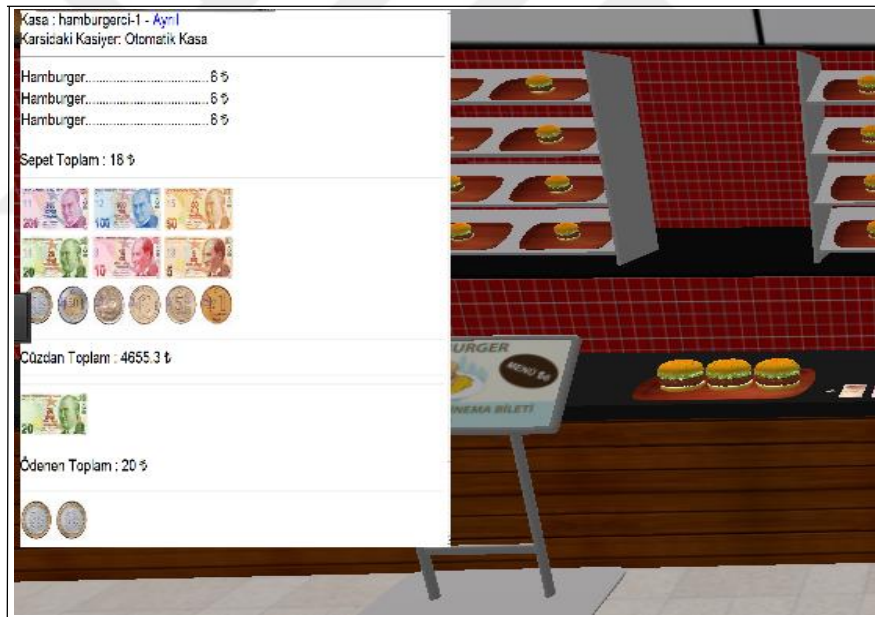
Şekil 11. Pidecide geçerli olan kampanyalardan birini gösteren pano



Şekil 12. Pidecinin içten görünümü



Şekil 13. Kasa ve kırmızı / yeşil butonlar



Şekil 14. Ödeme anında sol üst ekranın görüntüsü

3. 4. 1. 2. 1. 6. Teknoloji Mağazası Senaryosu

Teknoloji mağazasında geçen senaryoda ise öğrencilerden şirket sahibi olarak personellerine ait 5 farklı hatta 1500 dakika konuşma paketi yüklemeleri istenmiştir. Personel için en uygun tarife veya tarifeleri seçme görevi verilen öğrencilere bu 5 hatti

kullanmak zorunda olmadıkları hatırlatılmıştır. Buna göre, en uygun tarife yalnızca 1 hatta yüklenebilecek gerekli ve yeterli dakika içeriyorsa o halde 1 hattı kullanabilecekleri belirtilmiştir. Mağazada bulunan konuşma paketlerinin dakikaları ve fiyatları aşağıdaki tabloda görülmektedir:

Tablo 5. Konuşma Paketlerindeki Dakikalar ve Fiyatları

Dakika	Fiyat
250	12 TL
500	23TL
750	35 TL
1000	45 TL
1500	71 TL

Bu senaryodaki hesaplı konuşma paketi belirleme görevine ek olarak, öğrencilerden teknoloji mağazasında bulunan her üründen birer adet almak şartıyla en hesaplı alışverişi gerçekleştirmeleri görevi verilmiştir. Buna göre öğrencilerden kitap, film, oyun, CD, cep telefonu ve tablet ya da bilgisayardan birini almaları beklenmiştir. Mağazada bu ürünlerden farklı fiyatlarda örnekler bulunduğu için, öğrencilerin tüm ürünleri inceleyerek en uygun olanına karar vererek almaları gerekmektedir.



Şekil 15. Konuşma paketi kampanyaları

3. 4. 1. 3. Yarı-Yapılandırılmış Mülakat

Araştırma kapsamında bir diğer veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış mülakat soruları kullanılmıştır (Ek-1). Mülakat, sözlü iletişim yoluyla katılımcılardan veri toplama tekniğidir (Karasar, 2011). Daha detaylı bir tanımı ise önceden belirlenmiş bir amaç için yapılan soru sorma ve yanıt verme tarzına dayalı olan ve karşılıklı etkileşime izin veren bir eğitim süreci şeklindedir (Çepni, 2014). Bu bağlamda, araştırmacı mülakatı yürüttüğü kişinin belirli bir konu hakkında ne, nasıl ve neden düşündüğünü açığa çıkarmak için ona bazı sorular yöneltir ve yanıtları mümkün olan en ekonomik şekilde kayıt altına alır. Burada amaçlanan eylem bireyin ya da grubun görüşlerinin yüzeysel anlamları dışında derinde yatan gerçek anlamların ortaya çıkarılmasıdır. Birincil kaynaktan verileri toplamak derinlerde gizli olan anlamların çıkarılmasında büyük avantaj sağlar. Çünkü Cohen ve diğerleri (2011) tarafından da ifade edildiği gibi mülakat bireylerin bir konu hakkında sahip oldukları bilgiyi, değerleri ve tercihleri, tutum ve inançları belirlemek amacıyla kullanılabilecek en önemli veri toplama tekniklerinden biridir. Yarı yapılandırılmış mülakat ise araştırmacının mülakat sorularını mülakata başlamadan önce hazırladığı; fakat görüşmenin ilerleyişine göre bazı esnekliklere açık olan mülakat türüdür (Çepni, 2014). Buna göre daha önceden belirlenmiş soruların tartışılması, aynı soru ile bağlantılı daha derin bilgileri açığa çıkaracak sorular sorulması veya bireylerin verdiği yanıtlara göre soru sırasının değiştirilmesi bu teknikte görülebilir. Dolayısıyla yarı yapılandırılmış mülakatlarda araştırmacı kadar araştırılan kişilerin de araştırma üzerinde kontrolleri vardır denilebilir (Ekiz, 2015). MathLife 3B sanal öğrenme ortamında matematik becerisi gerektiren gerçek yaşam senaryolarının gereklerini yerine getirme sürecinde sosyal ve sosyomatematiksel normları belirlemek için çalışma grubundaki öğrencilerle yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür.

Mülakat soruları hazırlanırken dikkat edilen bazı hususlar olmuştur. Normların oluşması ve derinlik kazanması için ortamdaki etkileşim büyük önem arz eder. Bu nedenle, mülakat sorularıyla öğrencilerin MahtLife sanal ortamındaki uygulamalar sürecinde etkileşim ve iletişimlerinin nasıl bir yol izlediğini belirlemek amaçlanmıştır. Ayrıca normların oluşmasında ve gelişmesinde karşılıklı beklentiler, zorunluluklar ve kuralsal davranışlar önem arz ettiğinden dolayı, mülakat sorularında özellikle bu önem arz eden noktaları açığa çıkaracak sorular geliştirilmiştir.

Senaryo uygulamalarının sona erdiği haftayı takip eden hafta içerisinde, öğrencilerin tamamıyla mülakatlar yapılmıştır. Öğrenciler hangi ders saatinde gelmek istediklerini belirtmişler, araştırmacı bu isteği dikkate alarak öğrencileri ders saatlerinde okul idaresinin

izniyle almıştır. Görüşmenin sessiz ve rahat bir ortamda yapılması açısından, okulda o ders saatinde uygun görünen boş dersliklerden biri kullanılmıştır. Mülakata başlamadan önce her bir öğrenciye araştırmanın amacına ve verilerin etik kurallar çerçevesinde kullanılacağına dair kısa bir açıklama yapılmıştır. Bir öğrenci ile yapılan mülakat yaklaşık olarak 15-20 dakika sürmüştür. Yanıtlar, 1 ses kayıt cihazına ek olarak 1 kameraya kaydedilmiştir. Böylece hem sorulara verilen yanıtların ses kaydında anlaşılma riski ortadan kaldırılmış hem de öğrencilerin jest ve mimiklerinin de veri olarak kullanılması sağlanmıştır.

Mülakatların her biri bir ders saatinden çok daha kısa sürede tamamlandığı için, görüşme biter bitmez her öğrenci kendi sınıfına dönerek derse girmiştir. Bu şekilde her öğrencinin belirttiği uygun ders saati dikkate alınmış, mülakat gerçekleştirilmiş ve tamamladıktan sonra öğrencilerin derslerine girmeleri sağlanmıştır.

3. 4. 2. Veri Toplama Süreci

Araştırma verileri 2015-2016 eğitim öğretim yılının bahar döneminde gerçekleştirilen uygulamalardan elde edilmiştir. Verilerin elde edilme süreci aşağıda maddeler halinde açıklanmıştır:

1. Uygulama süreci 6 hafta sürmüştür.
2. Uygulamalar başlamadan önce, güz döneminde 2 haftalık oryantasyon süreci ile öğrencilerin sanal ortam MathLife'in temel teknik özelliklerine adaptasyonu sağlanmıştır.
3. Uygulama sürecinde toplam 3 matematik eğitimcisi akademisyen sınıftaki öğretmen rolünü üstlenmiş ve uygulamaları gerçekleştirmiştir. Her senaryo 1 matematik eğitimcisi tarafından uygulanmıştır. Araştırmacı ise süreç boyunca hem matematik eğitimcilerine hem de öğrencilere gerektiğinde yardımcı olmuştur.
4. Matematik becerisi gerektiren gerçek yaşam senaryolarının uygulaması, okulun Teknoloji Laboratuvarında ders saatleri içerisinde gerçekleştirilmiştir.
5. Aynı gün içinde ve farklı ders saatlerinde 5'er adet öğrenciyle olmak üzere toplam 10 öğrenci ile çalışılmıştır. Bu öğrencilerin ders saatlerinden önce sınıflarından alınarak Teknoloji Laboratuvarına gelmeleri sağlanmıştır.
6. Öğrenci gruplarıyla ardışık ders saatlerinde senaryo uygulamaları yapılmaya çalışılmıştır. Bunun sağlanamadığı durumlarda, bir grupta yapılan uygulamanın diğer gruptaki öğrencilere aktarılmasına engel olmak amacıyla, öğretmen rolündeki

matematik eğitimcileri uygulama yapılan gruptaki öğrencileri senaryo içeriklerini diğer gruba söylememeleri adına uyarılmışlardır.

7. Öğrenciler Bilgisayar Laboratuvarı'na gelmeden önce, araştırmacı tarafından her bir öğrencinin hesabıyla sanal ortama giriş yapılmıştır. Böylece öğrenciler geldiklerinde zaman kaybetmeden senaryo uygulamalarına başlanmıştır.
8. Öğrenciler kendi hesaplarının açık olduğu bilgisayarlara oturduklarında, ekran kayıt programı araştırmacı tarafından başlatılmıştır.
9. Her senaryonun gereklerinin yerine getirilmesi için öğrencilere 1 ders saati (40 dakika) verilmiştir.
10. Kâğıt ve kalem kullanımı gerektiren senaryolarda, bu araçlar bilgisayarların yanına koyulmuş ve gerektiğinde öğrencilerin kullanmaları sağlanmıştır.
11. Her senaryonun uygulanmasının ardından öğrencilerin ekran görüntü kayıtları durdurulmuş; isim, tarih ve grup adı verilerek kaydedilmiştir.

3. 4. 3. Verilerin Analizi

Nitel verilerin analizi genel olarak tümevarımcı bir yaklaşım benimseyen, verilerin sistematik bir şekilde kategorilendirilmesi, kategoriler arasındaki ilişkilerin daha iyi anlaşılması için birkaç kez incelenmesi ve belli bir sürece dayalı olarak betimlenmesi suretiyle analizinin yapılması sürecidir (Ekiz, 2015). Nitel veri analizi yapılırken en önemli üç temel kavram Çepni (2014) tarafından vurgulanmıştır. Bunlar betimleme, analiz ve yorumlamadır. Betimlemede araştırmaya katılan bireylerden alınan görüşlerin özüne dokunmadan aktarılacak istenen anlamı güçlendirmek için verilerin alıntılarla sunulmasıdır. Analiz bölümünde ise veriler incelendiğinde doğrudan görülemeyen; ancak kavramsal kodlamalar ve sınıflamalar yoluyla kategori ve temaların ortaya çıkarılması gerçekleştirilir. Yorumlamada ise araştırmacı tarafından gözlenen veriler ve çalışma grubundaki bireyler tarafından söylenenler irdelenir. Bu bağlamda araştırmacı kendi yorumları ile elde edilen verilerden çıkan sonuçları nasıl gördüğünü ortaya koyar. Büyüköztürk ve diğerleri (2013) nitel araştırmalarda analizin hem veri toplama sürecinde hem de veri toplama süreci bittikten sonra yapıldığını belirtmişlerdir. Buna göre nitel veri analizi araştırmanın amacı çerçevesinde olabildiğince esnek ve bütüncül bir yaklaşım sergiler.

Mülakat ve öğrencilerin ekran görüntüleri ile elde edilen veriler NVivo 9.0 nitel veri analiz programıyla içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi bir mesajın belli özelliklerinin sistematik bir şekilde tanımlanmasına yönelik çıkarımların yapıldığı bir tekniktir (Büyüköztürk ve diğ., 2013). Bu süreçte veriler arasındaki bir kelime, cümle ya da paragrafta

bulunan anlamlı bölümlere kodlar verilir. Kodların bir araya getirilip dikkatle incelenmesiyle aralarındaki ortak yönler belirlenir. Böylece kategoriler oluşturulur. Kategorilerin taşıdıkları anlamlara göre bir araya getirilmesiyle de temalar elde edilir. En son aşama olarak bulguların tanımlanması ve yorumlanması gerçekleştirilir (Çepni, 2014). Böylece betimleyici ve tümevarımcı bir yaklaşımla verilerin sistematik bir şekilde analizi gerçekleştirilir.

Toplam 6 adet senaryo uygulaması her seferinde 10 adet öğrenciye uygulandığından, toplam 60 adet ekran görüntü kaydı olması gerekirken; uygulama yapılan tarihlerde okula gelmeyen öğrencilerin olması ve ekran kayıt programının beklenmedik problemler yaşatması nedeniyle toplam 51 adet ekran görüntü kaydı elde edilmiştir. Ekran görüntü kayıtlarının her biri tek tek izlenerek öğrencilerin sanal ortamda ne gibi kuralsal örüntülerin oluşumuna ve gelişimine katkıda bulunduğunu belirlemek için analiz edilmiştir. Bu bağlamda, ekran görüntülerinin analiz edilmesi sürecinde her bir öğrencinin 3B sanal ortamda senaryo gereklerini yerine getirirken grup arkadaşları ile yazışmaları, sanal ortamdaki araçları kullanmaları, problem çözme sürecinde sanal ortamdaki iletişimleri ve etkileşimleri izlenmiş ve sanal ortamda norm oluşumuna dair ipuçları taşıyan veriler NVivo 9.0 nitel veri analiz programıyla kodlanmıştır. Bu süreçte norm oluşumuna katkıda bulunabilecek davranış ve beklentilerin videonun hangi dakikasında görüldüğü belirlenmiş ve kodlar verilmiştir. İçerik analizi gereği bu kodların benzer ve farklı yönleriyle incelenmesi neticesinde temalar belirlenmiştir. Böylece öğrencilerin avaturları ile sanal ortamda sergiledikleri davranışların ekran görüntüleri, verileri yorumlama ve bulgulara ulaşma sürecinde zengin bir kaynak olarak kullanılmıştır.

Öğrenciler ile gerçekleştirilen mülakatlarla ses kayıt cihazına kaydedilen yanıtlar, MS Word programında transkript edilmiştir. Daha sonra araştırmanın amacı gözetilerek kodlamalar yapılmış, bu kodlar dikkatle incelenerek temalar belirlenmiştir. Böylece Miles ve Huberman (1994) tarafından belirtilen veri indirgeme süreci gerçekleştirilmiştir (Aktaran: Ekiz, 2015, s.79). Bu işlem transkript edilen verilerden ve video görüntülerinden araştırma amacıyla ilgili verilerin seçilmesi, seçilen veriler üzerinde yoğunlaşarak basit hale getirilmesi ve soyut hale getirilerek geliştirilmesi sürecidir. Böylece verilerin bir anlamda özeti çıkarılarak kodlamaları yapılır ve kategoriler belirlenmeye çalışılır.

Matematik becerisi gerektiren gerçek yaşam senaryolarından elde edilen ekran görüntü kayıtları ve öğrencilerle yapılan mülakatlarla elde edilen verilerin içerik analizinin yapılmasıyla ilk olarak potansiyel normlar belirlenmiştir. Her bir senaryo ve her bir mülakat sorusu dikkatle incelenerek birçok potansiyel normun olduğu bir havuz oluşturulmuştur. Potansiyel norm, öğrenme ortamındaki taraflardan birinin (öğretmen veya öğrenciler) diğer tarafın gerçekleştirilmesi beklentisinde oldukları kuralsal durumları ifade etmektedir. Henüz

norm olduğu kesin olarak belirlenmemiş bu düzenli davranış örüntüleri, bir sonraki aşamada norm veya norm adayı olarak sınıflandırılmıştır. Norm adayı, öğrenme ortamında ortaya çıkma potansiyeli olan; ancak öğretmen ve öğrencilerin ortak müzakere süreciyle oluşumuna ve gelişimine katkı sağlamadıkları kuralsal durumlardır. Bu durumda her norm ve norm adayının, daha derin bir bakış açısıyla yorumlanmadan önce potansiyel norm olduğu söylenebilir. Potansiyel norm olarak belirlenen karşılıklı beklenti, zorunluluk veya davranışların 3B sanal ortamda norm ve norm adayı olduğuna karar vermek için karar mekanizmaları geliştirilmiştir. Böylece bu karar mekanizmaları aracılığıyla verilerin analizi ile ilk aşamada belirlenen potansiyel normlar, bir kez daha derinlemesine incelenerek norm veya norm adayı olarak değerlendirilmiştir.

Normlar öğrenme ortamlarının mikrokültürü etrafında şekillenir. Bu nedenle oluşmaları ve derinlik kazanmaları için öğretmen ve öğrencilerin ortak müzakereleriyle şekillenen bir süreç gerektirir. Akyüz (2014), öğrenme ortamlarındaki normlar tespit edilirken hangi sıklıkla ortaya koyulduklarına dikkat etmek gerektiğini belirtmiştir. Bu amaçla Sfard (2008) tarafından geliştirilmiş teorik çerçevenin kullanılabilirliğini öneren Akyüz (2014), bir davranış biçiminin sosyal veya sosyomatematiksel norm sayılabilmesi için sınıf üyelerinin çoğu tarafından benimsenmiş olması gerektiğini vurgulamıştır. Alanyazındaki normların belirlenme süreçleri dikkate alındığında öğrenme ortamındaki bireylerin sıklıkla gösterdikleri davranış biçimlerinin dikkate alındığı görülmesine karşın; bu konuda net bir ölçüt belirtilmemiştir. Analizlerin ilk aşamasında belirlenen potansiyel normların, bir sonraki aşama olan norm/norm adayı olarak sınıflandırılması için potansiyel norm havuzunda bulunan tüm veriler dikkate alınmış ve bütüncül bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu nedenle aşağıda belirtilen karar mekanizmaları ile uygulamaların tamamı dikkate alınarak tüm sürecin değerlendirmesinin yapılmasına özen gösterilmiştir. Toplam 6 adet olan senaryoların uygulanması sırasında öğrenme ortamında belirlenen bütün karşılıklı davranış, beklenti ve zorunluluklar dikkate alınmış ve öğrencilerin çoğunluğunun katkısıyla müzakere edilerek ortamda kuralsal olmayı başarabilmiş normlar belirlenmiştir. Normların katılımcıların davranışlarına hükmetmeyeceğini belirten Sekiguchi (2005), katılımcıların konumlandığı bağlamın önemli olduğunu vurgulamıştır. Bu açıdan, norm olma potansiyeli taşıyan; ancak bağlam içerisinde norm olmayı başaramamış beklenti, davranış ve zorunluluklar da norm adayı olarak belirlenmiştir.

3B sanal ortamda gerçek yaşam senaryolarının gereklerini yerine getiren öğrenci davranışlarının, beklentilerinin ve zorunluluklarının sosyal ve sosyomatematiksel norm veya norm adayı olup olmadığını belirlemek için aşağıda verilen karar mekanizmaları kullanılmıştır.

Eğer 3B MathLife sanal ortamında aşağıda verilen durumlar gerçekleşmişse bu davranış, beklenti ve zorunluluk oluşturan kuralsal durumların sosyal ve sosyomatematiksel norm olduğuna karar verilmiştir.

1. Karşılıklı beklentileri, davranışları veya zorunlulukları iki tarafın da (öğretmen ve öğrencilerin) açıkça dile getirmesi veya bilmesiyle öğrenme ortamında uygulandığı belirlenen kuralsal durumlar normdur.
2. Karşılıklı beklentileri, davranışları veya zorunlulukları iki tarafın (öğretmen ve öğrencilerin) veya yalnızca bir tarafın açıkça dile getirmediği veya bilmediği; ancak öğrenme ortamında uygulandığı belirlenen kuralsal durumlar normdur.

Davranış eğer matematik dersi dışında ve 3B sanal öğrenme ortamının atmosferini yansıtan ve genellikle öğretmen tarafından başlatılmış bir müzakere sürecinde geliştirilmişse sosyal norm olarak adlandırılmıştır. Matematiğe özgü etkinliklere odaklanarak gerçek yaşam senaryolarının gereklerini yerine getirmek için gerekli matematiksel becerileri içeren davranış ve beklentiler öğretmen ve öğrencilerin müzakereleri ile geliştirilmişse bu durumda belirlenen normlar sosyomatematiksel norm olarak adlandırılmıştır.

Eğer 3B MathLife sanal ortamında aşağıda verilen durumlar gerçekleşmişse o halde bu davranış, beklenti ve zorunluluk oluşturan kuralsal durumların sosyal ve sosyomatematiksel norm aday olduğuna karar verilmiştir.

1. Karşılıklı beklentileri, davranışları veya zorunlulukları taraflardan biri (öğretmen veya öğrenciler) dile getirmesi ve istemesine rağmen; öğrenme ortamında uygulanmadığı belirlenen beklenti, davranış ve zorunluluklar norm adaydır.
2. Belirlenen beklenti, davranışlar veya zorunluluklar taraflardan biri tarafından dile getirilse ve diğeri tarafından dikkate alınsa norm olacak olan; ancak bu durum gerçekleşmediği için sanal ortamda uygulanmadığı belirlenen beklenti ve davranışlar norm adaydır.

Norm adayının sosyal veya sosyomatematiksel norm adayı olup olmadığına karar verilirken yukarıda değinilen durum göz önüne alınmıştır.

3. 4. 4. Güvenirlilik ve Geçerlik Çalışmaları

Güvenirlilik ve geçerlik ölçme araçlarında aranan niteliklerdir. Güvenirlilik, bir araştırmancının bulgularının gerçeği ne derece yansıttığı ve araştırma benzer şartlar altında

farklı zaman ve farklı çalışma grubuyla yürütüldüğünde aynı ya da benzer sonuçlar elde etmekle ilgilidir (Ekiz, 2015). Dolayısıyla güvenilirlik ölçme araçlarının bağımsız ölçümleri arasındaki kararlılık, tutarlılık ve duyarlılığıdır (Karasar, 2011). Bilimsel araştırmalarda aynı süreçlerin izlenmesiyle aynı ya da benzer sonuçlara ulaşılması beklenir. Bu durum özellikle pozitivist yaklaşımın benimsendiği nicel araştırma çalışmalarında gözlenir. Nitel araştırmalarda ise olay ve olgular araştırılan kişilerin bakış açılarıyla incelendiği için insan davranışlarındaki değişkenlik ön plandadır. Bir grup bireyle yapılan bir çalışma belli bir zaman sonra yeniden yapıldığında farklı sonuçlar verebilir. Dolayısıyla nitel araştırmalarda, bir başka araştırmacının aynı teorik çerçeveyi kullanarak aynı olayları incelemesiyle, elde edeceği bulguları aynı yolları kullanarak yorumlaması önemlidir (Cohen ve diğ., 2011). Bu birebir aynı sonuçlar elde etmekten çok doğal ortamında ele alınan durumun doğru ve inandırıcı bir şekilde aktarılması anlamını taşır. Çünkü daha önce de belirtildiği gibi nitel araştırmalar araştırmacının bakış açısından ve inançlarından bağımsız değildir.

Nitel araştırmalarda iç güvenilirlik farklı araştırmacılar tarafından yapılan kodlamaların tutarlılığı ile ilgilidir. Veri analizi sürecinde araştırmacı tarafından yapılan kodlamalar ile matematik eğitimi alanında doktora yapmış 1 öğretim üyesi ve matematik eğitimi alanında doktora yapan 1 öğretim elemanı tarafından yapılan kodlamalar karşılaştırılmıştır. Daha sonra bu araştırmacılarla bir araya gelmiş ve kodlar üzerinde fikir birliğine varılmıştır. Ayrıca çalışma grubundaki her birey ile yapılan mülakatın benzer ortamda ve veri kaybını engelleyecek araçlar kullanılarak yapılmasına özen gösterilmiştir. Buna göre yapılan görüşmeler ses kayıt cihazına ve kameraya kaydedilmiştir. Her öğrenciye mülakat başlamadan önce araştırmanın amacı kısaca açıklanmış, kamera kayıtlarının araştırma için veri elde etmek amacıyla kullanılacağı ve başka bir amaçla kesinlikle kullanılmayacağı bilgisi verilmiştir.

Dış güvenilirlik ise araştırmada varılan sonuçlarla mevcut verilerin teyit edilebilir olmasıdır. Nitel araştırmalarda, araştırmacı bir anlamda mevcut durumu betimlediği için kendi inançlarını ve bakış açısını araştırma sürecinde korur. Dolayısıyla araştırmacı mevcut verileri betimlerken kendi bakış açısının etkisi ile subjektif çıkarımlarda bulunur. Bu durumun araştırma açısından sıkıntı yaratmaması adına, araştırma sonunda varılan sonuçların mevcut verilerle teyit edilmesi gerekir (Şimşek ve Yıldırım, 2011). Bu amaçla çalışma sonunda elde edilen sonuçların toplanan verilerle desteklenmesi sağlanmıştır. Öğrencilerle yapılan mülakatlardan doğrudan alıntılar yapılmış, ekran görüntüleri ve uygulamalar sürecinde yapılan gözlemler sonuçlara nasıl ulaşıldığına dair doğrulanabilir kanıtlar olarak kullanılmıştır.

İç geçerlik, araştırılan değişkendeki farklılığın sebebinin yalnızca deney değişkeninden kaynaklanmasına odaklanır. Bu durum nitel çalışmalarda üçgenleme (triangulation) yöntemi kullanılarak sağlanmaya çalışılır (Çepni, 2014). Bu bağlamda, doğru ve tutarlı veri elde etmek için birden çok yöntem kullanılır. Yapılan çalışmada 3B sanal ortamda sosyal ve sosyomatematikselsel normları belirleyebilmek için bilgisayar ekran kayıtları incelenmiş, görüşme ve gözlem teknikleri kullanılmıştır. Böylece derin odaklı bir veri toplama süreci ile sosyomatematikselsel normların doğru belirlenebilmesi için inandırıcılık sağlanmıştır. Yöntemdeki çeşitlilik ile araştırmada varılan sonuçlara nasıl ulaşıldığı şeffaf ve anlaşılır bir yapıda sunulmaya çalışılmıştır.

Dış geçerlik, yapılan araştırmada örneklemden elde edilen verilerin evrene genellenebilmesi ile ilgilendir. Bu bağlamda nicel araştırmaların kendiliğinden genellenebilme özellikleri vardır (Ekiz, 2015). Ancak nitel araştırmalarda genelleme problem olmaktadır. Araştırmacı bu nedenle örneklem üzerinden genelleme yapmaz. Örneklem üzerinde test edilen teoriyi genelleyerek analitik bir genelleme yapar (Çepni, 2014). Ayrıca dış geçerlik için araştırmacının bütünselliğinin ve aktarılabilirliğinin vurgulanması önemlidir. Bu nedenle farklı veri toplama yöntemlerinin yardımıyla araştırma bulgularının ayrıntılı betimlemelerine yer verilmiştir. Bu süreçte öğrencilerle yapılan mülakatlardan doğrudan alıntılar yapılmıştır. Mülakatta kullanılan soruların belirlenmek istenen özellikler için uygunluğu uzman görüşü alınarak sağlanmıştır. Böylece ölçme aracının yapı geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilere yöneltilecek soruların anlaşılabilirliğinin belirlenmesi için bir pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmanın yapıldığı öğrencilerden 2 adet ilköğretim 7. sınıf öğrencisine sorular yöneltilerek anlaşılmayan / ifade eksikliği bulunan sorular belirlenmiştir. Buna göre 2 adet soru yeniden düzenlenmiş ve ifadeleri daha anlaşılır hale getirilmiştir.

4. BULGULAR

Bu bölümde çalışmadan elde edilen veriler, araştırma problemine ve alt problemlere paralel olarak senaryolar aracılığıyla yapılan uygulamalardan elde edilen bulgular ve öğrencilerle yapılan mülakatlardan elde edilen bulgular alt başlıkları altında verilecektir.

4. 1. Senaryolar Aracılığıyla Yapılan Uygulamalardan Elde Edilen Bulgular

Bu kısımda araştırmada kullanılan matematik becerisi gerektiren gerçek yaşam senaryoları aracılığıyla elde edilen bulgular verilmiştir. Üç boyutlu sanal öğrenme ortamında geçerli olan sosyal ve sosyomatematiksel normları belirlemek amacıyla uygulanan 6 adet gerçek yaşam senaryosunun ayrı ayrı incelemesi yapılmış ve bulguları sunulmuştur.

4. 1. 1. Buz Pisti Senaryosundan Elde Edilen Bulgular

Alışveriş merkezinin en üst katında bulunan buz pistinin çevre uzunluğunun belirlenmesi amacıyla yapılan uygulamada, örnekleme oluşturan toplam 10 öğrenciden 7'sinin ekran görüntü kaydı alınabilmiştir. Uygulamanın gerçekleştirildiği gün Ö4 kodlu öğrenci okula gelmediği için, Ö3 ve Ö6 kodlu öğrencilerin ise ekran kayıtlarında teknik bir problem olduğu için 3 öğrencide veri kaybı yaşanmıştır.

Öğrenciler sisteme giriş yaptıkları anda öğretmen sesli olarak "*Grup olarak çalıştığınızı unutmayın tamam mı? (...) Şimdi sizden isteğim buz pistine geliyorsunuz (...) Benim yanıma yaklaşıyorsunuz ve görevinizi veriyorum. Sonraki bütün iletişimimizi de sistem üzerinde chatten yapacağız*" demiştir. Bu süre içinde bazı öğrenciler chat ekranı aracılığıyla birbirlerine takma adlar vererek yazışmışlardır. Bu duruma öğretmen müdahale etmiştir. Chat ekranını kullanırken *herkesin birbirine saygılı olması* gerektiğini aşağıdaki sözlerle hatırlatmıştır:

Öğretmen: Buradaki konuşmalarımıza lütfen dikkat edelim (...)

Arkadaşlarımızla olan iletişimimizde kırıncı olmayalım.

Ö1: Şakalaşıyoruz hocam.

Bu uygulamada öğretmenin chat ekranından yine herkesin buz pistine gelmesini istemesi üzerine Ö1, Ö2, Ö5, Ö8, Ö9 ve Ö10 kodlu öğrenciler buz pistine uçuş modunu kullanarak gelmişlerdir. Ö7 kodlu öğrenci ise buz pistine ışınlanma modunu kullanarak gelmiştir. Ancak buz pistine geldikten kısa bir süre sonra avatarının hareket edememesi üzerine, Ö7 sistemden çıkış yapıp tekrar girmiştir. Giriş yaptığında ise buz pistine uçuş moduyla gitmiştir. Böylece herkesin görev alanına kısa sürede gelerek *zamandan tasarruf etmesini* isteyen öğretmenin bu beklentisi, öğrencilerin görev alanına koşarak, uçarak veya ışınlanarak gelmesini sağlamıştır.

Öğretmen buz pistinde öğrencilere vereceği görevi ancak herkesin gelmesi durumunda açıklayacağını uygulamanın en başından itibaren belirttiği için, diğer öğrenciler gelmeden görevin ne olduğunu chat ekranından yazmamıştır. Görevin verileceği bölge olan buz pistine ilk ulaşan Ö1, Ö5, Ö8 ve Ö10 kodlu öğrenciler görevi verecek olan öğretmenin yanına gelerek *diğer arkadaşlarının gelmesini beklemişlerdir*. Böylece görev alanına gelen öğrenciler diğerlerini bekleyerek *grup olarak hareket etme* isteğine yanıt vermiştir. Bütün öğrenciler buz pistine gelince öğretmen görevlerinin ne olduğunu *“Bugün buz pistinin çevre uzunluğunu bulmamız gerekiyor. Sizce buz pistinin çevresi kaç metredir? Nasıl bulabiliriz?”* yazmıştır. Görevin gereklerini yerine getirme sürecinde iletişimin yalnızca chat ekranı aracılığıyla yapılmasını istediğini ise *“Artık bütün iletişimimizi sistem üzerinden chatten yapacağız, oldu mu?”* şeklinde belirtmiştir. Görevi nasıl gerçekleştirebileceklerine dair öğrencilerden görüşlerini belirtmelerini isteyen öğretmen tartışma ortamı oluşturmuştur.

Chat ekranı aracılığıyla pistin çevresinin nasıl hesaplanacağı üzerine tartışan öğrencilerden Ö1 ve Ö8, buz pistinin çevresinin ancak adım ile hesaplanacağını belirttikten sonra diğer öğrenciler de bu konuda hemfikir olmuştur. Daha sonra Ö5, Ö7, Ö8 ve Ö10 çevrenin kaç metre olabileceği üzerine *tahmin yürütmüşlerdir*. Böylece öğretmenin yönlendirici sorularıyla, öğrenciler buz pistinin çevre uzunluğunun kaç metre olabileceğine dair tahminde bulunmuşlardır. Bu konuda B grubunda gerçekleşen yazışma şu şekilde olmuştur:

Öğretmen: Buz pistinin çevre uzunluğunu bulabilir misiniz? Nasıl bulabilirsiniz?

Ö9: Ölçeriz.

Ö8: Adımlarla.

Öğretmen: Ö9 nasıl ölçeriz çevreyi?

Ö9: Adımlarla ölçeriz.

Ö8: [Adım önerisinden sonra avatarıyla yürüyerek adımlarını saymayı deniyorlar.] *Adımları saymak zor ama.*

Öğretmen: *Peki adımla ölçüm yapınca bulabilir miyiz?*

Ö7: *Ama başka çözüm var mı ki?*

A grubunda ise yine aynı durum üzerine öğretmen tartışmalarını beklemiş ve öğretmen ve öğrenciler arasında şu yazışma geçmiştir:

Öğretmen: *Buz pistinin çevresini ölçebilir miyiz? Buz pistinin çevresi kaç metredir?*

Ö5: *Nasıl? Hocam neyle ölçeceğiz?*

Ö1: *Nasıl? 1 cm ne kadar ki?*

[...]

Ö1: *Adım mı sayacağız?*

Öğretmen: *Adımla sayabilir miyiz sizce?*

Ö1: *Değil mi ama?*

Ö5: *Cetvel verin.*

Öğrencilerden adımlarla sayılabileceği fikri geldikten sonra öğretmen avatarın bir adımının 30 cm olduğu bilgisini vermiştir. Bu bilginin verilmesinden sonra, bazı öğrenciler avatarlarıyla buz pistinin çevresinde yürüyerek adımlarını saymaya başlamışken bazı öğrenciler bu girişimde bulunmadan hemen önce bazı sayı değerleri yazarak tahmin girişiminde bulunmuşlardır. B grubunda bulunan öğrencilerin chat aracılığıyla dile getirdikleri tahmin girişimleri aşağıda görülmektedir:

[...]

Ö8: [Adımlarla ölçülebileceğine onay vererek] *Evet. Mesela buz pistinin çevresi 50 adımlık deriz.*

Ö10: *Bence 55.*

Öğretmen: *Ö6 senin fikrin yok mu? [Ö10 tarafında verilen yanıtın biriminin ne olduğunu yazmaması üzerine] 55 nedir Ö10?*

Ö9: *Hayır. Bence 55'ten daha fazladır.*

Ö10: *Adım ama bilmiyorum... Yok yok 55 değil pardon.*

Ö8: *Bence de ben örnek verdim. Bence de daha fazladır.*

Buz pistinin çevresinin kaç metre olabileceği üzerine henüz adım sayma girişiminde bulunmayan A grubunda ise öğrencilerin tahmin girişimindeki yazışmaları aşağıda verilmiştir:

Öğretmen: *Buz pistinin çevresi sizce kaç metredir?*

Ö2: *3452.*

[...]

Ö5: *Bi 3500 metre vardır.*

Öğrenciler buz pistinin çevresinin kaç adım veya kaç metre olabileceğine dair tahminlerde bulunduktan sonra avaturları ile adım sayma girişimine bulunmuşlardır.

Görevi vermeden önce ve görevi gerçekleştirme sürecinde, öğretmen ortak bir yanıt beklediğini “*Grup olarak çalıştığınızı unutmayın lütfen. Yani bir karar alırken mutlaka ortak bir grup kararı alacaksınız. Grup olarak birbirinizi ikna edeceksiniz.*” sözleriyle belirtmiştir. Öğrencilerin bir kısmı bağımsız olarak buz pistinin çevresini adımları ile sayarken, bir kısmı ise *yardımlaşmıştır*. İlk grupta bulunan öğrencilerden hiçbiri sayma girişiminde birbirinden yardım almamış ve bireysel girişimlerde bulunmuşlardır. İkinci grupta ise bazı öğrenciler birbirlerinden yardım almıştır. Buna göre Ö1 kodlu öğrenci ilk sayma girişimini bağımsız yapmış, daha sonraki girişimlerinde ise sırasıyla Ö2 ve Ö5 ile yardımlaşmıştır. Bu bağlamda, sayma işlemi için bir başlangıç noktası belirleyen Ö1 kodlu öğrenci, görevi gerçekleştirme sürecinin farklı zamanlarında Ö2 ve Ö5 kodlu öğrencilere belirlediği başlangıç noktasında beklemelerini ve avaturlarıyla onların yanına gelmeden yerlerinden ayrılmamaları gerektiğini belirtmiştir. Öğrencilerin adım sayma sürecinde yardımlaşmaları chat ekranı üzerinden şu yazışmalarla gözlenmiştir:

[...]

Ö1: *Ö2 haydi yanıma gel.* [Ö2'den bir yanıt alamayınca, chat üzerinden yazıklarının Ö2 tarafından görülemediğini anladı ve sesli olarak yanına gelmesini istedi]. *Yanıma gel tam yanıma. Sen orada işaret olarak dur.*

Ö1 kodlu öğrenci Ö2 kodlu öğrenci ile yardımlaşarak sayma girişiminde bulunmuş ve bir sonuca ulaşmıştır. Grupta herkesin verdiği yanıt birbirinden farklı olduğu için Ö1 kendi yanıtını teyit etmek adına bu kez Ö5'ten yardım istemiş ve yardımlaşarak sayma girişiminde

bulunmuşlardır. Bu girişim için öğrenciler chat ekranını kullanmamış ve sesli olarak iletişim kurmuşlardır. Böylece görevi gerçekleştirme sürecinde yardımlaşarak işbirliği içinde çalışan öğrenciler olmuştur. Bu bağlamda öğrenciler arasında geçen sözlü diyalog aşağıda verilmiştir:

[...]

Ö1: *Haydi Ö5 sen bir noktada dur. Ben o noktadan çevreyi bir daha bir kontrol edeyim. Bir noktada dur.*

Ö5: [Buz pistinin girişini kastederek] *Girişten say.*

Ö1: *Girişten başlayayım tamam.*[Ö5 buz pistinin giriş kapısına gelerek bekliyor].
Tamam, başlıyorum bir saniye. Başlıyorum.

Öğretmen, ortak yanıt beklentisini sıkça dile getirmesine rağmen, öğrenciler bireysel girişimleri ile elde ettikleri yanıtlarını chat ekranı aracılığıyla bildirmişlerdir. Öğretmen gelen her yanıtın birimini ve neden böyle bulunduğu açıklanmasını beklemiştir. Öğrenciler buldukları yanıtın gerekçelerini açıklarken, çevre hesaplama üzerine birbirlerinin yanlış düşüncelerini fark etmiş ve düzeltmelerde bulunmuşlardır. Ayrıca avatarların boylarının ve adımlarının farklı olmasından kaynaklanan adım sayısı farkı, ikinci grupta bulunan Ö2 kodlu öğrenci tarafından dile getirilmiştir. Bu süreç içinde chat ekranı üzerinden B grubunda devam eden diyalog aşağıda sunulmuştur:

[...]

Ö7: *300 boyu 150 eni.*

Ö8: *300 boyu 150 eni.*

Ö10: *Boyu 130.30 ama enini saymadım.*

Öğretmen: [Öğrencilerin hem pistin çevresini hem de verdikleri yanıtlar için birim belirtmemeleri üzerine soruyu tekrar hatırlatır]. *Buz pistinin çevresi kaç metredir?*

Ö7: *Aaa çevresi.*

Ö8: *Cevap 45000.*

Ö6: *Çevresini soruyorsa çarpmayacaksın ama.*

Ö4: *Evet doğru.*

Ö8: *Unuttum.*

A grubunda ise chat ekranı üzerinden gerçekleşen diyalog ise şu şekildedir:

[...]

Ö1: $59 + 29 = 88$

Ö5: 1740×870

Öğretmen: *Bu yaptığınız işlemler nedir?*

Ö5: *Yazdık ya hocam.*

Ö1: $88 \times 2 = 176$

Öğretmen: *Ne ifade ediyor bu işlem Ö5?*

Ö1: $176 \times 30 = ?$

Ö5: *Bence 1740×870 bize sonucu verir. Eminim.*

Öğretmen: *Buz pistinin çevresi kaç adımdır?*

Ö3: *170... veya 150*

Ö1: *176*

Ö3: *170*

Ö5: 176×30

Öğretmen: *Yaklaşık karar verelim... Ö2 senin yanıtını göremiyorum.*

[...]

Ö2: *Hocam ben çevresini 170 buldum, galiba ayağım küçük.*

Öğretmen *herkesin görüşünü belirtmesini* beklediğini uygulamanın başında sesli olarak belirtmesine rağmen; uygulamalar sırasında görüşlerini paylaşmayan öğrenciler olmuştur. Bu durumda chat ekranı aracılığıyla bu öğrencilerin fikirlerini sormuştur. A grubunda öğretmen Ö2 kodlu öğrenciye yukarıdaki diyalogun sonunda görülen soruyu yönelterek fikrini almıştır. B grubunda ise Ö9 kodlu öğrenciye bu soruyu aşağıdaki gibi yöneltmiştir:

Öğretmen: *Ö9 senin fikrin yok mu?*

Ö9: *Var. (...) 300×2 ve $150 \times 2 = 900$*

Uygulamanın başında öğretmen sesli olarak herkesin bir grup olarak çalışmasını ve ortak bir yanıt vermelerini beklediğini vurgulamıştır. Bu hatırlatmayı chat ekranından yine yapmış ve öğrencilerden *ortak bir yanıt* beklentisi içinde olduğunu bir kez daha ifade etmiştir. Öğretmenin ortak yanıt beklentisi öğrencilerin birinin verdiği yanıtı diğerinin desteklemesine ve *yanıtlarını teyit etmelerine* yardımcı olmuştur. Bu diyalog B grubunda aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir:

Öğretmen: Ortak kararınızı istiyorum lütfen.

Ö6: 300+300+150+150 olabilir mi?

[...]

Ö8: Bence de hocam Ö6'nınki doğru.

Öğretmen: [Birim belirtmesi beklentisiyle] 150 ne Ö6?

Ö7: [Ö6'nın verdiği yanıtı kastederek] Olabilir aslında.

[...]

Ö8: 900 metre hocam Ö6 doğru yaptı.

Ortak yanıtı ulaşma beklentisi A grubunda ise Ö1 kodlu öğrencinin arkadaşlarını uyarmasıyla vurgulanmıştır. Bu diyalog bölümü aşağıda sunulmuştur:

Ö1: [Büyük harflerle] Arkadaşlar lütfen bulalım artık.

[...]

Ö5: Yaa 5280 yaa... Benim fikrim 5280 cm. Ben yine aynı fikirdeyim.

Ö1: 170 x 30 = 5100 [Sesli olarak "5100 bulduk biz. Ö6 ne kadar dediğim dediksin"]

Ö3: Ö5 doğru sana inanıyorum.

Öğretmenin verilen yanıtlarda birimlerin adım, santimetre veya metre olduğunu belirtmelerini sürekli vurgulaması uygulamanın son dakikalarına kadar bazı öğrenciler tarafından dikkate alınmamıştır. Ancak herkesin buz pistinin çevresinin kaç metre olduğuna dair son kararlarını beklediğini belirten öğretmene gelen yanıtlarda bazı öğrenciler birimleri dikkate alarak yanıtlarını göndermişlerdir. Öğretmenin bu beklentisiyle öğrenciler yanıtlarını *birimleri dikkate alarak* chat ekranına yazmışlardır. B grubunda bulunan Ö6 ve Ö8 kodlu öğrencilerin yanıtları şu şekildedir:

Ö6: $200 \text{ adım} = 6000 \text{ cm} = 60 \text{ m}$.

Ö8: 9000 cm değil mi hocam?

A grubunda bulunan Ö1, Ö5 ve Ö3 kodlu öğrencilerin verdikleri yanıtlar ise şöyledir:

Ö1: $5280 \dots 176 \text{ adım} \dots 1 \text{ adım} = 30 \text{ cm} \dots 170 \text{ adım} \dots 1 \text{ adım} 30 \text{ cm} \dots 170 \times 30 = 5100$.

Ö5: $58 \text{ adım bir kenar, } 29 \text{ adım bir kenar. } 58+58=119; 29+29= 58;$
 $119+58=176 \text{ adım toplam } 176 \times 30 = 5280 \text{ cm}$.

Ö3: $170 \text{ adım } 5100 \text{ cm; } 5 \text{ m } 100 \text{ cm}$

Bu uygulama neticesinde, buz pistinin çevresinin hesaplanması sürecinde öğretmenin beklediği davranışlar ve öğrencilerin yerine getirdiği davranışlar dikkate alarak yapılan analizler sonucunda, norm olma potansiyeli taşıyan kuralsal beklentiler şu şekilde listelenebilir:

- Yazışarak iletişim kurma,
- Chatte saygılı iletişim,
- Zamandan tasarruf etme,
- Görev bölgesine arkadaşlarının ulaşmasını bekleme,
- Grupça göreve başlama,
- Tahmin etme,
- Yardımlaşma / dayanışma,
- Herkesin düşüncesini ifade etmesi,
- Ortak sonuca ulaşma,
- Başkası tarafından verilen yanıtı onaylama,
- Sonuçları birimleriyle ifade etme.

4. 1. 2. Market Senaryosundan Elde Edilen Bulgular

Alışveriş merkezinin giriş katında bulunan markette bulunan bazı ürünlerin fiyatlarının hesaplanmasını gerektiren bu senaryoda amaç toptancının markete bıraktığı ve adet fiyatları belli olan ürünlerin toplam fiyatının market çalışanları rolündeki öğrenciler tarafından belirlenmesidir. Toplam 10 adet ekran görüntü kaydı mevcut olan bu uygulamada herhangi bir veri kaybı yaşanmamıştır.

Bu senaryoda öğretmen öğrencilerden markete gelmelerini “*Şimdi herkesin markete gelmesini istiyorum.*” cümlesiyle belirtmiştir. Bunun üzerine Ö2, Ö3, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10 kodlu öğrenciler uçma modunu kullanarak gelmişlerdir. Ö3 kodlu öğrenci markete uçma moduyla geldikten sonra avatari verilen komutların dışında hareket ederek karanlık bir alana gittiği için sistemden çıkış yapmıştır. Tekrar girdiğinde ise zaman kaybetmemek için markette bulunan arkadaşlarının yanına haritayı kullanarak ışınlanma modu ile gelmiştir. Ö4 ve Ö5 kodlu öğrenciler ise markete koşma modunu kullanarak gelmişlerdir. Böylece herkesin görev alanına gelmesini belirten öğretmenin bu beklentisi öğrenciler tarafından karşılanmış ve *zamandan tasarruf* edilmiştir.

Öğretmenin belirttiği görev alanına erken gelen öğrenciler, henüz gelmeyen arkadaşlarını beklemişlerdir. Öğretmen bu süreçte herkesin gelmesini beklediğini ve bu gerçekleşmeden görevi vermeyeceğini chat ekranında “*Herkes burada mı? O zaman herkes hazır. Görevinizi veriyorum.*” cümleleriyle belirtmiştir. Buna göre Ö1, Ö7, Ö8 ve Ö10 kodlu öğrenciler markete gelerek *diğer arkadaşlarının gelmesini beklemişlerdir. Grup olarak hareket edilmesi* beklentisine grup arkadaşlarını görev alanında bekleyen öğrenciler yanıt vermiştir. Herkes markete geldikten sonra öğretmen chat ekranından öğrencilere görevlerinin ne olduğunu yazarak göndermiştir. Görevi “*Gördüğünüz gibi marketimiz yeni açılıyor. Sizler bu marketin çalışanlarıdır. Toptancı markete bazı mallar bıraktı ve sizden bu malların toplam parasını istiyor. Patronunuz bu işi size verdi. Ne kadar ödemeniz gerektiğini hesaplayıp söyleyeceksiniz.*” şeklinde ifade etmiştir. Görevi bu cümlelerle açıkladıktan sonra malların alış fiyatlarını da yazarak göreve başlamalarını istemiştir. Görev sürecinde öğrencilerin kendi aralarında tartışabileceğini “*Birbirinizle tartışabilirsiniz, tabii yazışarak.*” cümlesiyle ifade etmiştir. Ayrıca “*Ben yokmuşum gibi farz edin. Ama çok gerekli olursa bana da soru sorabilirsiniz.*” sözleriyle öğrencilerin bu süreçte kendi aralarında tartışmalarını ve etkileşime girmelerini istediğini belirtmiştir.

Öğrenciler raflardaki ürünleri saymaya başlamadan önce markette gezinerek hangi ürünün nerede olduğunu belirlemeye çalışmıştır. Bu süreçte görevin ne olduğunu tam olarak anlamayan, sayma işlemini yapıp hesaplama işlemini yapamayan veya raflardaki ürünlerin neler olduğunu göremediğini belirten öğrenciler arkadaşlarından *yardım* istemiştir. Bu işlemleri yerine getirebilen öğrenciler yardım isteyen arkadaşlarına neler yapmaları gerektiğini açıklamıştır. A grubunda bulunan Ö2 kodlu öğrenci, raflardaki ürünlerin ön ve arka sıralarındaki sayıların aynı olup olmadığından emin olamamış ve Ö1’e sormuştur:

Ö2: *Raflardaki ürünler arkalı önlü aynı sayı mı Ö1?*

Ö1: *İki taraflı yerlerin ikisi de birbirine eşit.*

B grubunda bulunan Ö9'un, avatariyla önünde bulunduğu raftaki ürünlerin ne olduğunu anlamadığını belirtmesi üzerine Ö10 gerekli yardımı şu şekilde yapmıştır:

Ö9: *Bu önünde durduklarım ne anlaşılıyor.*

Ö10: [Mouse ile kamerayı yakınlaştırdığını kastederek] *En yakına al kamerayı daha net görürsün.*

Ö9: *Sağol.*

Ö10: *Ben öyle kullanıyorum.*

Ö9: [İncelediği raftaki ürünlerin makarna olduğunu belirledikten sonra] *Makarnaları mı sayacağız yani raflardakileri?*

Ö10: *Galiba.*

Görevin bazı öğrenciler tarafından tam olarak anlaşılmadığını gören öğretmen, chat ekranına görev gereği öğrencilerin ne yapması gerektiğini bir kez daha açıklamıştır. Bu bağlamda, aşağıdaki ifadeyi yazarak *görevin herkes tarafından anlaşılmasını sağlamayı* amaçlamıştır.

Öğretmen: Sizden istediğim şu: Bana diyeceksiniz ki şu kadar makarna buldum fiyatı şu kadar. Şu kadar mercimek var fiyatı şu kadar. Ve sonuçta toplam fiyat şu kadar.

Aynı grupta ürünleri sayan; ancak hesaplama işlemini yapamayan Ö7 kodlu öğrenci ise toplam adedini bulduğu ürünlerin fiyatlarını hesaplama kısmında yardım istemiştir. Bu noktada öğretmen de müdahale ederek Ö7'ye yardım etmeleri konusunda diğer öğrencilerin dikkatini çekmeye çalışmıştır. Görevlerin gereklerini yerine getirirken yardımlaşmanın teşvik edildiği bu davranış aşağıda görülmektedir:

Ö7: *Parayı nasıl hesapladınız?*

Öğretmen: *Ö7 diyor ki ben saydım ama parasını hesaplayamadım. Sizden yardım istiyor.*

Ö10: *Tamam.*

Bu uygulamada dikkat çeken bir başka nokta ise, sayılacak çok fazla ürün olmasının bazı öğrencilerin görev paylaşımı yapılması gerektiğini vurgulamasına fırsat vermesidir. Senaryoda verilen *görevi işbölümü yaparak daha kolay hâle getirme* girişimi dikkat çekmiştir. Görevde raflardaki ürünler ve kimin hangi ürünü saydığı öğrenciler tarafından chat ekranında belirtilmiştir. Böylece bir öğrencinin saydığı ürünü diğerinin saymasına gerek

kalmaksızın *ders süresinde verilen görevin bitirilmesi* amaçlanmıştır. Bu durum, öğretmenin “*Ne kadar kısa sürede görevi tamamlarsanız mağaza sahibinin gözüne o kadar girersiniz*” sözlerini dikkate almalarıyla gerçekleşmiştir. A grubunda bulunan Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö4 kodlu öğrenciler raflardaki hangi ürünleri saydıklarını chat ekranına yazarak diğer arkadaşlarını bilgilendirmişlerdir.

Ö1: *Şeker bende.*

Ö2: *Tamam. Makarna da bende olsun.*

[...]

Ö4: *Çaylar bende.*

Ö3: *Tuzlar bende.*

Bu grupta Ö1 kodlu öğrenci chat ekranındaki yazışmaların ilerlemesiyle, kimin neyi saydığını arkadaşlarına hatırlatmak amacıyla toplu bir şekilde yazmıştır.

Ö1: *Şeker ve mercimek ben... Tuz Ö2... Pirinç Ö5... Çay Ö4... Makarna Ö2.*

B grubunda ise sayılacak ürünleri paylaşma girişimi gözlenmemiştir. Öğrenciler saydıkları ürünleri belirtmiş, ancak kimin hangi ürünü saydığından emin olmadıklarını belirten sorular sormuşlardır. Öğretmen ise bunun üzerine herhangi bir görev paylaşımı yapıp yapmadıkları sorusunu şu şekilde dile getirmiştir:

Ö10: *Süremiz ne kadar? Kolay iş de değil bu iş... Karadeniz çayını 180 saydım ama yerini karıştırdım.*

Ö5: *248 tane pirinç var.*

Ö10: *Tamam.*

Öğretmen: *Kim ne sayıyor aranızda paylaştınız mı? Herkes her şeyi mi sayıyor?*

Ö10: *[Herkesin her şeyi saydığını onaylayarak] Evet hocam, karışık. Makarnayı bulan ya da sayan var mı?*

[...]

Ö5: *Pirinçleri ben saydım. 931 TL ediyorlar.*

Verilen görevin belirtilen süre içinde yapılması gerektiğine vurgu yapan öğretmen, chat ekranından bu durumu dile getirmiştir. Öğretmen “*Ne kadar kısa sürede tamamlarsanız mağaza sahibinin gözüne o kadar girersiniz (...)* Ders zili çalmadan bitirmeniz gerekiyor. Ne

kadar kısa zamanda yaparsanız o kadar iyi elbette. (...) Bakın zil çalacak ve hala görevi tamamlayamadınız. Son 5 dakika” şeklinde ifadeler yazmıştır. Görevin gereklerini yerine getirme sürecinde her iki grupta da öğrenciler tarafından süreye değinilmiştir. Bu durum A ve B gruplarındaki öğrenciler tarafından sırasıyla aşağıdaki şekilde dikkat çekilmiştir:

Ö1: *Zaman kaybediyoruz.*

Ö10: *Süremiz ne kadar? Kolay iş de değil bu iş (...)*

Öğrencilerin bir kısmı saydıkları ürünlerin fiyatlarını belirleyip chat ekranına yazdıktan sonra, öğretmenden dönüt beklemişlerdir. Ö3'ün bu konuda öğretmenden ısrarla dönüt beklediğini belirtmesi üzerine, öğretmen verilen yanıtın teyit edilmesi için arkadaşlarından yardım isteyebileceğini belirtmiştir. Öğretmenin verdiği bu yanıt, dönüt bekleyen Ö5 kodlu öğrenciyi arkadaşlarından yardım alarak yanıtını teyit ettirmeye yönlendirmiştir. Bu diyalog aşağıda görülmektedir:

Ö3: *150 tuz. 67,5 TL. Doğru mu? ... Hocam?*

[...]

Ö3: *Hocam doğru mu?*

Öğretmen: *Ben bir şey demiyorum şu anda. Arkadaşlarına yardım edip onlardan da yardım alabilirsin belki de.*

[...]

Ö5: *Ben piriçleri saydım 931 TL ediyorlar... Arkadaşlar siz kaç TL buldunuz? Hangi ürünleri?*

Ö3: *[Öğretmenin yanıtını dikkate almadan dönüt beklediğini ısrarla dile getirmektedir] Doğru mu?*

Uygulamalar sürecinde öğretmenler chat ekranında yapılan yazışmalarda yalnızca kendisinin büyük harf kullanabileceğini belirtmiştir. Ancak market senaryosunda öğrenciler kendilerine verilen görevi yerine getirme sürecinde chat ekranını kullanırken görüşlerini bazen büyük harflerle yazmışlardır. Bu nedenle öğretmen *“Karışmasın diye benden başka kimse büyük harfle yazmasın lütfen.”* uyarısında bulunmuştur. Chat ekranında yazışırken bazen büyük harf kullanan öğrenciler bu uyarının yapılmasıyla küçük harfler kullanarak yazmaya dikkat etmişlerdir. Böylece chat ekranından iletişim kurma sürecinde öğretmenin büyük harfleri öğrencilerin ise küçük harfleri kullanmaları beklentisi karşılanmıştır.

Bu uygulama neticesinde, markette bulunan bazı ürünlerin miktarının belirlenip toptancıya ödenecek ücretin belirlenmesi senaryosunda öğretmen tarafından beklenen ve öğrencilerin bu beklentileri dikkate alarak norm olma potansiyeli oluşturan davranışlar şu şekilde listelenebilir:

- Zamandan tasarruf etme,
- Görev bölgesine arkadaşlarının ulaşmasını bekleme,
- Grupça göreve başlama,
- Yazışarak iletişim kurma,
- Görevin doğru anlaşıldığından emin olma,
- Yardımlaşma / dayanışma,
- Görevi belirtilen sürede tamamlama,
- İşbölümü yaparak görevi kolaylaştırma,
- Chatte yazışırken öğretmenin büyük harf; öğrencilerin küçük harf kullanması.

4. 1. 3. Spor Mağazası Senaryosundan Elde Edilen Bulgular

Spor mağazası senaryosunda, öğrencilerin mağaza içinde bulunan panolarda yazan farklı kampanyaları kullanarak 5 kişi için en uygun fiyatta forma, ayakkabı ve top almaları amaçlanmıştır. Uygulamanın yapıldığı gün Ö4 okulda gelmediği için, bu senaryoda toplam 9 adet ekran görüntü kaydı alınabilmektedir.

Spor mağazası senaryosunda öğretmen ilk olarak öğrencilerden spor mağazasına gelmelerini “*Sevgili gençler, sizden bugün spor mağazasında gelmenizi istiyorum. Spor mağazasında bekliyorum sizi.*” cümleleriyle belirtmiştir. Öğrencilerin mağazaya gelmelerini bekleme sürecinde öğretmen sesli olarak, göreve başlandığı anda itibaren chat ekranından yazışarak anlaşmaları gerektiğini “*Ama dışarıdan konuşmak yok, oldu mu? Her şeyi yazarak konuşacağız*” şeklinde ifade etmiştir.

Belirtilen görev alanına Ö3 kodlu öğrenci dışında diğer öğrenciler (Ö1, Ö2, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9 ve Ö10) uçma moduyla kısa sürede gitmişlerdir. Ö3 ise spor mağazasına önce koşma daha sonra da yürüme moduyla gelmiştir. Böylece öğrenciler görev alanına zamandan tasarruf ederek gitmek için koşma ve uçma modunu kullanmışlardır. Öğretmen görevi vermek için bütün öğrencilerin gelmesi gerektiğini “*Haydi, herkesi bekliyorum mağazaya. Gelmeyenler acele etsinler. Herkes spor mağazasına, görevi vereceğim*” cümleleriyle belirtmiştir. Bu süre içinde spor mağazasına arkadaşlarından daha kısa sürede gelen Ö2, Ö5, Ö6, Ö8 ve Ö9 kodlu öğrenciler görev bölgesine henüz gelmeyen grup

arkadaşlarını beklemişlerdir. Görev alanına herkesin gelmesi beklenmiş, böylece göreve grup olarak başlamak amaçlanmıştır. Senaryo uygulamasının başlayabilmesi için öğretmenin yanına en kısa sürede gitme konusunda Ö10 sesli olarak gruptaki arkadaşlarına şu öneride bulunmuştur:

[...]

Ö10: [Avatariyla uçma modunda spor mağazasına doğru ilerlerken] Ya yürüyeceğinize uçun daha iyi ya.

Öğrencilerin hepsi spor mağazasına geldikten sonra öğretmen chat ekranı üzerinden görevlerini vermiştir. Chat ekranına şu cümleleri yazmıştır: *“Hoşgeldiniz. Bugün spor mağazasından alışveriş yapacaksınız. Beş kişi için birer takım forma, 5 çift ayakkabı ve 5 adet top alacaksınız. Ancak mağazadaki kampanyaları inceleyip en uygun kampanyaya karar vermeniz gerekiyor. Öncelikle hepinizin yanında bulunan kâğıt ve kalemleri kullanarak en uygun kampanyayı belirlemenizi bekliyorum.”* Bu açıklamadan sonra öğrenciler soru ile ilgili anlamadıkları noktaları öğretmene sormuş ve yanıt aldıktan sonra göreve başlamışlardır.

Ö8: [Grubun 5 kişiden oluştuğunu hesaba katarak] Hepimiz 5 tane mi yoksa herkes birer tane mi alacak?

Ö10: 5 tane mi alacağız?

Öğretmen: Herkes 5 kişilik alışveriş için en uygun kampanyayı arayacak.

Ö8: Tamam hocam. Yani en ucuzunu alacağız.

Öğretmen: Evet.

Yukarıdaki diyalogla *görevle ilgili anlaşılmayan noktalar sorularak görevin gereği netleştirilmiştir.* Her iki gruptaki öğrenciler de kendilerine verilen görevin gereklerinin ne olduğunu tam olarak anladıktan sonra, ilk olarak alacakları ürünleri mağazada bulmuş ve fiyatlarını kâğıda not etmişlerdir. Daha sonra panolarda yazılı olan 6 farklı kampanyayı dikkatle incelemişlerdir. Bu süreçte öğrenciler mouse tekerini kullanarak ekranı yakınlaştırmış ve kampanyaların yazılı olduğu panoların her birini birkaç dakika incelemişlerdir. A ve B grubunda bulunan öğrencilerin hepsi en uygun kampanyayı seçmek için kampanyaları inceleme girişimde bulunmuşlardır. Alacakları ürünler için her kampanyadan ne kadar kâr edeceklerini kâğıtlara yazarak hesaplamışlardır. Hesaplama süreci, öğrencilerin en uygun kampanyayı belirlemeleri için düşünmelerini ve karar vermelerini kolaylaştırmıştır.

Öğretmen kampanya seçimini yapan öğrencilere, yanıtlarını bildirirken nasıl bir yol izlemeleri gerektiğini “*Kampanyaya karar verince bana özel mesaj olarak nedeni ile birlikte yazmanızı rica ediyorum.*” cümlesini chat ekranına yazarak belirtmiştir. Bu beklentinin dile getirilmesinden sonra yalnızca Ö10 kodlu öğrenci yanıt ve gerekçe bildirmemiş; diğer öğrenciler *özel mesaj ile yanıtlarını* ve gerekçelerini sunmuşlardır. A grubunda bulunan öğrencilerden Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö5 yanıtlarını ve gerekçelerini özel mesaj yoluyla göndermişlerdir. Bu süreçte Ö3 kodlu öğrenci yanıtını gerekçelendirme noktasında sıkıntı yaşamış ve arkadaşlarından özel mesaj ile yardım alma girişiminde bulunmuştur. Ö3’ün öğretmenle aralarında aşağıdaki diyalog geçmiştir:

Ö3: [200 TL’ye kasadan 20 TL anında indirim kampanyasını kastederek] *Soldan üçüncü... Doğru mu?*

Öğretmen: *Neden Ö3? Neden en kârlı kampanya o kampanya açıklar mısın?*

Ö3: *Hesaplarıma göre o oluyor.*

Öğretmen: *O hesapları buraya yazar mısın?*

Ö3: *Hocam tek tek saydım oooo [buraya yazmasının çok fazla zaman alacağını kastederek bu ifadeyi kullanıyor].*

Öğretmen: *Burada da hesaplamayı rica ediyorum.*

Ö3: *Çünkü 180 TL tutuyor.*

Öğretmen: *Nedir bu?* [Ö3 özel mesaj ile Ö5 kodlu öğrenciye yanıtın 3. kampanya olup olmadığını soruyor. Ö5 yanıtın 1. kampanya olduğunu yanıtını veriyor]

Öğretmen: *Ö3 180 TL olan nedir?*

Ö3: *200 TL alınca 20 TL bedava.* [Bu yanıtı yazdıktan sonra Ö1’e cevabın ne olduğunu soruyor ve ondan 170,6 yanıtı geliyor] *Hocam ilki. 170,6 olan.*

Yanıtını ve seçtiği en kârlı kampanyayı özel mesaj aracılığıyla sunan öğrencilerden biri olan Ö5 kodlu öğrenci ise, hangi kampanyayı seçtiğini ve gerekçesini şu cümleler ile açıklamıştır:

Ö5: *Hocam en kârlı kampanya 123 TL ile birinci kampanya.*

Öğretmen: *Neden Ö5? Ayrıntılı olarak açıklar mısın?*

Ö5: Hocam 112 TL forma 113 TL de top. Normalde biz bu ikisini 235 TL'ye alırken top bedava olduğu için 112 TL'ye alırız. 123 TL kâr.

Öğretmen: Diğer kampanyalarda ne kadar kâr elde ediyoruz?

Ö5: 2. kampanyada 10 TL kâr, 3. kampanyada 40 TL kâr, 4. kampanyada 9 TL kâr, 5. kampanyada 33 TL kâr, 6. kampanyada ise 73,5 TL kâr ediyoruz. En elverişli kampanya 123 TL ile ilk kampanya.

B grubunda bulunan Ö6, Ö7, Ö8, Ö9 kodlu öğrenciler ise seçtikleri kampanyaları ve bu kampanyaları seçme gerekçelerini özel mesaj aracılığıyla öğretmene bildirmişlerdir. Bu süreçte Ö6 ile öğretmen arasında özel mesaj ile geçen diyalog şu şekildedir:

Ö6: Hocam formanın yanında top bedava olan kampanya... Çünkü top bedava olduğundan toplamda 615 TL'lik masraftan kurtuluyoruz.

Öğretmen: Peki.

Ö6: [Öğretmenin 'peki' yanıtı henüz gelmeden] Bu da 1916 olan toplamı 1295 [yazıyor; ancak tam bu sırada öğretmenden yanıt gelince göndermekten vazgeçiyor ve siliyor]

Öğretmen: Ö6 diğer kampanyalarla karşılaştırdın mı sonucunu?

Ö6: Evet.

Ö8 ise birden çok kampanya seçmiş ve bu seçimlerin gerekçesini özel mesaj aracılığıyla şu cümlelerle ifade etmiştir:

Ö8: Hocam top parasını forma olarak hiçbir şey ödemedem hallederiz çünkü forma alana top bedava.

Öğretmen: Peki diğerlerinden daha mı uygun?

Ö8: Takım forma alana ayakkabı %50 indirimli oluyor... %50 indirince 73 TL çıkıyor... $73 \times 5 = 365$ TL tutuyor ayakkabılar... 560 formalar tutuyor... $560 + 365 = 925$... Bir de kasadan para düşme olaylarını şimdi hesaplıyorum.[Bir süre bekleyip kâğıt kalemle hesap yaptıktan sonra] Eğer 200 TL'ye 20 TL azaltırsak 845 TL tutuyor... Yani ben 845 TL buldum. Toplam 8 tane de sinema biletimiz oluyor.

Aynı grupta bulunan Ö10 herhangi bir görüş bildirmediği için öğretmen tarafından gönderilen özel mesaj aracılığıyla aralarında şu diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Ö10 uygun kampanyayı bulmaya çalışıyor musun?

Ö10: Kafam karışık baya hocam.

Öğretmen: Neden karıştı Ö10?

Ö10: Ben de bilmiyorum... Genellikle böyle şeylerden [yüzde hesaplarını kastederek] bazen zorlanıyorum... Normal bir şey yani.

Öğretmen: İlk kampanyada ne kadar kâr elde ederiz hesaplamaya çalış.

Ö10: Tamam. [Aradan bir süre geçtikten sonra] Hocam ben hiçbir şey bulamadım. Ben böyle konularda hep kötüyüm hocam.

Öğretmen: Tamam Ö10.

Uygun kampanyanın seçilmesi ve özel mesaj ile gerekçelerin öğretmene açıklanmasından sonra, öğretmen “*Şimdi kalori ihtiyacınızı karşılamak için bir şeyler yemek zorundasınız. Hemen karnınızı doyurup gelin. Sizi burada bekliyor olacağım. Sonra ortak kararımızı verip kontrol yapacağız*” iletisini chat ekranından göndermiştir. Seçilen kampanyaların en uygun olduğuna karar vermek için alışveriş sepetinin kullanılması gerektiğinden öğrencilerin kalori ihtiyaçlarını karşılamaları gerekmiştir. Böylece *kararın teyit edilmesi* durumu gerçekleşebilecektir. Alışveriş sepetinin kullanılması ve ödemenin gerçekleşmesi için kalori ihtiyacını karşılamak gerektiğinden yemek yenmesi gerekmektedir. Böylece seçilen kampanyanın doğru olup olmadığı sistemin özellikleri kullanılarak doğrulanabilecektir. Öğretmenin bu isteği üzerine, B grubunda bulunan öğrenciler Ö6 ve Ö8 istedikleri yiyeceği alabilecekleri yiyecek mekânlarına gitmiştir. Bu süreçte özel mesaj aracılığıyla iletişim kurarak buldukları *yanıtları kıyaslamışlardır*. A grubunda ise (yukarıda değinilen farklı zamanlarda Ö3 ve Ö5 arasında; Ö1 ve Ö3 arasındaki özel mesajla iletişim) kıyas yapmaktan çok Ö3’ün verecek yanıt arayışında olmasından kaynaklanmaktadır.

B grubunda bulunan Ö6 ve Ö8 kodlu öğrenciler önce aynı mekâna giderek yemek yemişlerdir. Daha sonra en uygun kampanyanın hangisi olduğuna dair yanıtlarının ne olduğunu kıyaslamışlardır. Bu iki öğrenci arasında özel mesaj aracılığıyla geçen diyalog aşağıdadır:

Ö8: Hey neredesin? [Sesli olarak mesajının gelip gelmediğini Ö6’ya soruyor. Ö6 Pizzacıya gittiğini belirtince Ö8 de Pizzacıya gidiyor.]

Ö6: Hangi kampanyayı buldun?

Ö8: *Yani ben formayla hesapladım. Formaları alıp ayakkabıları indirdim toplar beleşine geldi... 845 sonuç. Sen? [Bu arada pizza satın alıp yiyor ve kalori alıyor.]*

Ö6: *Formanın yanında top bedava olan kampanya.*

Kalori ihtiyaçlarını karşılayan öğrenciler spor mağazasına geri dönmüşler ve seçtikleri kampanyanın en uygun kampanya olup olmadığını teyit etmek için girişimde bulunmuşlardır. Bu süreçte ilk olarak herkes belirlediği kampanyayı ve bu kampanya ile elde edilecek kârı ortak chat ekranına yazmıştır. Daha sonra alınması gereken ürünleri alışveriş sepetlerine eklemişler ve seçtikleri kampanyanın üzerine tıklayarak yapacakları alışverişte o kampanyanın geçerli olmasını sağlamışlardır. Böylece spor mağazasında bulunan kampanyaları inceledikten sonra kâğıt ve kalem kullanarak yaptıkları işlemleri sanal ortam üzerinden kontrol etmişlerdir. Öğretmen chat ekranına *"Haydi bakalım şimdi arkadaşlarınızı seçtiğiniz kampanyanın uygun kampanya olduğu konusunda ikna etmeniz gerekiyor"* yazarak herkesin belirlediği kampanyanın en uygun kampanya olduğuna dair arkadaşlarını ikna etmeleri gerektiği beklentisini ifade etmiştir. A grubunda bu süreçte aşağıdaki diyalog gerçekleşmiştir:

Ö1: *Bence benimkisi daha uygun.*

Ö5: *Bence benimki.*

Öğretmen: *Neden?*

Ö5: *Senininki hangi kampanya Ö1?*

Ö1: *Üç kampanya birden.*

[...]

Ö2: *Bence bir takım alan %50 daha avantajlı.*

B grubunda ise tercih edilen kampanyaların doğruluğunun kontrol edilmesi işlemi uzun sürmüştür. Bu nedenle öğrenciler seçtikleri kampanyaların en uygun kampanya olduğuna dair birbirlerini ikna etme girişiminde bulunmadan ders bitmiştir.

Bu uygulama neticesinde, spor mağazasında yapılması gereken alışverişte kampanyalardan en uygununun belirlenebilmesi amacıyla uygulanan bu senaryoyla öğretmenin ve öğrencilerin karşılıklı beklentileri dikkate alınarak yapılan analizler ile norm olma potansiyeli taşıyan durumlar şöyle listelenebilir:

- Zamandan tasarruf etme,

- Görev alanına herkesin gelmesini bekleme,
- Göreve grupça başlama,
- Anlaşılmayan noktaları sorma,
- Görevin gereklerini netleştirme,
- Bütçeyi hesaba katarak en uygun alışverişi yapma,
- Gerekçelendirme,
- Kıyaslama,
- Özel mesajla yanıtını bildirme,
- Yanıtın geçerliliğini teyit etmek için gerekli hazırlığı yapma,
- Yanıtın geçerliliğini teyit etmek için ortamın özelliklerinden faydalanma,
- Ortak bir sonuca ulaşma,
- Grup üyelerini ikna etme.

4. 1. 4. Sinema Senaryosundan Elde Edilen Bulgular

Alışveriş merkezinin ikinci katında bulunan sinema salonunda geçen bu senaryoda öğrencilerin belirtilen koltuk numaralarına oturmaları ve kendi avaturlarının konumunu dikkate alarak arkadaşlarının konumunu doğru tanımlamaları amaçlanmıştır. Ayrıca salonda bulunan düşey koridor simetri eksenini alarak öğrencilerin doğruya göre simetri almaları amaçlanmıştır. Dolayısıyla görev üç aşamadan oluşmaktadır. Bu uygulamada toplam 10 adet olması gereken ekran görüntü kaydı 8 adettir. Bu veri kaybı, uygulamanın yapıldığı gün okula gelmeyen B grubundaki Ö8 kodlu ve ekran kayıt programında problem olan A grubundaki Ö4 kodlu öğrencilerde yaşanmıştır. Ekran kaydı olmayan Ö4'ün görevi gerçekleştirme sürecinde chati kullanarak neler yazdığı, aynı grupta bulunan diğer arkadaşlarının ekran kayıtlarından görülebilmektedir.

Uygulamanın ilk dakikalarında, öğretmen öğrencilerden kalori ihtiyaçlarını karşılamalarını istemiştir. Alışveriş yapılması gereken senaryolarda kalori ihtiyacının görevden önce veya görev esnasında gerektiği zaman karşılanması gereklidir. Bu senaryoda öğrencilerin sinema salonuna girebilmeleri için sinema bileti almaları gerektiğinden, kalori ihtiyaçlarını karşılamaları gerekmiştir. Öğretmen kalori ihtiyaçlarının karşılanması isteğini sesli olarak *“Herkes sisteme girdi mi avaturlarıyla? Şimdi herkes kalori almak için bir şeyler yesin”* sözleriyle dile getirmiştir. Öğrencilerin hepsi istedikleri mekânda (pideci, pizzacı ve hamburgerci) yemek yiyerek kalori almışlardır. Böylece *görev öncesi gerekli hazırlıkları yaparak* kalori ihtiyaçlarını karşılamışlardır. Daha sonra öğretmen *“Kalori ihtiyacınızı karşıladıktan sonra hızlı bir şekilde sinemaya gelin lütfen. Görevinizi vereceğim”*

demiş; herkes sinema salonunun kapısına gelmiştir. Bu süreçte Ö1, Ö2 ve Ö10 görev alanına uçma moduyla; Ö5 ise koşma moduyla gelmiştir. Görevin gerçekleştirileceği sinema salonu, yiyecek mekânlarına yakın olduğu için diğer öğrenciler (Ö3, Ö6, Ö7 ve Ö9) yürüme moduyla gelmişlerdir. Uçma ve koşma moduyla gelen öğrenciler, *zamandan tasarruf ederek* öğretmenin görevi bir an önce verebilmesi için dile getirdiği beklentiyi karşılamışlardır.

Sinema salonuna girebilmek öğrencilerin bilet almaları gereklidir. Ö2 ve Ö6 kodlu öğrenciler görev alanına erken gelmelerine rağmen bilet almamış; görev alanına henüz gelmeyen *arkadaşlarını beklemişlerdir*. Herkes geldikten sonra ise öğrencilerin tamamı bilet alım işlemini gerçekleştirmiş ve sinema salonuna girmişlerdir. Sinemanın önüne herkesin gelmesiyle *grup olarak bir araya gelmişler* ve görevin verilmesini beklemişlerdir.

Öğretmen chat ekranını kullanmaya başlamadan önce son açıklamasını yine sesli olarak *“Şimdi herkese bireysel olarak gerçekleştirecekleri bir görev vereceğim. Herkes benim belirttiğim koltuk numarasına otursun”* şeklinde belirtmiş ve hangi öğrencinin hangi koltuk numarasına oturması gerektiğini chat ekranını kullanarak aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

Öğretmen: Ö4, E22 numaralı koltuğa otur... Ö1, A23 numaralı koltuğa otur...

Ö1: [Öğretmen diğerlerinin oturacakları koltuk numaralarını yazarken] Oturdum.

Öğretmen: Oturanlar beklesin lütfen.

[...]

Öğretmen: Ö5, G20 numaralı koltuğa otur.

Öğretmen bu şekilde verdiği komutlarla herkesin oturması gereken koltuk numarasını belirtmiştir. Öğrencilerin hepsi belirtilen koltuk numaralarına oturduktan sonra öğretmen sesli olarak oturulan yerlerin doğruluğunu *“Arkadaşlar hepiniz doğru yerlere oturdunuz tebrik ediyorum”* dönütü ile teyit etmiş ve chat ekranına *“Şimdi kendi avatarlarınıza göre diğer 4 arkadaşınızın da ayrı ayrı konumunu belirtin. Yön belirtirken ön, arka, sağ ve sol diye belirtmeniz önemli”* yazmıştır. Bu görevi verdikten sonra A grubunda bulunan Ö5 koldu öğrenci görevi doğru anladığından emin olmak amacıyla sesli olarak soru sormuş ve şu yanıtı almıştır:

Ö5: Şöyle mi hocam mesela 2 sağa 3 arkaya doğru şeklinde belirtilecek?

Öğretmen: Aynen öyle. Bakın Ö5 çok güzel açıklıyor.

[...]

Ö3: *Ama ben Ö1'i oturduğum yerden göremiyorum mesela. Ö1 benim önümde kalıyor.*

B grubunda bulunan Ö10 kodlu öğrenci sesli olarak oturduğu yerden salondaki diğer arkadaşlarını göremediğini şu sözlerle belirtmiştir:

Ö10: *Hocam ben oturduğum zaman hiç kimseyi göremiyorum ki.*

Bu görüşleri dikkate alan öğretmen, konumların doğru bir şekilde belirtilmesi için sesli olarak bir örnek vermiştir. Bu örnekle *görevin herkes tarafından doğru anlaşılması* ve kimsenin aklında soru işareti kalmaması amaçlanmıştır. Ayrıca diğerlerinin konumunu belirleyebilmek için kamera açısının ayarlanabileceğini belirtmiştir. Böylece sinema salonunda herkesi görebilmenin kolaylık sağlayacağı önerisinde bulunmuştur:

Öğretmen: *Örneğin Ö5 demeli ki, Ö3 benim 3 sıra önümün 4 sıra solunda ya da sağında. Bu şekilde belirtmenizi istiyorum. [...] Diğer arkadaşlarını kendi oturduğu yerden ve tepeden görebilecek şekilde ayarlayabilirsiniz görüşünüzü. Mesela şöyle koltuklara doğru ekranınızı çevirin.*

Konumları daha rahat tanımlayabilmek için öğretmen tarafından yapılan *kamerayı ayarlama* önerisi A grubunda Ö1, Ö3 ve Ö5 tarafından; B grubunda ise Ö6, Ö7, Ö9 ve Ö10 tarafından dikkate alınmıştır.

Senaryoda verilen görevin gerçekleştirilmesi sırasında chat ekranı bazı öğrenciler tarafından gereksiz kullanıma maruz kalmıştır. Sürekli bir harfe basarak gönderen veya anlamsız kelimeler yazan öğrenciler chat ekranını meşgul etmiştir. Bu durum da verilen görevin yerine getirilme sürecinde öğrencilerin dikkatinin dağılmasına sebep olmuştur. Öğretmen bu duruma müdahale ederek *gereksiz yazışmalar yapılmaması gerektiğini* aşağıdaki cümle chat ekranında ifade etmiştir:

Öğretmen: [Ö3'ün chat ekranına sürekli nokta işareti koyarak göndermesi üzere] *Meşgul etmeyin.*

Ö5: *Bence de.*

[...]

Ö3: *Tabii.*

Chat ekranını gereksiz kullanılmayacağını ve görevin anlaşıldığını chat ekranından belirten öğrenciler, yanıtlarını yine ortak chat ekranından göndermişlerdir. Öğrencilerin görevde arkadaşlarının konumunu kendi avaturlarının konumuna göre belirlemeleri

gerekmektedir. Buna karşın A grubundan Ö1 ve Ö4 kodlu öğrenciler; B grubundan ise Ö7 ve Ö10 kodlu öğrenciler diğerlerinin konumlarını bilgisayar ekranından gördükleri şekilde belirtmişlerdir. Kendi avatarlarına göre belirtmeleri gereken konumlar, bilgisayar ekranından kendi görüşlerine göre belirtilen konumlara dönüşmüştür. Bu durum ön ve arka olarak konum belirtilmesinde problem yaratmazken; sağ ve sol olarak konum belirtmede problem yaratmıştır. Bir örnek aşağıda sunulmuştur:

Ö1: 5 sıra arka 1 sıra solda Ö4 [Ö4, Ö1'in avatarına göre 5 sıra arkada 1 sıra sağda kalmaktadır], 3 sıra arka 5 sıra sağda Ö3 [Ö3, Ö1'in avatarına göre 3 sıra arkada 5 sıra solda kalmaktadır].

Sinema salonunun ortasında bulunan düşey koridorun simetri eksenini kullanarak kullanılması aşamasında ise öğretmen chat ekranına *"Sinema salonunda koltukların arasında bulunan koridoru simetri eksenini gibi düşünün. Kendi konumunuzun simetrisi olan koltuk numarasını bulup yazın ve bu koltuğa oturun"* yazmıştır. Bu süreçte öğretmen her bir öğrencinin önceki konumlarına göre simetri belirleme işlemine dönüt vermiştir. Konumunu yanlış belirleyen yalnızca Ö7 kodlu öğrenci olmuştur. Öğretmen ile Ö7 arasında geçen diyalog aşağıda görülmektedir:

Ö7: [F1 numaralı koltuğa oturarak] F1.

Öğretmen: Ö7, F16 koltuğunun simetrisi olan koltuk hangisi?

Ö7: [Bu kez F8 numaralı koltuğa oturarak] F8. [Sonra yerinden kalkarak F15 numaralı doğru koltuğa oturarak] F15.

Öğretmen: Neden F15 peki?

Ö7: E simetriği çünkü.

Bu sorularla öğretmen Ö7'ye yanıtının yanlış olduğunu direkt olarak söylemek yerine *yönlendirici sorular sorarak* yanlışını kendisinin fark etmesini sağlamak istemiştir. Bu girişimle öğrenci farklı koltuklara oturarak simetriği bulmaya çalışmış ve sonunda doğru koltuğa oturmuştur.

Sinema salonunda belirtilen konuma gitme, diğerlerinin konumlarını belirleme ve doğruya göre simetri alma aşamalarından oluşan bu etkinlikte öğretmen ve öğrencilerin beklentilerinin incelenmesiyle norm olma potansiyeli taşıyan davranışlar aşağıda listelenmiştir:

- Görev öncesi gerekli ön hazırlıkları yapma,
- Zamandan tasarruf etme,

- Görev alanına herkesin gelmesini bekleme,
- Göreve grupça başlama,
- Verilen görevin doğru anlaşıldığından emin olma,
- Görevi kolaylaştırıcı araçları etkin olarak kullanma,
- Chat ekranını gereksiz kullanmama,
- Yönlendirici sorularla yanılışın fark edilmesini sağlama.

4. 1. 5. Pideci Senaryosundan Elde Edilen Bulgular

Alışveriş merkezinin ikinci katında bulunan pidede geçen bu senaryoda, öğrencilerin grup olarak hareket ederek bu mekânda birer pide ve içecek alarak en uygun alışverişini yapmaları amaçlanmıştır. Ayrıca senaryo gereği, kendi aralarında ortak bir karar vererek bir kişiyi kasiyer olarak seçmeleri beklenmiştir. Bu uygulamanın gerçekleştirildiği gün A grubunda Ö3 kodlu öğrenci; B grubunda ise Ö9 kodlu öğrenci okula gelmediğinden toplam 10 adet olması gereken ekran görüntü kaydı 8 adet olmuştur.

Öğretmen her öğrenciye özel mesaj ile “[Her öğrenciye adıyla hitap ederek] *Hoş geldin. Pideciye gelir misin*” yazmıştır. Belirtilen görev alanına A grubundan Ö2 ve Ö5 koşma moduyla; Ö4 ise uçma moduyla gelmiştir. B grubundan ise Ö6 ve Ö10 kodlu öğrenciler uçma moduyla, Ö7 kodlu öğrenci ise ışınlanma moduyla gelmiştir. Ö8 ise yürüme moduyla gelerek grup arkadaşlarına göre görev alanına daha geç ulaşmıştır. Böylece koşma, uçma ve ışınlanma modunu kullanarak gelen öğrenciler *zamandan tasarruf ederek* bir an önce görevin verilmesi için harekete geçmişlerdir. A grubundan Ö1, Ö4, Ö5; B grubundan Ö6 ve Ö10 pideciye erken giderek diğer arkadaşlarının gelmesini beklemişlerdir. Öğretmenin herkesin gelmesiyle görevin verileceğini sözlü olarak vurgulaması ile erken gelen öğrenciler *diğerlerini beklemişler ve grup olarak göreve başlamışlardır*.

Senaryoda pidede yapılacak uygulama ile kalori alınabilecek olmasına rağmen; istenilen pidenin alınabilmesi ve kasiyerlik görevi için öğrencilerin bir şeyler yemek zorunda olması öğrencilerin bir kısmının sisteme girer girmez bir şeyler yemesine neden olmuştur. Bu durum, görev henüz verilmeden öğrencileri yiyecek satılan herhangi bir mekâna gitmeye yönlendirmiştir. Dolayısıyla bu senaryo için kalori ihtiyacı karşılama girişimi, bazı öğrenciler için öğretmen herhangi bir hatırlatma yapmadan gerçeklemiştir. Bu gereksinimi öğretmenin herhangi bir uyarısı olmadan gerçekleştiren öğrenciler B grubundan Ö6, Ö8 ve Ö10 olmuştur. Ö8'in bir şeyler yemesi gerektiğini sesli olarak dile getirmesi aşağıda görülmektedir:

Ö8: [Sisteme giriş yapar. Öğretmen henüz görev mekânı ile ilgili bir mesaj göndermeden] *Benim yemek yemem gerekiyor. Gideyim yemek yiyeyim... Yiyeyim mi hocam ben yemek?* [Yemek yiyerek kalori alır. Bu sırada öğretmenin özel mesajı gelir ve Ö8 yanıt verir]

Öğretmenin gönderdiği özel mesaj ile pideciye gelen öğrenciler pidecide bulunan masaya oturmuştur. Öğretmen chat ekranına *“Bugün size bir görev vereceğim. Ancak öncelikle aranızdan birini kasiyer olarak seçmenizi istiyorum”* yazmıştır. Öğretmenin bu isteğiyle her iki grupta da öğrenciler kasiyerlik rolü için isim önerisinde bulunmuşlardır. A grubunda kasiyer belirlenmesi için öğrenciler ve öğretmen arasında chat ekranı aracılığıyla geçen diyalog aşağıda sunulmuştur:

Ö4: [Öğretmenin kasiyer seçmenizi istiyorum cümlesinden sonra] *Evet Ö5 olsun kasiyer.*

Ö1: *Ben olurum.*

Ö5: *Hemen seçelim... Ö1 olsun.*

Ö4: *Tamam Ö1 olsun.*

Öğretmen: Aferin size bugün hızlısınız.

Ö2: *Tamam o zaman Ö1 olsun.*

Ö5: *Ö1 kasiyersin.*

Ö1: *Tamam.*

A grubunda ortak bir karara varma süreci kısa sürmüş ve öğrenciler Ö1 kodlu öğrenciyi kasiyer olarak seçmişlerdir. B grubunda ise kasiyer belirleme süreci daha zorlu olmuş ve öğrenciler kendi içlerinden birinin kasiyer olması için ortak bir karara varamamışlardır. Böylece B grubunda kimsenin kasiyerlik için gönüllü olmaması üzerine öğretmen kasiyer rolünü üstlenmiştir. Bu durum aşağıdaki diyalogda görülmektedir:

Ö8: [Öğretmenin kasiyer belirlemenizi istiyorum cümlesinden sonra] *Ö10 olsun.*

Ö10: *Ö6 olsun bence.*

Ö6: *Ö8 sen olsana.*

Ö8: *Ö10 hocam ya da en iyisi Ö6.*

Öğretmen: Maşallah. Herkes herkesi aday gösterdi.

Ö10: *Ben olmam.*

[...]

Öğretmen: [Kimsenin kasiyer olmak istememesi üzerine] *İyi ben olayım o zaman.*

Ö10 *Bence de siz olun.*

Ö7: *Tamam.*

Her iki grupta da dikkat çeken nokta, kasiyer belirleme sürecinde aday önerme ve aday olma durumlarının olmasıdır. Böylece *demokratik bir yaklaşım* sergilenmesi beklenmiş ve bu beklenti öğrencilerce karşılanmıştır. Kasiyer belirlendikten sonra öğretmen chat ekranına “*Şimdi size görev veriyorum. Önce kampanyalara bakın. Önünüzdeki afişte var. Şimdi her biriniz birer pide ve birer içecek alacak. Ancak bu işi en uyguna getirmeye çalışacaksınız. Kimin ne alacağınız aranızda tartışın sonra da kasaya gelin. [...] Kimin ödeyeceğine siz karar verin. Şimdi kararınızı verin bakalım*” yazmıştır. Öğrenciler pidedeki kampanyaları birkaç dakika incelemişler ve görevle ilgili *anlamadıkları noktaları dile getirmişlerdir*. Böylece görevle ilgili anlaşılmayan noktalar netleştirilmeye çalışılmıştır. Yöneltilen sorunun tam olarak ne istediğinin anlaşılması için öğrencilerin chat ekranı aracılığıyla öğretmenle diyalogu A grubunda aşağıda verilmiştir:

Ö1: *Pazarlık mı yapacağız öğretmenim?*

Öğretmen: *Hayır... Her şeyin fiyatı belli. Ö1 kasiyer gibi davranacak. [...]*

[...]

Ö2: *Kampanyaları Ö1 mi belirleyecek yoksa olan kampanyaları mı?*

[...]

Ö1: [Kasiyer olduğu andan itibaren ekranında görülen komisyon: %10 yazısını kastederek sesli olarak soruyor] *Komisyonunuz %10 derken ne demek istiyor? Haa para, tamam.*

B grubunda bulunan Ö8 kodlu öğrenciden gelen sorular ve chat üzerinden gelişen diyalog ise şöyledir:

Ö8: *Hocam şey bu afişe basınca kampanya geçerli oluyor mu? Hocam o kampanyayı alır bir de su alırım. Ama kampanyayı nasıl yapacağız?*

Ö10: *Kardeş üzerine tıkla kampanyanın. Bak ben aldım.*

Ö8: [Kampanya fiyatı yerine daha fazla fiyat verdiğini kastederek] *Basınca aynı fiyatı veriyor ama...* [Sesli olarak] *Tamam anladım şimdi.*

Verilen görev ile ilgili her şey anlaşıldıktan sonra öğrencilerin bir kısmı bireysel hareket etmiştir. Bir kısmı ise ortak bir karar vermek için chat ekranı aracılığıyla görev üzerinde tartışmıştır. Öğretmen kimin ne alacağı konusunda aralarında *tartışmalarını* isteyerek grup olarak ortak hareket etmeleri beklentisi içindedir. Bu beklentinin karşılanmadığını gösteren diyalog A grubunda Ö5 kodlu öğrenci için aşağıda sunulmuştur:

Ö5: [Görev verildikten kısa bir süre sonra] *Ee ben bir şeyler satın aldım.*

Öğretmen: *Kim geldi kasaya?*

Ö5: *Ben. Parayı ödeyeceğim Ö1.*

Ö1: *Hoşgeldiniz.*

Ö5: *Pideleriniz ne kadar acaba? [...]* [Kampanyaları dikkate almadan pideleri sepetine ekleyerek] *Tamam 3 tane pide alacağım.*

[...]

Ö1: *24 TL.*

Öğretmen: *Peki en ucuzu bu muydu Ö5? 3 pideyi daha ucuza alamaz mıydın?*

Ö5: *Ucuz olsun diye almadım ki.*

Burada öğrenci hem hesaplı alışveriş yapmamış hem de tartışma gereği duymadan istediği kadar pideyi alarak ücretini ödemiştir. Bu durum öğretmenin beklentisini dikkate almadığını göstermektedir. Ö2 kodlu öğrencinin, kasiyer rolündeki Ö1 ile arasında geçen diyalog ise en hesaplı alışveriş için nasıl bir karar vermesi gerektiğine dair Ö1'den fikir alma girişimine dikkat çekmektedir:

Ö2: *Ben pide yiyecektim de fiyatlar ne kadar?*

Ö1: *Pide 8 TL efendim.*

[...]

Ö2: *Daha ucuzu yok mu?*

Ö1: *Bilmem, yok mu?*

Ö2: *Peki kampanyalarınız var mı bir şeyi alana bedava vermek gibi?*

Öğretmen: Evet Ö2 güzel soru.

Bu diyalogda ise Ö2 en hesaplı alışveriş için kasiyer rolündeki Ö1'in uygun kampanyaları önermesini beklemiştir. Öğretmenin onay vermesi ise böyle bir fikir alışverişinin olduğu bir ortam beklentisini vurgulamış ve diğer öğrencilere mesaj vermiştir. Ancak öğrenciler kampanyaları incelemelerine karşın herhangi birini kullanarak harcama yapmamışlardır. Ö2 kodlu öğrenci 1 adet pide, Ö4 kodlu öğrenci 2 adet pide, Ö5 kodlu öğrenci ise 3 al 2 öde kampanyasından yararlanmadan 3 adet pide alarak kasaya ödeme yapmışlardır. B grubunda diyaloglar incelendiğinde ise, birlikte ortak bir karara varmak için bu grupta daha olumlu bir ortam olduğu dikkat çekmektedir. Grupta geçen bir diyalog bölümü aşağıda sunulmuştur:

Ö10: Pamuk eller cebe.

[...]

Ö8: [Parayı kimin ödeyeceğine karar vermek için] Hangimizde daha çok para var? [...] 3 al 2 ödeyi alırım bir de su alırım.

[...]

Ö6: 3 al 2 öde daha kârlı.

Ö10: Paraları kim ödeyecek? Herkes parasını yazsın da. [Ö6 ve Ö8 kasalarındaki para miktarını yazar.]

Öğretmen: Aranızda tartışmadınız kim ne alacak? İçecekler vs.?

[...]

Ö6: Kim içecek alıyor kim pideleri alıyor?

Öğretmen: Bence siz şöyle bir masaya oturup kararlaştırın.

Ö10: En fazla para kimde var lütfen söyler misiniz?

B grubundaki öğrenciler öğretmenin masaya oturup ortak karara varabilecekleri önerisini dikkate almışlardır. Pidecide bulunan masaların etrafındaki sandalyelere oturmuşlar ve chat ekranından yazışmaya devam etmişlerdir.

Ö6: Ben diyorum ki ben 3 lü kampanyayı alayım... Biri de içecekleri alsın.

[...]

Ö10: Bence de.

Ö6: Ö10 sen suları al. [Ö7 ve Ö8'i kastederek] Biriniz de 1 pide alsın.

Ö8: Biz de bir şey yapmayalım siz ısmarlayın çok mantıklı.

Ö8 yukarıdaki cümleyi yazdıktan hemen sonra Ö6 özel mesaj ile Ö8'e "Sen 1 pide alsan olur mu?" yazmış; ancak göndermeden önce chat ekranına Ö8'in bir adet pide almaya karar verdiğini yazması üzerine mesajını silerek göndermemiştir. Diyalog aşağıdaki gibi ilerlemektedir:

Ö8: O zaman ben de 1 tane pide alayım... Suları Ö10 alıyor değil mi? Ö7 ne yapacak?

Ö6: Tamam alıyoruz o zaman.

Ö8: Tamam.

Ö7 bu tartışma sürecine hiç dâhil olmamış, grubun diğer üyeleri de ona görüşünü sormamıştır. Ö7'nin ekran görüntü kaydı incelendiğinde 1 adet pide olarak ödendiği belirlenmiştir. Her iki grubun bu süreçteki girişimleri değerlendirildiğinde, genel anlamda grup olarak ortak bir karar verme ve bu karara uyma amacı taşıdıkları dikkat çekmektedir.

Her iki grupta da kasiyere ödeme yapıldıktan sonra öğretmen genel bir değerlendirme yapmalarını istemiştir. Bu isteğini chat ekranına "Şimdi kim ne aldı ve ne kadar ödedi? Sırayla yazar mısınız?" cümlesiyle belirtmiştir. A grubunda alışveriş sürecinin değerlendirilmesi aşağıdaki diyalogda görülmektedir:

Ö5: 3 pide 24 TL.

Öğretmen: [Alınanları ve ücreti istenilen şekilde yazığı için] Harika Ö5.

Ö3: Ben 2 tane pide aldım 16 TL ödedim.

Ö2: Ben 1 pide 8 TL.

Öğretmen: Peki 3 kişi yiyecektiniz. Daha ucuza nasıl mâl ederdiniz?

Ö5: 3 pide 2 kola 29 TL.

Öğretmen: Hangi kampanya en uygun?

Ö2: 2 pide alana 1 sinema bileti hediye.

Öğretmen: 3 kişi için daha uygunu yok mu?

Ö2: Kasiyer [öneri] sunmadı.

Öğretmen: Güzel, herkes hemfikir mi? [Soru ile alakalı yanıt gelmeyince öğretmen daha uygun kampanya olup olmadığı sorusunu yineler] Afişe bakın.

Ö2: 3 al 2 öde kampanyası.

Öğretmen: Bravo Ö2... Sizden bunu istemiştin.

Bu diyalog dikkate alındığında öğretmen grupta bulunan 3 kişi için çok daha uygun bir alışveriş yapılabileceğini vurgulamış ve öğrencilerden bunu yapmalarını beklediğini ancak bunun gerçekleşmediğini açıkça belirtmiştir. B grubunun genel değerlendirmesinde ise grup olarak iş bölümü yapma sürecine Ö7'nin dâhil olmamış olmasının gereksiz bir harcama yapılmasına neden olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Ö7 kasada 1 adet pide için ödeme yaparken, Ö6 ve Ö8 özel mesajla birbirlerine Ö7'nin planı bozduğunu yazmışlardır. Bu süreçte öğrenciler ve öğretmen arasında geçen diyalog aşağıda görülmektedir:

Öğretmen: Evet herkes bir şeyler aldı. [...] Şimdi değerlendirme yapalım. Kim ne aldı?

Ö10: 4 su alan ben.

Ö6: 3 pide.

Ö8: 1 pide ben.

Ö7: Ben 1 pide aldım.

Öğretmen: 5 pide 4 su toplamda doğru mu?

Ö6: Evet.

[...]

Ö8: Ama 1 tane pideyi saymayın.

Öğretmen: 1 tane pide fazla aldınız... Toplamda ne kadar ödediniz?

Ö10: 28 TL?

Ö8: [Ö7'nin fazladan pide aldığını kastederek] Ö7 sağ olsun hocam... Ö6 16 TL, ben 8 TL, Ö10 4 TL, Ö7 8 TL.

Öğretmen: [Yapılan harcamaları tek tek yazarak toplar] Benim hesabıma göre toplam 38 TL ödediniz.

[...]

Ö8: Ö10 kesin fazla su aldı.

Öğretmen: Daha ucuza nasıl getirirdiniz? ... 4 kişi olduğunuz unutmayın.

Ö6: $16 + 8 + 8 + 4 = 36$

Ö8: 4 kişi 36 TL'ye doyduk.

Öğretmen: Evet ama daha ucuza olabilirdi.

Ö8: Nasıl?

Öğretmen: İşte onu da siz bulun istiyorum.

Ö6: Ö7 almayabilirdi.

Ö8: Evet hocam işte Ö7 planı bozdu... Okuyamamış.

Öğretmen: Evet bravo. 1 pide fazla alındı.

Ö7: Bana al dediniz [kendiniz] aldıktan sonra yazmışsınız.

Ö8: Al demedik. Ö7 ne yapacak dedik.

Öğretmenin genel değerlendirme isteği her iki grupta da yerine getirilmiştir. Bu süreç sayesinde, öğrenciler yaptıkları hamlelerin hangi açıdan olumlu veya olumsuz sonuçlar doğurduğunu görme imkânına sahip olmuşlardır.

Pideciden grup olarak en uygun alışverişin yapılması amaçlanan bu senaryoda, görevin gerçekleştirilmesi sürecinde öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalogların incelenmesi ve analiz edilmesiyle belirlenen potansiyel normlar aşağıda listelenmiştir:

- Görev öncesi gerekli hazırlıkları yapma,
- Zamandan tasarruf etme,
- Görev alanına herkesin gelmesini bekleme,
- Göreve grupça başlama,
- Anlaşılmayan noktaları sorma,
- Görevin doğru anlaşıldığından emin olma,
- Rol belirleme sürecinde demokratik tavır sergileme,
- Tartışma,
- Ortak karar alma,
- Bütçeyi hesaba katarak en hesaplı alışverişi gerçekleştirme,
- Kararların değerlendirmesini yapma,
- Yönlendirici sorularla yanlşın fark edilmesini sağlama,

- Eksik / yanlış noktaları belirleyebilme.

4. 1. 6. Teknoloji Mağazası Senaryosundan Elde Edilen Bulgular

Alışveriş merkezinin birinci katında bulunan teknoloji mağazasında geçen bu senaryoda, farklı dakikalara göre fiyatları belirlenmiş konuşma paketlerinden senaryoda geçen durum dikkate alınarak en uygununun belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca teknoloji mağazasında bulunan her üründen birer adet almak şartıyla en uygun alışverişin yapılması istenmiştir. Toplam 10 adet olması gereken ekran görüntü kaydı, B grubunda bulunan Ö7 kodlu öğrencinin okula gelmemesi nedeniyle 9 adet olmuştur.

Uygulamanın ilk aşamasında avaturlarıyla sisteme giriş yapan öğrenciler, öğretmenin sesli olarak *“Kaloriniz var mı? Bir şeyler yiyip kalori ihtiyacınızı karşılayın”* ifadesinden sonra istedikleri bir mekânda bir şeyler yiyerek kalori ihtiyaçlarını karşılamışlardır. Öğretmen verilecek görevin nerede olduğunu yine sesli olarak *“Bugün teknoloji mağazasına gideceğiz. Herkes şimdi teknoloji mağazasına gelebilir mi? Herkes gelince görevinizi vereceğim”* diyerek belirtmiştir. Bu ifadeden sonra teknoloji mağazasına Ö1 koşma moduyla; Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö8 ve Ö9 uçma moduyla; Ö10 ise ışınlanma moduyla gelmişlerdir. Koşma, uçma ve ışınlanma modlarının kullanımıyla teknoloji mağazasına daha kısa sürece varan öğrenciler *zamandan tasarruf* etmişlerdir. Görev bölgesine diğerlerine göre daha kısa sürede gelen Ö1 ve Ö3 kodlu öğrenciler bir süre *arkadaşlarının gelmesini beklemişlerdir*. Ö1 ve Ö3 diğerlerini beklemişler, arkadaşlarının gelmesiyle görevi öğrenerek *grupça hareket etmişlerdir*.

Herkes teknoloji mağazasına gelince sesli olarak *“Evet herkes geldi. Görevinizi chat ekranından veriyorum. Artık yalnızca chat üzerinden anlaşacağız”* diyen öğretmen yalnızca yazışarak iletişim kurulacağını vurgulamıştır. Teknoloji mağazasında yapmaları gereken görev olarak chat ekranına yazılan ifade *“Herkes geldi. Süper haydi şimdi iş başına... Konuşma paketleri yazan paketi incelemenizi istiyorum. Farklı seçenekler var gördünüz mü?”* olmuştur. Öğrencilerden onay geldikten sonra ise *“Sahibi olduğunuz şirkette personele ait 5 farklı telefon hattı kullanılıyor ve ayda toplam 1500 dakika konuşma yapılıyor. Size 1500 dakika için en uygun tarife ya da tarifeleri seçme görevi verildi. Nasıl seçersiniz? Yanıtlarınızı bana özel mesaj ile göndereceksiniz”* yazmıştır. Öğrencilerin her birinin bilgisayarının yanına kâğıt ve kalem bırakılmış ve ihtiyaç duymaları halinde kullanabilecekleri belirtilmiştir. Ayrıca öğretmen görevi chat ekranına yazdıktan sonra sesli olarak *“Görevi anlamayan var mı?”* sorusunu yöneltmiştir.

Teknoloji mağazasında yerine getirmeleri gereken görevin açıklanması üzerine öğrenciler konuşma paketi yazan panonun olduğu bölüme gitmişlerdir. A grubunda bulunan Ö2 ve Ö5 kodlu öğrenciler dışında diğer öğrenciler uygun kampanya seçimi için panodaki kampanyaları incelemeye başlamıştır. Ö2 ve Ö5 ise verilen görevi anlayamadıklarını şu sözlerle ifade etmiş ve chat ekranında öğretmenle aralarında şu diyalog geçmiştir:

[...]

Ö5: Ben anlamadım.

Ö2: Ben de.

Öğretmen: Bireysel olarak inceleyeceksiniz. Tek hatta veya birden fazla hatta dakika yüklemesi yapabilirsiniz. Bana özelden cevapları yazacaksınız.

Ö2: Bu tüm paketler arasından mı geçerli? SMS paketi falan yazanlar yok mu?

Öğretmen: Yalnızca konuşma paketi yazan levha. [SMS paketi sorusunu kastederek] Onlar yok.

Öğretmen: [Herkes bir ağızdan konuşmaya başlayınca sesli olarak] Ben bir açıklama daha yapayım. Bir dakika beni dinleyin aranızda konuşmak yasak. Ne dedik, şirketin 5 tane hattı var. İsterseniz bu hatlardan bir tanesini kullanırsınız 1500 dakika yüklemek için, isterseniz üçünü, isterseniz de beşini birden. Ama ancak ve ancak toplam bu beş hat da olsa bu şirketin personeli ayda 1500 dakika konuşma gerçekleştiriyor. Dolayısıyla sizin yapmanız gereken 1500 dakikalık bir paket almak. [...] En uygun olan olacak ama.

Ö5: Ben anladım. Ben anladım, ben işe başlıyorum.

Bu açıklamaların yapılmasından sonra, öğrencilerin görev ile ilgili soruları netlik kazanmıştır. Daha sonra A ve B grubunda bulunan bütün öğrenciler kampanyaların yazılı olduğu konuşma paketini bir süre incelemişlerdir. Bu süreçte gerekli durumlarda kullanmaları için bilgisayarlarının yanında hazır bulunan kâğıt ve kalemi kullanmışlar ve hesaplamalar yapmışlardır. A grubunda bulunan Ö4 ve B grubunda bulunan Ö10 dışındaki diğer öğrenciler yanıtlarını özel mesaj aracılığıyla göndermişlerdir. Öğretmenin yanıtlarının gerekçelerini de yazmalarını istemesi üzerine, Ö3 yaptığı işlemleri yazarak ifade etme yerine kendisine verilen kâğıt üzerine açıklama yaptığını belirtmiştir. Bu sesli diyalog aşağıda sunulmuştur:

Öğretmen: Özel mesajda yazdıklarınızı açıklamanızı istiyorum.

Ö3: İşlemleri tek tek yazmak hocam ya... Kâğıda yazdım yetmez mi?

Öğretmen: Ya özel mesaja ya da yanınızdaki kâğıtlara açıklayın o zaman.
Neden o kampanyayı seçtiğinizi açıklamanızı istiyorum.

Öğretmen seçilen kampanyanın gerekçesinin açıklanması için öğrencilere farklı seçenekler sunmuştur. Bu durumda isteyen öğrenci özel mesaj aracılığıyla isteyen öğrenci ise kâğıda gerekli açıklamaları yazmıştır. Özel mesaj ile gelen yanıtlar ve bu yanıtlar için sunulan gerekçelerden iki tanesi aşağıda örneklendirilmiştir:

Ö5: En ucuz tarife 67,5 TL ile dördüncü tarifedir hocam. İlk paket 72 TL, ikinci paket 115 TL, üçüncü paket 70 TL, dördüncü paket 67,5 TL, beşinci paket 71TL. [Tek tarifenin, şirket hattına istenilen dakika elde edilene kadar yüklenebileceğini düşünerek] 4. tarife 45 TL'ye 1000 dakika.

Öğretmen: En ucuz bu diyorsun yani.

Ö5: Evet.

Öğretmen: Tamam kâğıda açıkladıysan bu görev bitti. İkinci görevin verilmesini bekle.

A grubunda bulunan Ö5 kodlu öğrenci hangi tarifeyi en uygun olarak seçtiğini ve neden en uygun olduğunu yaptığı işlemleri açıklayarak belirtmiştir. Kâğıdı incelendiğinde yaptığı işlemleri özel mesaj ile öğretmene aynen aktardığı görülmüştür. Ö3 ise yanıtını bildirmiş; Ö5 ile özel mesajla yaptığı kıyaslama sonucunda verdiği yanıtı değiştirmiştir. Ö3 koldu öğrencinin öğretmenle ve Ö5 ile özel mesajla diyalogları şöyledir:

Ö3: Hocam 71 TL olan.

Öğretmen: En kârlı olan 1500 dakika için bu mu? [Ö3 bu arada Ö5'e özel mesaj gönderir ve aralarında aşağıdaki kısa diyalog geçer]

Ö3: Ö5 cevap ne ben 71 TL'liği buldum.

Ö5: Hayır. [Ö3 bu yanıtı aldıktan sonra öğretmene özel mesaj ile aşağıdakileri yazar]

Ö3: Hayır 45 TL olan... ve 23 TL olan.

Öğretmen: Tek cevap ne?

Ö3: 67 TL'ye 1500 dakika.

Öğretmen: Hem 45 hem 23 mü alıyorsun? 67 nereden geldi?

Ö3: *Son karar 68 TL.*

Aynı grupta bulunan Ö2 özel mesaj aracılığıyla belirttiği yanıtın gerekçesini sunmamıştır. Kâğıdı incelendiğinde ise yanıtını destekleyecek herhangi bir açıklama veya gerekçelendirme girişiminde bulunmadığı görülmüştür. B grubu incelendiğinde, öğrenciler tıpkı A grubunda olduğu gibi yanıtlarını özel mesaj aracılığıyla gerekçelerini sunarak öğretmene ilemişlerdir. Ayrıca öğretmen verilen yanıtın geçerliliği üzerine yorum yapmamış, fakat öğrenciye yanıtını bir kez daha gözden geçirebileceği örtük mesajını vermiştir. Böylece yönlendirici sorularla *yanlışın fark edilmesinin sağlanması* amaçlanmıştır. Ö6 ve Ö9 yanıtlarını öğretmenle aşağıda görüldüğü şekilde paylaşmışlardır:

Ö6: *Hocam 23 dk ye 500 lük paketten 3 tane alırım... 69 TL.*

Öğretmen: *23 TL mi dedin?*

Ö6: *23 TL ye 500 dk olan paketi.*

Öğretmen: *En kârlı olan bu paket mi peki?*

Ö6: *Evet. [Aradan birkaç dakika geçtikten sonra] Hocam karar değiştirmek istiyorum.*

Öğretmen: *Olur.*

Ö6: *Hocam 45 TL lik paketten ve 23 TL lik paketten 1 tane alacağım... 68 TL.*

Öğretmen: *Açıklamanı kâğıda yazdıysan tamam.*

Ö5 yanıtını diğer öğrencilerle kıyaslamadan değiştirmiş ve gerekçesini kâğıda açıklamıştır. Ö9 uzun bir süre yanıt vermemiş, bunu üzerine öğretmen herhangi bir fikri olup olmadığını sormuştur. Öğretmenden gelen soru üzerine Ö9, Ö8 kodlu öğrenciye özel mesaj ile yanıtını sormuştur. Bu diyalog aşağıda görülmektedir:

Öğretmen: *[Yanıtının ne olduğunu ve açıklamasını kâğıda yapıp yapmadığını soruyor] Ö9 tamam mı?*

Ö9: *[Özel mesaj ile Ö8 kodlu öğrenciye] Ö8 ne buldun?*

Ö8: *69. Sen?*

Ö9: *Ben de.*

Böylece öğretmen yanıtların gerekçesini sunmalarını istemiş, öğrenciler de bu isteğin gereklerini yerine getirmeye çalışmışlardır. Gerekçelendirme sürecinde *kıyaslama* yapıldığı dikkat çekmektedir. Ö9 yukarıdaki diyalogda görülen kıyaslamadan sonra yanıtını

öğretmene özel mesajla göndermemiştir. Ancak kâğıdı incelendiğinde her kampanyadan yapılan kâr miktarını ve en uygun kampanyanın hangisi olduğunu açıkça belirtmiştir. Ö8 ise Ö9 ile mesajlaşmasından kısa bir süre sonra kendi yanıtını Ö6 ile kıyaslamıştır. Bu kıyaslama ile önceki yanıtının en kârlı kampanya olmadığına farkına varmıştır. Böylece nihai kararını öğretmene özel mesajla bildirirken Ö6 ile kıyaslama neticesinde farkına vardığı en kârlı kampanyayı belirtmiştir. Bu süreç aşağıdaki diyalogda görülmektedir:

Ö8: [Öğretmene özel mesaj aracılığıyla] *23 TL lik tarifeden 3 tane alıp 69 TL veririm. [...] 1500 dklığı direkt alırsak 71 TL veririz. 45 TL liği alırsam hem daha fazla para hem de gereksiz dakika. 35 TL likten 2 tane alırsak 70 TL... 23 TL likten 3 tane alırsam 69 TL.*

Öğretmen: *Tamam. 69 TL'ye başka şansın yok mu?*

Ö8: *12 TL lik ise 72 TL tutuyor. Başka bulamadım.* [Öğretmene gönderilen bu yanıtın sonra Ö6 kodlu öğrenci özel mesaj gönderiyor]

Ö6: *Ne buldun?*

Ö8: *69 TL. Şu 23'lükten 3 tane alırsam... Sen? Aynı mı buldun?*

Ö6: *Hayır.*

Ö8: *Niye? Sen ne buldun?*

Ö6: *1 adet 45'lik 1 adet 23'lük.*

Ö8: *Karıştırarak yaptın?*

Ö6 ile yapılan bu mesajlaşma ile Ö8 öğretmene yanıtını değiştirdiğini belirtiyor:

Ö8: *Hocam 1 tane 45'likten 1 tane de 23'lükten alırım 68 TL olabilir.*

Ö8'in yanıtını Ö6 ile kıyaslaması ve daha uygun kampanya olduğunu fark etmesi bu kıyaslamaların *yardımlaşma* açısından olumlu bir katkı sunduğunu göstermiştir.

Konuşma paketlerinden en uygun kampanyanın seçilmesi için öğrenciler yanıtlarını gönderdikten sonra öğretmen chat ekranından bir soru daha yöneltmiştir. *"Bu mağazadaki her çeşit üründen yalnızca 1 tane alarak en az kaç TL harcarsınız?"* sorusu üzerine, öğrenciler teknoloji mağazasında hangi ürünlerin bulunduğunu belirlemeye çalışmışlardır. A grubunda olan Ö1 neler alması gerektiği konusunda kafasında soru işaretleri olduğunu sesli olarak şöyle belirtmiştir:

Ö1: *Anlamadım. Her üründen derken?*

Öğretmen: Her çeşit. Yani mesela kitap var, CD var...

Ö5: Hocam bana görev gelmedi.

Ö2: Bana da gelmedi. Ne sorduğunuzu göremiyorum. [Chat ekranına yazılanların görülebilmesi için avatarların birbirine yakın olması gerekiyor]

Ö1: Film var, oyun var, kitap var. [En az harcama için kampanyalardan yararlanması gerektiğini düşünerek] *Hocam kampanya yok ki.*

Öğretmen ürünlerin netleşmesi ve görevin herkes tarafında anlaşılması için her öğrenciye özel mesaj ile “Alacaklarınız kitap, film, oyun, CD, cep telefonu ve tablet ya da bilgisayardan biri olacak” yazmıştır. Öğrenciler yanıtlarını özel mesajla, öğretmen bu kez belirtmemesine karşın gerekçeleriyle açıklamışlardır. Görevin gereğinin yerine getirilmesinde öğrencilerden bazıları özel mesajla yanıtlarını kıyaslamışlardır. Buna göre Ö2 ve Ö5 arasında kısa süren şu diyalog geçmiştir:

Ö5: 1358 TL değil mi?

Ö2: [Yanıtı 1408 TL olarak özel mesajla öğretmene bildirmesine karşın] Evet.

Ö1 ve Ö2 ise seçtikleri ürünlerin toplamının en az olduğundan emin olmak için alışveriş sepetlerine ürünler ekleyip çıkarmışlardır. Alışveriş sepetine atılan her ürünün fiyatı sistem tarafından toplandığı için, bu işlem sepetin öğrenciler tarafından hesap makinesi olarak kullanıldığını göstermiştir. Yanıtları ile sistem tarafından yapılan hesabın aynı olduğunu gören Ö1 ve Ö2 *sanal ortamın özelliği ile teyit ettikleri yanıtlarını* özel mesaj ile yanıtlarını öğretmene göndermişlerdir.

Aynı görev B grubunda bulunan öğrencilere de yöneltilmiştir. Bu grubun bir önceki görev olan konuşma paketlerinden en uygun olanını belirleme süreci, A grubuna göre daha uzun sürmüştür. Bu nedenle öğretmen görevi chat ekranı aracılığıyla gönderdikten kısa bir süre sonra ders zili çalışmıştır. Bu nedenle, bu soru için B grubundaki öğrencilerden veri elde edilememiştir.

Teknoloji mağazasında en hesaplı alışverişin gerçekleştirilmesi amacıyla gerçekleştirilen bu senaryo sonucunda, öğrencilerle öğretmenin beklentileri dikkate alınarak analizler yapılmıştır. Bu analizler sonucunda norm olma potansiyeli taşıyan kuralsal davranışlar aşağıda listelenmiştir:

- Zamandan tasarruf etme,
- Görev alanına herkesin gelmesini bekleme,
- Göreve grupça başlama,

- Yazışarak iletişim kurma,
- Anlaşılmayan noktaları sorma,
- Görevin doğru anlaşıldığından emin olma,
- Gerekçeleştirme,
- Kıyaslama,
- Yardımlaşma / dayanışma,
- Özel mesajla yanıtı bildirme,
- Yönlendirici sorularla yanıtın fark edilmesini sağlama,
- Bütçeyi hesaba katarak en hesaplı alışverişi gerçekleştirme,
- Yanıtı teyit etmek için ortamın özelliklerinden faydalanma.

4. 2. Öğrencilerle Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Bu kısımda öğrencilerle yapılan mülakatların analiz edilmesi ile elde edilen bulgular verilmiştir. Öğrencilerin tamamıyla gerçekleştirilen mülakatlarda toplam 12 adet soru sorulmuştur. Bu sorulara verilen yanıtların analiz edilmesiyle ulaşılan bulgular, her biri ayrı alt başlık altında olacak şekilde sunulmuştur.

4. 2. 1. Birinci Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular

Mülakatta öğrencilere yöneltilen ilk soru “*Öğretmenleriniz sanal ortamdaki uygulamalar sürecinde sizin doğru yanıtlar vermenize mi yoksa süreç içinde neler yaptığınıza mı odaklandılar?*” olmuştur. Bu soruya öğrencilerin verdikleri yanıtların analizi Tablo 4’te gösterilmiştir:

Tablo 6. Uygulamalarda Sonuca / Sürece Odaklanma

Sonuca / Sürece Odaklanma	Öğrenciler	f
Süreç	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10	9
Sonuç	Ö4	1

Tablo 4 incelendiğinde, öğrencilerin büyük bir çoğunluğu senaryoların uygulanması sürecinde öğretmenlerinin süreç içinde neler yapıldığına odaklandıklarını belirtmişlerdir. Bu

öğrencilerden Ö1, Ö2, Ö3, Ö5 ve Ö8 görüşlerini sırasıyla aşağıdaki cümlelerle dile getirmişlerdir:

“Süreç içinde yaptıklarımızı belirlediler. Hatta şey vardı buz pateni pisti vardı. Onda biz tek tek saydık adımla ama dedi ki adımlar önemli değildi sadece çarpmayı [doğru mantığı kullanarak] yapmanız önemliydi dedi sonunda.” (Ö1)

“Ders boyunca neler yaptığımıza daha çok önem verdiler. (...) Şöyle yani yanlış yaparsak da bize bunu söylemiyorlar daha çok neler yaptığımızı gözlemliyorlardı.” (Ö2)

“Ders boyunca neler yaptığımıza önem verdiler. Çünkü doğru cevap verdiğimizde diğerlerinin de cevap vermesini bekliyordu öğretmenler” (Ö3)

“Bence hocam doğruluğu değil de zamanında görevleri bitirmemiz daha önemli bence (...) sonuçtan ziyade zamanı iyi kullanmak önemli.” (Ö5)

“Daha çok işlem gidişatı yani neler düşünüp nasıl yaptığımıza odaklandılar. Yani mesela sonuca biraz odaklandılar ama daha çok nasıl yaptığımız ya da nereden mantık yürüterek yaptığımızı sordular.” (Ö6)

Öğretmenlerin uygulamalar sürecinde sonuca odaklandığını belirten Ö4 ise bu konudaki görüşünü *“Sordukları sorunun cevabını almaya baktılar yani sonuca baktılar”* cümlesiyle belirtmiştir.

MathLife sanal ortamında uygulanan senaryolardaki görevlerde öğretmenlerin süreç içinde yapılan davranışlara odaklandığını belirten öğrenci görüşlerine göre, sanal ortamda norm olma potansiyeli taşıyan davranışlar şu şekilde listelenebilir:

- Sonucun değil süreçte gösterilen çabanın önemli olması (Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10)
- Gidiş yolunun sonuçtan daha önemli olması (Ö1, Ö2, Ö6)
- Akıl yürütme yardımıyla geçerli yanıtlar elde etme (Ö6)
- Doğru yanıtı elde etmekten ziyade zamanı verimli kullanma (Ö5)
- Grup olarak hareket etme (Ö3)
- Gerekçeleştirme (Ö6).

4. 2. 2. İkinci Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular

Mülakatta öğrencilere yöneltilen ikinci soru *“Uygulamalardaki aktiviteleri yerine getirme sürecinde öğretmenleriniz sizden grup olarak çalışmanızı beklediler mi?”* olmuştur. Bu soruya öğrencilerin verdikleri yanıtların analizi Tablo 7’de görülmektedir.

Tablo 7. Grup Olma Beklentisi

Grup Olmamız Beklendi	Öğrenciler	f
Evet	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö7, Ö9	7
Bazen	Ö6, Ö8, Ö10	3

Tablo 7 incelendiğinde, öğrencilerin çoğunluğu senaryolardaki görevleri yerine getirme sürecinde grup olmalarının beklediğini belirtmişlerdir. Ö1 bu konudaki görüşünü *“Bunu dile getirdiler ama biz pek becerikli bir grup olamadık”* şeklinde dile getirirken; Ö5 görüşünü *“Tabii beklediler (...) Mesela bir görev verildiğinde herkesin kendi düşüncesini ortaya koymasını istediler”* şeklinde belirtmiştir. Bu konuda Ö9 ise *“Evet bu isteklerini söylediler. (...) Bence tam olamasak da yani olduk grup. Elimizden geldiğince yapmaya çalıştık.”* cümleleriyle görüşünü paylaşmıştır.

Bazı öğrenciler ise öğretmenlerinin yalnızca bazı durumlarda kendilerinden grup olmalarını beklediklerini dile getirmişlerdir. Ö10 bu konudaki görüşünü *“Bazen istediler bazen istemediler.”* cümlesiyle dile getirmiştir.

Buna göre, çalışma grubundaki öğrencilerin büyük bir kısmı, MathLife sanal ortamında senaryo gereklerini yerine getirme sürecinde öğretmenlerinin kendilerinden grup olarak çalışmalarını beklediklerini dile getirmişlerdir. Öğrenci görüşleri ve dile getirilen ifadeler göz önüne alınarak norm olma potansiyeline sahip davranışlar aşağıda listelenmiştir:

- Grup olarak hareket etme (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö7, Ö9)
- Bireysel fikirleri paylaşma (Ö5).

4. 2. 3. Üçüncü Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular

Öğrencilere mülakatta yöneltilen üçüncü soru “*MathLife ortamında size verilen görevleri yerine getirme sürecinde öğretmenleriniz sizden ne gibi beklentiler içine girmişlerdir?*” şeklindedir. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 8’de özetlenmiştir.

Tablo 8. Öğrencilerin Gözünden Öğretmen Beklentileri

Temalar	Kodlar	Öğrenciler	f
Grup Olma	Uyum içinde çalışma	Ö3, Ö5, Ö8	6
	Ortak sonuca varma	Ö1, Ö5, Ö6	
	Gruptakileri ikna etme	Ö1, Ö6	
	Görüşlere saygı duyma	Ö1, Ö7	
	Görüşleri tartışma	Ö7	
Görevin Gereklerini Yerine Getirme	Görevi doğru yapma	Ö2, Ö5, Ö7, Ö8, Ö9	5
	Göreve odaklanma	Ö2	
Diğer	Yanıtı gerekçelendirme	Ö1, Ö3, Ö6	3
	Hesaplı alışveriş	Ö2, Ö4, Ö9	3
	Eğlenerek Öğrenme	Ö1, Ö4, Ö10	3
	Chat ile iletişim	Ö9	1

Tablo 8 incelendiğinde, öğrencilerin gözünden öğretmen beklentilerinin 3 tema altında birleştiği görülmektedir. Öğretmenleri tarafından kendilerinden grup olmalarının beklendiğini belirten öğrenciler, görüşlerini şu sözlerle dile getirmişlerdir:

“Arkadaşları ikna etmemiz yani hep birlikte ortak bir sonuca varmamızı istemişlerdi”
(Ö6)

“Dayanışmamızı beklediler bence. (...) Yardımlaşmamızı beklediler.” (Ö8)

“Yani ortak bir karara varın dedikleri zaman zaten herkesin fikri doğru olabiliyor (...) Yoksa ben arkadaşlarımdan fikirlerine saygı duymazsam nasıl yaptıkları beni ilgilendirmez ki.” (Ö1)

“Biz bir grup olmuştuk. Kasiyer seçmemiz gerekiyordu mesela. Biri dendi sonra bir başkası. İkisi arasında seçim için bir tartışma yaptık.” (Ö7)

Öğrenciler bu görüşlerle öğretmenlerin gözünden grup olma becerilerini yerine getirmek için yapılması gereken davranışları belirtmişlerdir. Bu bağlamda grup üyeleriyle uyum içinde çalışma, ortak bir sonuca varma, grup üyelerini ikna etme ve herkesin

görüşlerine saygı duyarak tartışma ortamı oluşturma kodları öğrencilerin vurguladıkları davranışlar olmuştur.

Bir diğer tema olan görevin gereklerini yerine getirme ile öğrencilerin gözünden öğretmen beklentilerini vurgulayan görüşler aşağıda sunulmuştur:

“Yaptığımız etkinlikleri doğru yapmak, ondan sonra görevlerin hepsini yerine getirmek. Oyuna vurmak yerine oraya odaklanmamızı beklediler.” (Ö2)

“Verdikleri görevi nasıl yapacağımızı falan onları beklediler. İşte güzel yapabilecekler mi sonra düzgün yapabilecek mi gibi şeyler beklediler.” (Ö7)

Senaryo gereği verilen görevlerin gereklerini yerine getirme beklentisi, öğrencilerin gözüyle öğretmenlerin beklentilerini vurgulayan bir başka davranış olmuştur. Buna göre öğrencilere verilen görevlerin doğru yapılması ve öğrenciler tarafından kendilerine verilen göreve odaklanılması bu beklentiye destekleyen kodlar olmuştur.

MathLife sanal ortamında senaryoların gereklerini yerine getirme sürecinde, öğrencilerin gözünden öğretmenlerin beklentilerini vurgulayan farklı görüşler de belirlenmiştir. Bu bağlamda Ö3 *“Yani nasıl o yolu bulduğumuzu, kendi cevabımızı yazdığımızda nasıl yaptın diye soruyorlardı.”* cümlesiyle; Ö6 ise *“Beklenti aslında işlemi yapıp açıklayabilmemiz yani en azından bana göre. Ne yaptığımızı anlayarak mı yapıyoruz yoksa sadece matematikle giderek mi yapıyoruz.”* cümleleriyle yanıtlarının gerekçelerini sunmalarının beklendiğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin bütçe yönetimi beklentisi içinde olduğunu ifade eden öğrencilerden Ö2 ve Ö9, bu konudaki görüşlerini sırasıyla şu şekilde belirtmişlerdir:

“Hesaplı alışverişler yapmamızı beklediler. Mesela teknoloji mağazasına gitmiştik en uygun alışverişi yapmamız istenmişti.” (Ö2)

“Paramız vardı orada. Yani para da vermeyebilirlerdi. İstedığımızı direkt alabilirdik. Hesabı dikkate almamızı beklemiş olabilirler.” (Ö9)

Sanal ortamda eğlenerek öğrenmelerinin öğretmenlerce beklendiği görüşünü dile getiren öğrenciler de olmuştur. Bu bağlamda Ö1 *“Benim düşünceme göre sizin amacınız matematiği bir oyun haline getirmek yani daha çok çocuklara öyle anlatmak ve farklı ne bileyim mesela görsel zekâ, müzik zekâsı falan var ya”* şeklinde görüşünü ifade etmiştir. Ö4 ise *“Yani karar almaya çalıştılar. Mesela çocuklar [görevleri] yaparken eğleniyor mu eğlenmiyor mu diye”* cümlesiyle görevleri gerçekleştirip sonuç bulma sürecinde eğlenerek öğrenmelerinin beklendiğini belirtmiştir.

Bu görüşler dışında Ö9 kodlu öğrenci “*Daha çok chatten konuşmamızı beklediler.*” ifadesiyle öğrencilerin senaryolardaki görevleri yerine getirme sürecinde sesli konuşmak yerine chat ekranından yazışarak iletişim kurmalarının beklendiğini dile getirmiştir.

Böylece, MathLife sanal ortamındaki senaryoların gereklerini yerine getirme sürecinde öğretmenlerin beklentileri ve öğrencilerin görüşleri dikkate alınarak norm olma potansiyelindeki beklentiler aşağıda listelenmiştir:

- Grup olarak çalışma (Ö3, Ö5, Ö8)
- Ortak karar verme (Ö1, Ö6)
- Karşı tarafı ikna etme (Ö1, Ö6)
- Yardımlaşma / dayanışma (Ö8)
- Etkinlikleri doğru yapmak (Ö2)
- İşlemleri bilinçli gerçekleştirme (Ö6)
- Göreve odaklanmak (Ö2)
- Görevleri yerine getirme (Ö2, Ö5, Ö7, Ö8, Ö9)
- Gerekçelendirme (Ö1, Ö3, Ö6)
- Hesaplı alışveriş (Ö2, Ö4, Ö9)
- Eğlenerek öğrenme (Ö1, Ö4, Ö10).

4. 2. 4. Dördüncü Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerle yapılan mülakatta dördüncü soru olarak “*MathLife sanal ortamında size verilen görevleri yerine getirirken, öğretmenlerinizden ne tür beklentiler içinde oldunuz?*” sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya öğrencilerin verdikleri yanıtların analizi Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Öğrencilerin Öğretmenlerden Beklentileri

Temalar	Kodlar	Öğrenciler	f
Görevler	Zorlayıcı görevler	Ö1, Ö2, Ö6, Ö7	6
	Grup görevi	Ö1, Ö7	
	Bireysel görev	Ö5	
	Kolay görevler	Ö9	
	Yedek görevler	Ö6	
Öğretmenin Rehberliği	Gerektiğinde müdahale etme	Ö1, Ö2, Ö4, Ö7, Ö8	7
	Dönüt verme	Ö5, Ö6	
	Gerektiğinde açıklama yapma	Ö4	
	Ortama alışma sürecinde yardım	Ö7	
İletişim	Sesli iletişime izin verilmesi	Ö1, Ö3	3
	Görüşlerin özgürce ifadesi	Ö1	
	Yakın mesafeden iletişim	Ö2	

Tablo 9 incelendiğinde, sanal ortamda uygulanan senaryoların gereklerinin yerine getirilmesi sürecinde öğrencilerin öğretmenlerinden beklentileri 3 tema altında toplanmıştır. Bunlardan birincisi senaryolarda verilen görevlere dair beklentilerdir. Bu konuda Ö1 kodlu öğrenci “Çok basit görevler vardı çok çabuk bitiyordu. (...) Bireysel görevleri daha hızlı yapıyoruz ama grup görevi vermelerini bekledim” şeklinde görüş bildirmiştir. Ö5 kodlu öğrenci ise Ö1 ve Ö7’nin aksine bireysel görevler verilmesini beklediğini, “Ben öğretmenlerimden biraz daha grup değil de bireysel görev vermelerini bekledim yani. Ben grubu sevmedim açıkçası” cümleleriyle dile getirmiştir. Ö6 kodlu öğrenci, “Soru veriyorsunuz, ilk 10 dakikada ya da 15 dakikada çözünce daha yeni yani en azından bir gelişte yedek bir iki soru daha olsa iyi olabilirdi.” ifadesiyle hem daha uzun süren ve zorlayıcı görevler verilmesini hem de görevi erken bitiren öğrenciler için yedek görevler belirlenmesini beklediğini vurgulamıştır. Görevler konusunda bir başka konuya değinen Ö9 ise “Daha kolay görevler verebilirlerdi çünkü oyun içinde oradaki malzemeleri falan saymak uzun sürebiliyordu, sıkıcı geliyordu.” görüşüyle verilen görevlerin daha kolay olmasını beklediğini ifade etmiştir.

Senaryoların sanal ortamda uygulanması sürecinde, öğrenciler öğretmenlerinden beklentilerini onlardan rehber olarak yardım alma açısından da ifade etmişlerdir. Bu bağlamda Ö2 ile Ö8 gerektiği zaman öğretmenlerinden müdahale beklediklerini belirtmiş; fakat yanlış yoldan gittiklerinde yardım alma konusunda farklı görüşler beyan etmişlerdir. Ö2 görüşünü “Yanlış yaptığımızda ya da o [verilen] görevden koptuğumuzda bize mesaj atıyorlardı zaten. (...) Yani bunu bekledim.” şeklinde belirtirken; Ö8 ise “Yanlış yoldan

gittiğim zaman yardım edebilirlerdi. Yardım etseler de kendim sonucumdaki hataya varmış olamazdım” diyerek Ö2 ile öğretmen tarafından müdahalede bulunulması konusunda aynı beklenti içinde olduğunu belirtmiştir. Verilen görevler tamamlandıktan sonra öğretmenlerden dönüt bekleyen öğrenciler de olmuştur. Bu konuda Ö5 *“Sonucu bulduğumda yani doğru ya da yanlış denmiyordu. Hiçbir şey demiyorlardı. Nasıl bulduğunu anlat diyorlardı anlatıyordum çıkıyordum. (...) Yani [doğru ya da yanlış olduğu] söylenirse hani en azından aklımda kalmaz. Yanlış yaptım, nereyi yaptım ya da doğru yaptım tamam sıkıntı yok gibi.”* ifadesiyle öğretmenlerinden doğru ya da yanlış şeklinde bir dönüt gelmesinin görevle ilgili aklında soru işareti bırakmayacağını vurgulamıştır. Ö4 sanal ortamdaki öğretmenlerin gerektiğinde açıklamalar yapmalarını beklediğini ve bunun gerçekleştiğini *“Mesela böyle anlatma şekilleri, açıklamalı anlatıyor böyle öğretmenler buradakiler. Daha iyi geldi bana.”* cümleleriyle ifade etmiştir. Ö7 ise bilgisayar ile arasının çok iyi olmaması nedeniyle uygulamaların başlangıcında öğretmenlerinden yardım beklediğini *“İlk başlarda bizim evde yani bilgisayarla çok ilişkimiz yok. İlk başlarda tabii çok bekledim ama sonradan yani çok yardım etmelerini beklemedim. Çünkü yapabiliyorsun yani alıştıkça oluyor.”* şeklinde ifade etmiştir.

Sanal ortamdaki uygulamalar sürecinde öğretmenlerden beklenen davranışlardan sonuncusu ise iletişime dair beklentiler olmuştur. Bu beklentilerden biri iletişimin yazışarak yapılması yerine sesli olarak gerçekleşmesidir. Ö1 ve Ö3 bu konuda öğretmenlerinden beklentilerini sırasıyla şu cümlelerle dile getirmişlerdir:

“Öğretmen yani bayağı ama susun chatleşin falan söylediği için yani biraz daha konuşmanın daha çok olabildiği bir ortam beklerdim. Konuşmamızın yasak olmadığı.” (Ö1)

“Yazışarak konuşun diyorlardı. Normal konuşmak onu söylerken daha basitti ama yani buna izin vermesini bekledik biraz ama [öğretmenler] izin vermediler.” (Ö3)

Ö1 kodlu öğrenci, görüşlerin rahatlıkla ifade edilebildiği bir ortam sağlanması için öğretmenlerinden beklenti içinde olduğunu belirtmiştir. Ö1 bu görüşünü *“Rahatça görüşlerimi ifade edebildim (...) Burada daha az kişiyiz ve birbirimizle iletişimimiz var.”* sözleriyle ifade etmiştir.

Ö2 kodlu öğrenci görevleri yerine getirme sürecinde, öğretmenlerinin sanal ortamda avaturlarıyla hep aynı yerde durduğunu belirtmiştir. Bu görüşünü *“Yani mesela onlar bir yerde duruyorlardı. Biz şey... Yani her birimizin yanına gelip bir şeyler yazabilirlerdi.”* şeklinde ifade ederek, onlarla sanal ortamda etkileşim halinde olma beklentisi içinde olduğunu vurgulamıştır. Ö10 ise görevleri yerine getirme sürecinde öğretmenlerinden herhangi bir beklentisi olmadığını *“Hocam bir şey beklemedim yani”* sözleriyle ifade etmiştir.

Böylece, görevlerin gereklerini yerine getirme sürecinde öğrencilerin gözünden öğretmen beklentileri dikkate alınarak norm olma potansiyeline sahip beklentiler aşağıda listelenmiştir:

- Kişiye özgü görevler verilmesi (Ö1, Ö2, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9)
- Öğretmenin rehber olarak müdahale etmesi (Ö1, Ö2, Ö4, Ö7, Ö8)
- Öğretmenin teknik açıdan yardım etmesi (Ö7)
- Öğretmenin gerektiğinde dönüt vermesi (Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8)
- Öğretmenin açıklama yaparak beklentilerini netleştirmesi (Ö4)
- Öğretmenin sesli iletişime izin vermesi (Ö3, Ö7)
- Soru ve görüşlerin özgürce ifade edilmesi (Ö1)
- Öğretmenle sanal etkileşim (Ö2).

4. 2. 5. Beşinci Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerle gerçekleştirilen mülakatlarda beşinci soru olarak “Sınıf ortamında yapamayıp MathLife sanal öğrenme ortamında sergileyebildiğiniz davranışlar nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 10’da özetlenmiştir.

Tablo 10. Sınıf Ortamında Yapılamayan MathLife Sanal Ortamında Yapılan Davranışlar

Temalar	Kodlar	Öğrenciler	f
Akademik Esneklik	Herkesin görüşünün alınması	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö9, Ö10	8
	Yanlış yapma özgürlüğü	Ö3, Ö6	
	Sürekli aktif olma	Ö1	
	Sanal faaliyetler	Ö9	
İletişim ve Etkileşim	Sorular üzerinde tartışma	Ö1, Ö3, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9	8
	Fikir alışverişi	Ö2, Ö4, Ö7	
	Dayanışma	Ö1, Ö8	
	Güçlü arkadaşlık kurma	Ö8	
	Yanıtları kıyaslama	Ö6	
	Yanıta ulaşma sürecini açıklama	Ö6	
Eğlenerek Öğrenme	Bütün bireylerle iletişim kurma	Ö1	5
	Eğlenceli bir ders	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö10	
	Oyun oynamak	Ö10	

Tablo 10 incelendiğinde, öğrencilerin sınıf ortamında yapılamayan fakat MathLife sanal ortamında yapılan davranışlara verdikleri yanıtlar 3 farklı tema altında toplanmıştır. Buna göre verilen yanıtlara göre belirlenen akademik esneklik temasında bulunan en yüksek frekanslı kod 'herkesin görüşünün alınması' olarak belirlenmiştir. Bu konuda Ö2 ve Ö3 görüşlerini sırasıyla şu cümlelerle dile getirmişlerdir:

“[Sınıfta] *Parmak kaldırsak da hocalar hepimizi kaldıramıyor ve söz hakkı alamıyoruz. Ama MathLife ortamında hem daha az kişi olduğumuz hem de herkese ya grup ya da bireysel çalışmalar verildiği için orada kendimizi daha çok gösterebiliyoruz*” (Ö2)

“*Sınıf ortamında yapamadığımız şeyler kendini her zaman açıklayamıyordun mesela orada. Çünkü bir tek sen yoksun, bir sürü kişi var. Ama MathLife ortamında 5 kişi var yani her türlü kendini açıklayabiliyorsun*” (Ö3)

MathLife sanal öğrenme ortamındaki görevlerin yerine getirilmesiyle elde edilen sonuçların yanlış olması durumunda öğretmenin herhangi bir yaptırımda bulunmaması, öğrenciler tarafından vurgulanan esneklik durumlarından. Bu durumu dile getiren öğrencilerden Ö3, görüşlerini “*Bir soru sorulduğunda orada diyelim ki söz hakkı sizde, yapmasan da yapamayınca MathLife’ta bir şey olmuyor yani devam ediyor. Ama sınıf ortamında yapamadın mı ya eksi gibi öyle şeyleri oluyor. Korku oluyor insanın içinde*” ifadesiyle; Ö6 ise “*Sınıfta şimdi soruyu çözemedin eksi çözdün artı durumu var ya, burada öyle bir rekabet durumu olmadığı için herkes sakin*” cümlesiyle dile getirmişlerdir. Sanal ortamda sürekli aktif olduklarını vurgulayan Ö1 ise “*Ben görevi bitirdim beklemiyorum onları. Direkt (...) öğretmen veriyor görevi. Yine çözüyorum yani elim boş kalmıyor*” cümleleri ile bir görevin gereklerinin yerine getirilmesinin ardından bir yenisinin verildiğini vurgulamıştır. Ö9 ise sınıfta yapılamayan; ancak sanal ortamda yapılan davranışlar için görevlerin gereğini yerine getirirken sanal ortamın imkân tanıdığı sanal aktivitelere değinmiştir. Bu görüşünü “*Mesela arkadaşlarımızla birlikte sinemaya gitmek. Sınıf arkadaşlarımızla (...) gidemiyorduk kalabalık oluyordu. (...) Sınıfta koşamıyorduk mesela ama görevleri yaparken falan MathLife’ta koşabiliyorduk*” şeklinde dile getirmiştir.

Arkadaşlarla iletişim ve etkileşimde bulunma temasında ise öğrenciler tarafından sorular üzerinde tartışma yapabilme, fikir alışverişi ve dayanışma konusuna vurgu yapılmıştır. MathLife sanal ortamında senaryolardaki görevlerde, öğrenciler görevler üzerinde tartışarak birbirlerine görüşlerini bildirebilmişlerdir. Ö1, Ö7 ve Ö9 bu konudaki düşüncelerini sırasıyla aşağıdaki cümlelerle dile getirmişlerdir:

“Mesela sınıfta yanındaki sıra arkadaşınla o konuyu yani soruyu tartışamazsın, git öğretmene söyle diye bir şey var. Ama burada birbirinizi ikna edin, şey yapın, ondan sonra işlemleri yaparken birbirimizden destek alıyoruz” (Ö1)

“Kendi sınıfımızda fazla konuşamıyoruz yani yine öğretmen tahtaya yazıyor yine bir soru oluyor ama arkadaşımızla konuşamıyoruz. Ama burada konuşabiliyoruz yani. Sanal ortamdan da yazılabiliyoruz soruyla ilgili.” (Ö7)

“Mesela (...) görevlerde görevi daha detaylı olarak tartışabiliyorduk. Ama sınıf ortamında öyle bir şansımız olmuyordu” (Ö9)

İletişim ve etkileşim konusunda vurgulanan noktalardan biri de sanal ortamda sınıf ortamına göre öğrenciler arasında fikir alışverişi olmasıdır. Sanal ortamda tıpkı sınıf ortamında sessizlik olmasının istendiği gibi durumlar olmasına karşın, chat ekranı ve özel mesaj aracılığıyla fikirlerini paylaşma imkânı olduğunu belirten öğrencilerden Ö2, *“Mesela orada özel bir konuşma şeyi var oradan sorabiliyoruz. Ayrıca arkadaşlarımıza da sorabiliyoruz”* demiştir. Aynı konuda Ö4 ise *“Mesela sınıfta öğretmen sus diyor ama burada öğretmenler sus dese bile yine de şey chatten mesajlaşabiliyorduk”* görüşüyle düşüncelerini dile getirmiştir.

Sınıf ortamına göre sanal ortamda dayanışmanın daha fazla olduğunu dile getiren öğrencilerden Ö8, *“Hem az sayıda olunca insanların arasındaki dayanışma daha fazla oluyor. Böyle hani arkadaşlık yönünden olsun, yaptıkları işlemler açısından olsun.”* şeklinde görüşlerini belirterek ortamdaki kişi sayısının az olmasının dayanışmayı arttırdığına vurgu yapmıştır. Sanal ortamda fikirleri ve yanıtlara ulaşma sürecini açıklamamanın beklenen bir davranış olduğunu vurgulayan Ö6 ise bu durumun sınıf ortamında yapılmasının gerekli olmadığını şu cümlelerle dile getirmiştir: *“Burada yaptığımız her şeyi açıklamak zorundayız. Ama sınıfta sadece sonucu yazsak da olur.”* Bu görüşüyle sanal ortamda hem öğretmenle hem de arkadaşlarla iletişim ve etkileşim sürecine girildiğine işaret etmiştir. Yanıtların kıyaslanması noktasına da vurgu yapan Ö6, *“Burada diyelim soruyu bulduk. Hocalarımız izin verirse arkadaşlarımıza yazıp karşılaştırabiliyorduk. O vardı yani. Derste karşılaştırma yapamıyoruz ama burada yapabiliyoruz”* cümleleriyle MathLife sanal ortamında etkileşimin olduğunu bir kez daha dile getirmiştir.

Sınıf ortamı ve sanal ortamın kıyaslanması sürecinde, MathLife sanal ortamında yapılan davranışlara eğlenerek öğrenme açısından yaklaşan öğrenciler de olmuştur. Ö2, Ö3 ve Ö10 bu konudaki görüşlerini sırasıyla şu cümlelerle dile getirmişlerdir:

“MathLife ortamında hem daha eğlenceli hem de daha güzel ders işleyebiliyoruz” (Ö2)

“Eğlenmektir herhalde (...) Bir burada [sınıfta] kitapla ders işlemek var bir de orada [MathLife'ta] bilgisayar ile ders işlemek var” (Ö3)

“Hocam bazen derste insanın oyun oynayası geliyor. Tam da o sırada çağırıyordunuz hocam oynuyorduk işte.” (Ö10)

Böylece, sınıf ortamında yapılamayıp MathLife sanal ortamında yapılan davranışlara öğrencilerin verdikleri yanıtlar dikkate alınarak sanal ortamda norm olma potansiyeli taşıyan beklentiler aşağıda listelenmiştir:

- Herkese söz hakkı verilmesi (Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö9, Ö10)
- Daha az kişinin olduğu ortamda çalışma (Ö2, Ö3, Ö5, Ö8, Ö9)
- Bazen grup bazen bireysel çalışma ortamı sağlanması (Ö2)
- Yanıtları / görüşleri yanlış olmasından çekinmeden ifade etme (Ö3, Ö6)
- Yardımlaşma / dayanışma (Ö1, Ö8)
- Sorular üzerinde tartışma (Ö1, Ö3, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9)
- Karşı tarafı ikna etme (Ö1)
- Chat aracılığıyla fikir alışverişinde bulunma (Ö2, Ö4, Ö7)
- Gerekçeleştirme (Ö6)
- Yanıtları kıyaslama (Ö6)
- Eğlenerek öğrenme (Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö10).

4. 2. 6. Altıncı Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular

Öğrencilere yöneltilen altıncı mülakat sorusu *“Sınıf ortamına yapılabilen MathLife sanal ortamında yapılamayan davranışlar neler olmuştur?”* sorusudur. Bu soruya öğrencilerin verdiği yanıtların analizi Tablo 11’de görülmektedir:

Tablo 11. Sınıf Ortamında Yapılabilen Mathlife Sanal Ortamına Yapılamayan Davranışlar

Temalar	Kodlar	Öğrenciler	f
Geleneksel Öğrenme Ortamı Davranışları	Kâğıt kalem kullanımı	Ö7	3
	Çözülen soru sayısı	Ö3	
	Tahta kullanımı	Ö1	
	Öğretmen yerine arkadaşlarla etkileşim	Ö1	
Negatif Davranışlar	Sıklamak	Ö4, Ö10	2
	Dikkatin dağılması	Ö8	1
-	Yok. Sanal ortam fazlasıyla zengin.	Ö6	1
	Yanıt yok.	Ö9	1

Tablo 11 incelendiğinde, öğrencilerin sınıf ortamında yapılabildikleri ancak MathLife sanal ortamında yapamadıkları davranışlar iki tema altında toplanmıştır. Öğrencilerin görüşlerinin daha çok geleneksel sınıf ortamındaki davranışları vurguladığı göz önüne alındığında, MathLife sanal ortamının öğrencilerin aktif ve işbirliği halinde hareket etmelerine imkân veren bir öğrenme ortamı olduğu söylenebilir. Sınıf ortamında yapılan ancak MathLife sanal ortamında yapılamayan davranışlar için öğrencilerin görüşlerine göre belirlenen ‘geleneksel öğrenme ortamı davranışları’nı ifade eden cümleler aşağıda belirtilmiştir. Bu bağlamda Ö1, Ö3 ve Ö7’nin bu konudaki düşünceleri sırasıyla verilmiştir:

“Tahtaya kalıp soru çözmeyi çok seviyorum mesela ben (...) Burada [MathLife’ta] öyle bir şey yok (...) Sınıfta öğretmenle aramda direkt bir şey [bağ] kuruyorum (...) Orada [sınıfta] öğretmenlerle kurman gereken bağ burada [MathLife’ta] arkadaşlarıyla kuruyorsun” (Ö1)

“Bir konu hakkında sınıfta daha çok soru çözüyoruz ama MathLife’da görev maksimum iki tane oluyor ya da üç tane” (Ö3)

“Mesela biz bir problem yani sizin sorduğunuz soruları mesela anlatarak yani kalkıp tahtaya anlatarak yazıyorduk (...) sınıfta kâğıt kalemle çözüyordük soruları.”(Ö7)

Öğrencilerin sınıf ortamında yapıp sanal ortamda yapamadıkları davranışların bir kısmı ise ‘negatif davranışlar’ teması altında toplanmıştır. Buna göre öğrenciler sınıf ortamında sıkıldıklarını ve dikkatlerinin dağıldığını belirtmişlerdir. Ö4 sınıfta sıkıldığını ancak sanal ortamda sıkılmadığını “[Sınıfta] Dersin sonlarına doğru sıkılıyorum (...) Burada [MathLife’ta] hiç sıkılmadığım olmadı” cümleleriyle dile getirirken; aynı konuda Ö10, “Hocam mesela sıkılıyorum normalde matematik derslerinde falan. Siz çağırıyordunuz hocam iyi geçiyordu yani” ifadesiyle görüşünü bildirmiştir. Dikkatin dağılması konusunda ise Ö8

düşüncelerini şöyle ifade etmiştir: *“Sınıfta ders dinlerken mesela bazen kafam dağılabiliyor. (...) öğretmen görmediği sürece illa bir sebeple olsun [dersi] kaçırmış olabiliyorum.”*

Sınıf ortamında yapılan ancak sanal ortamda yapılamayan davranışlar olmadığını belirten öğrenciler de olmuştur. Bu öğrencilerden Ö6, *“Aslında sınıfta yapıp da burada [MathLife'ta] yapamadığım pek bir şey yok. (...) Hatta burası çok daha güzel”* diyerek sanal ortamın sınıf ortamında yapılan davranışları ve hatta daha fazlasını içerdiğini belirtmiştir. Ö9 ise *“Bir şey gelmiyor aklıma. (...) olmadı bence”* diyerek sınıf ortamında yapılan ancak MathLife ortamında yapılamayan davranışlar olmadığını düşüncesini dile getirmiştir.

Böylece, sınıf ortamında yapılan ancak MathLife sanal ortamında yapılamayan davranışlara dair öğrenci görüşleri dikkate alınarak, norm olma potansiyeli taşıyan davranışlar aşağıda listelenmiştir:

- Öğrencilerle aktif etkileşim (Ö1)
- Daha yoğun içerikte hazırlanmış görevler yapma (Ö3)
- Öğretmenin sesli iletişime izin vermesi (Ö7)
- İlgi çeken görevler / sorular üzerinde çalışmak (Ö4, Ö8, Ö10).

4. 2. 7. Yedinci Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular

Öğrencilere mülakatta yedinci soru olarak *“MathLife sanal ortamında, senaryoların gereklerini yerine getirerek elde ettiğiniz sonuçların gerekçelerini açıklamanız beklendi mi?”* sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 12’de görülmektedir.

Tablo 12. Öğrencilerin Gözünden Öğretmenin Gerekçe Beklentisi

Öğretmen Gerekçe Bekledi	Öğrenciler	f
Evet	Ö1, Ö2, Ö3, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9	7
Bazen	Ö4, Ö5, Ö10	3

Tablo 12 incelendiğinde, öğrencilerin büyük bir bölümünün gerekçe sunumu beklendiğini dile getirdiği görülmektedir. Buna göre senaryo gereği verilen görevlerde, görevlerin gereklerinin tamamlanmasıyla elde edilen yanıtlara nasıl ulaşıldığının öğretmenler tarafından beklendiğini belirten öğrencilerden Ö1, *“Evet. Yani bayağı beklendiler hatta. (...) Diyelim ortada bir tane soru var. Bunun tek bir çözümü var ama 6 kişi de farklı*

farklı çözüyor” demiştir. Ö2 ise “Biz direkt cevabı yazıyoruz. (...) hoca da bunu nasıl bulduğumuzu soruyordu. Nereden buldun, bu kaniya nasıl vardın gibisinden, biz de onu açıklıyorduk” diyerek verilen yanıtlara nasıl ulaşıldığının açıklanması gerektiğini ifade etmiştir. Ö3 ise yanıtlar için gerekçe sunumunun beklendiğini ve bunun bazen kedisini için sıkıntı yarattığını *“Mesela arada bir çözemediğimde ben özelden Ö5’e yazıyordum cevabı söyle diye. Söylüyordu çoğunlukla eğer o bulabilirdiye. Öğretmene deyince de diyordu ki öğretmen nasıl buldun. Bu sıkıntı yaşıyordum biraz”* cümleleriyle dile getirmiştir. Bu konuda Ö6, *“Bir şeyi yaptığımızda direkt yani cevabı verdikten sonra direkt yani nasıl yaptığımız soruluyordu (...) Daha çok anlayarak mı yaptığımızı yoksa matematiğe vurarak mı yaptığımızı anlamaya çalıştılar”* diyerek ulaşılan sonucun anlaşılabilir yapıya yapılmadığının ispatının beklendiğini ifade etmiştir. Ö9 ise *“Gerekçe sunmamız beklendi. Çünkü belki işlem hatası yapmışızdır diye kontrol etmek istemiş olabilirler. (...) Bir de yani diyelim ki sonucu salladık, attık. Ondan dolayı yani doğruluğunu ispatlayıp görmemiz için”* şeklinde bir görüş beyan etmiştir. Öğretmenlerin verilen yanıtlar için gerekçe sunumu beklediğini, böylece sonucun doğru olup olmadığını öğrencinin kendisinin fark etmesini sağlamayı amaçladıklarını belirtmiştir.

Bulunan yanıtlar için gerekçe sunumunun bazı senaryo görevlerinde beklendiğini dile getiren öğrenciler de olmuştur. Bu bağlamda Ö4, Ö5 ve Ö9 kodlu öğrenciler, öğretmenlerinin gerekçe sunma isteklerini bazı özel durumlarda dile getirdiklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin bu konudaki düşünceleri sırasıyla aşağıda görülmektedir:

“Öğretmen [sonucu] ilk bulanın mesela açıklamasını istedi” (Ö4)

“Grup olarak çalıştığımızda pek beklenmedi o. Ama bireysel çalıştığımızda (...) Nasıl yaptığımızı açıklamamız gerekiyordu örneğin” (Ö5)

“Bir kere istediler. O da bir sinema şeyindeydi [görevindeydi] sanırım” (Ö10)

Böylece, öğretmenin gerekçe beklentisi üzerine görüşlerini bildiren öğrencilerin ifadelerinden hareketle norm olma potansiyeli taşıyan davranışlar aşağıda listelenmiştir:

- Farklı çözüm yollarının herkes tarafından görülmesi için gerekçelendirme (Ö1)
- İşlemlerin bilinçli gerçekleştirildiğini ispat etmek için gerekçelendirme (Ö6, Ö9)
- İşlem hatalarının belirlenmesi için gerekçelendirme (Ö9).

4. 2. 8. Sekizinci Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular

Öğrencilere mülakatta sekizinci soru olarak “*MathLife ortamında senaryoların gereklerini yerine getirerek elde ettiğinizi sonuçları arkadaşlarınızla kıyasladınız mı?*” sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 13’de sunulmuştur.

Tablo 13. Yanıtların Kıyaslanması

Yanıtlar Kıyaslandı	Öğrenciler	f
Evet	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9	9
Hayır	Ö10	1

Tablo 13 incelendiğinde, Ö10 dışında diğer öğrenciler yanıtlarını kıyasladıklarını ifade etmişlerdir. Bu konuda Ö3 görüşünü “*Yani bulduğum cevabı vermeden önce illa ki bir soruyorum siz ne buldunuz diye. Cevaplarım farklıysa belki o anda bir tartışma oluyor. Sen yanlış buldun, sen yanlış buldun gibi*” şeklinde ifade ederek, kıyaslama ile farklı fikirlerin belirtilmesinin tartışma ortamı oluşturabildiğine dikkat çekilmiştir. Ö4 ise yanıtını arkadaşıyla bir kez karşılaştırdığını “*Bir kere Ö2 ile karşılaştırdık (...) doğru mu değil mi diye. O mesela farklı bulmuştu hatırlamıyorum sonucu*” şeklinde ifade etmiştir. Bu konuda Ö5 “*Evet mesela özelden [özel mesaj ile] yazdım siz ne buldunuz diye (...) Ortak bir şeye varamadık ama*” diyerek arkadaşlarıyla kıyaslama yaptıklarını ancak ortak bir sonuca ulaşamadıklarını dile getirmiştir. Ö7 arkadaşlarıyla kıyas yaptığını ve yanıtının yanlış olduğunu fark ettiğini “*Mesela o pirinç falan sayıyorduk. Arkadaşlar farklı saydılar ben farklı saydım (...) Kıyasladığımızda ben yanlış yaptım. Sonra değiştirmeye çalıştım ama zil çaldı.*” şeklinde belirtmiştir. Ö8 ise Ö5’in aksine kıyaslama yaparak bazı arkadaşları ile bazen ortak bir sonuca ulaşabildiklerini “*Chatten işte ondan şey Ö6 vardı onunla bazı şeyleri karşılaştırıyorduk. Çoğunlukla o doğru buldu ama ya da birlikte bulduk*” cümleleriyle ifade etmiştir. Hiçbir arkadaşıyla kıyaslama yapmadığını belirten Ö10, bu görüşünü “*Hayır (...) hiç kıyaslama yapmadık yani.*” şeklinde belirtmiştir.

Böylece, senaryolarda verilen görevlerin yerine getirilmesiyle elde edilen sonuçların kıyaslanması üzerine görüşleri alınan öğrencilerin yanıtları dikkate alınarak norm olma potansiyeli taşıyan davranışlar aşağıda listelenmiştir:

- Kıyaslayarak farklı görüşler üzerine tartışma (Ö3)
- Kıyaslayarak yanlış sonuca ulaştığını fark etme (Ö2, Ö4, Ö7, Ö9)

- Kıyaslayarak ortak bir yanıtı ulaşma (Ö6, Ö8).

4. 2. 9. Dokuzuncu Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular

Öğrencilere yöneltilen dokuzuncu soru “Sınıf ortamıyla MathLife sanal ortamını kıyasladığınızda, öğretmenlerle ve öğrencilerle iletişim açısından değişen özellikler neler olmuştur?” sorusudur. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 14’te sunulmuştur.

Tablo 14. Öğretmenlerle ve Öğrencilerle İletişim Açısından Değişen Özellikler

İletişim	Kodlar	Öğrenciler	f
Öğretmenle İletişim	Öğretmene ulaşma	Ö1, Ö3, Ö5, Ö6, Ö7	10
	Çekinmeden soru sorma	Ö2, Ö4, Ö6	
	Değişmedi	Ö9, Ö10	
	Sanal iletişim	Ö8	
Öğrencilerle İletişim	Farklı türlerde iletişim	Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9	10
	Grupça etkileşim	Ö1, Ö2, Ö7, Ö9	
	Yanılışa tepki verilmemesi	Ö6	
	Değişmedi	Ö10	

Tablo 14 incelendiğinde, öğrencilerin öğretmenle iletişim açısından en sık dile getirdikleri ifade ‘öğretmene ulaşmak’ olmuştur. Sınıf ortamının kalabalık olması nedeniyle öğretmenin her öğrenci ile ilgilenemediğine vurgu yapan öğrenciler, MathLife sanal ortamında istedikleri her an öğretmenle iletişim kurabildiklerini belirtmişlerdir. Bu konuda Ö1, Ö3, Ö6 ve Ö7 kodlu öğrenciler görüşlerini sırasıyla aşağıdaki cümlelerle dile getirmişlerdir:

“Sınıfta mesela şey öğretmenle böyle izinsiz konuşmamak gerekiyor. Ne bileyim yani parmak kaldırarak bile çok kalkma şansımız yok (...) Hepimiz ne zaman parmak kaldırsak yanımıza gelirsiniz. Ama sınıfta öyle bir şans yok öğretmenin” (Ö1)

“ [MathLife’ta] Az kişi olduğu için seni daha çok dinleyebiliyorlar ve bir sürü öğretmen var. Herkese her an diyebiliyorsun diyeceğini. Ama sınıf ortamında hem parmak kaldırman gerekiyor hem öğretmenin sana söz hakkı vermesi gerekiyor” (Ö3)

“Ders esnasında yani şimdi buradayken [sanal ortamdayken] size istediğimiz zaman soru sorabiliyoruz. Ya da özel ayrı bir şeyi de tartışabiliyoruz” (Ö6)

“Benim çözümlüm daha yani dinleniyor. Mesela sınıfta parmak kaldırıyorsun ama bazı öğretmenler kaldıramıyor. Kişi yoğunluğundan. Burada daha kolay oluyor” (Ö7)

Sınıf ortamına göre MathLife’ta öğretmenlere çekinmeden soru sorabildiklerini belirten öğrencilerden Ö2 kodlu öğrenci, *“Bazı öğrenciler öğretmenlerden çekinirler sınıf ortamında. Ama MathLife ortamında öyle bir şey yoktu. (...) Herkes aklındaki soruları yönelttiği için herkes yani anlamadığı, anladığı şeyleri, sorunlarını öğretmenlerle paylaşabildiler”* demiştir. Aynı konuda Ö6 ise *“Burada bir soru sordunuz işte soru bitti başka bir şey sorabiliyoruz ama derste diyelim soru çözüyoruz. Soruyu yaparken gidip hocaya başka bir şey soramıyoruz”* cümleleriyle sınıfta öğretmene bir soru üzerinde çalışırken bir başka soru yöneltmenin zor olduğuna vurgu yapmıştır.

Sınıf ortamı ile MathLife sanal ortamını öğretmenlerle iletişim açısından kıyaslayan öğrencilerden Ö9 ve Ö10, bu açıdan herhangi bir fark görmediklerini ifade etmişlerdir. Bu bağlamda Ö9 kodlu öğrenci *“Bence bir şey farklı değildi. İkisinde de aynı şekildeydi diye düşünüyorum”* diyerek görüşünü belirtmiştir.

Öğretmenle iletişim açısından dile getirilen görüşlerden biri de ‘sanal iletişim’ olmuştur. Bu konuya değinen Ö8 kodlu öğrenci *“Sanal ortamdan konuşmak veya normal bir yerden konuşmak farkı vardı. (...) Bulunan sonuçları yüz yüze değil sanal ortamdan tartışıyorduk”* cümleleriyle gerçek iletişimin sanal ortamdaki iletişime dönüştüğüne vurgu yapmıştır. Görüşlerini *“Hani insan yüz yüze konuşunca daha bir mimikler falan daha bir güzel oluyor”* şeklinde sürdürerek, öğretmenle sürdürülen sanal iletişimin yüz yüze iletişimdeki bazı ifadelerden yoksun olduğunu belirtmiştir.

Tablo 14 öğrencilerle iletişim açısından değişen özellikler dikkate alınarak incelendiğinde, ‘farklı türlerde iletişim’ kodunun yüksek frekansa sahip olduğu görülmektedir. Bu bağlamda daha rahat iletişim, daha az sayıda kişiyle iletişim, saygılı iletişim ve akademik iletişim öğrencilerin dile getirdikleri farklı iletişim türlerini oluşturmuştur. Sanal ortamda arkadaşlarla daha rahat iletişim kurulduğunu dile getiren Ö6 kodlu öğrenci *“Yani yine söyleyeceğim, burada iletişim kurması daha rahat. Daha serbestiz”* derken; Ö9 ise *“Mevcutun az olmasıyla da yani daha fazla iletişim kurabildik”* sözleriyle görüşünü belirtmiştir. Sanal ortamda daha az arkadaşla iletişim kurulduğunu ve bu konuda sınıfın daha iyi bir ortam olduğunu dile getiren öğrencilerden Ö3, görüşlerini *“Sınıfta her yerde konuşabiliyorsun çünkü daha çok arkadaşın olduğu için sayıdan dolayı herkesle konuşabiliyorsun. (...) Orada [MathLife’ta] bir tek Ö5 ile konuştum”* cümleleriyle ifade etmiştir. Ö5 ise MathLife sanal ortamında arkadaşlarla saygılı bir iletişim ortamı sağlandığını dile getirmiş ve bu durumun sınıfta çok mümkün olmadığını, *“Mesela biri sınıfta arkada*

oturana laf atıyor, sınıf dağılıyor o sırada. Yani 5 kişi birbirimize çok kötü sözler kullanmadan böyle rahatça iletişim kurabiliyoruz” sözleriyle dile getirmiştir. Ders ile ilgili iletişim konusuna değinen Ö8 kodlu öğrenci ise *“Biz arkadaşlarımızla iletişime geçtiğimiz zaman matematiksel sorulardan çok kendi aramızda hani ne olmuş, nasılsın iyi misin gibi şeyler tarzında konuşuyorduk. Sonra matematik şeylerinden konuşmaya başladık”* sözleriyle MathLife ortamı sayesinde arkadaşlarıyla verilen matematiksel görevler hakkında da konuştuklarını dile getirmiştir.

Öğrencilerle iletişim açısından değişen özellikler noktasında öğrencilerin görüşlerini paylaştıkları bir diğer konu grup etkileşimi olmuştur. Ö1 görüşlerini *“Yani burada arkadaşlarla daha bir etkileşim içerisinde çünkü görevi grupça yapıyorsun. Orada [sınıf ortamı] herkes bireysel. Yani tek kişisin, yanındakiler küs o kadar”* sözleriyle belirtmiştir. Ö9 kodlu öğrenci bu konuda *“Görevlerde görevi daha detaylı olarak tartışabiliyorduk [MathLife’ta]. Ama sınıf ortamında öyle bir şansımız olmuyordu. Mesela öğretmen bir görev verse herkes bireysel yapsa daha güzel oluyordu sınıf ortamında”* diyerek, sınıfta verilen görevlerin bireysel çabalarla sonuçlandırılmasının daha kabul edilebilir olduğunu vurgulamıştır. Sanal ortamda ise görevi tartışarak etkileşim içine girildiğini belirtmiştir. Ö6 kodlu öğrenci ise MathLife ortamında öğrencilerin arkadaşları tarafından yapılan yanlışa daha fazla tolerans gösterdiklerini *“Bir de sınıfta şey var, diyelim yanlış bir şey kurduğunda sınıfın ‘hehheheee’ yapması falan var. Burada yok. Daha güzel yani”* cümleleriyle ifade etmiştir. Her iki ortamı kıyasladığında öğrencilerle iletişim açısından değişen bir özellik olmadığını belirten Ö10, bu görüşünü *“Ya hocam zaten aynıydı yine aynı yani”* şeklinde dile getirmiştir.

Böylece, sınıf ortamıyla sanal ortam kıyaslandığında öğretmen ve öğrencilerle iletişim açısından değişen özellikler dikkate alınarak norm olma potansiyeli taşıyan davranışlar aşağıda listelenmiştir:

- Herhangi bir konuyu tartışabilme (Ö6)
- Öğretmenin herkese söz hakkı vererek görüşlerini / çözümlerini dinlemesi (Ö1, Ö3, Ö7)
- Öğretmene çekinmeden soru sorma (Ö2, Ö3, Ö6)
- Öğretmenle yüz yüze iletişim kurma beklentisi (Ö8)
- Saygılı ve birbirine değer veren iletişim ortamında öğretimin gerçekleşmesi (Ö5, Ö6)
- Sorular üzerine tartışma ve etkileşim kurma (Ö1, Ö2, Ö7, Ö9).

4. 2. 10. Onuncu Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular

Öğrencilere yöneltilen onuncu soru “Sizce MathLife sanal ortamında uymanız gereken kurallar nelerdir?” sorusu olmuştur. Bu soruya öğrenciler tarafından verilen yanıtların analizi Tablo 15’te sunulmuştur:

Tablo 15. Öğrencilerin Gözünden MathLife Sanal Ortamında Uyulması Gereken Kurallar

Temalar	Kodlar	Öğrenciler	f
Görevler	Görevlerin gereklerini yapma	Ö1, Ö4, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10	8
	Görev alanından ayrılmama	Ö1, Ö3, Ö9	
	Görevi belirtilen sürede bitirme	Ö5	
Görev Süreci	Yazışarak iletişim	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö7, Ö8, Ö9	8
	Karşılıklı saygı	Ö5	
Ulaşılan Sonuçlar	Ortak sonuca varma	Ö1, Ö2, Ö5	5
	Gerekçeleştirme	Ö2, Ö6	
	Sonucu tartışma	Ö4	
	Sonucu başkasına söylememe	Ö6	

Tablo 15 incelendiğinde, MathLife sanal ortamında uyulması gereken kurallara ilişkin öğrenci görüşlerinin 3 tema altında toplandığı görülmektedir. Buna göre öğrenciler görevlere dair, görevin gerçekleştirilmesi sürecine dair ve ulaşılan sonuçlara dair görüşlerini bildirmişlerdir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu kuralları tek bir cümle içerisinde sırasıyla belirtmişlerdir. Bu nedenle belirtilen temalara dair öğrenci görüşleri hangi tema ile ilgili olduğu ifade edilerek örneklendirilmiştir.

Ö1 kodlu öğrenci, MathLife sanal ortamında uyulması gereken kuralları “Alan dışına çıkmamak gerekiyor, görevden sapmamak gerekiyor, en sonunda ortak bir sonuca varmanız gerekiyor. (...) ve yüksek sesle konuşmamalıyız, yazışmalıyız” şeklinde belirtmiştir. Ö4 ise görüşlerini “Bazıları öğretmenin dediği görevleri bazıları yapmıyordu (...) bunları yapmak gerekiyordu (...) Yazışarak iletişim kurmak mesela (...) chatten sessiz olsa da konuştuk. İşte tartıştık olayları öyle yani.” şeklinde ifade etmiştir. Sanal ortamdaki kurallar Ö5 tarafından “Bence ortaklaşa bir sonuca çabuk varmak yani. Dakikayı iyi kullanmak. Çünkü bir ders saati yapıyoruz bunu (...) chatten konuşmak çünkü sessizliği sağlıyoruz chatten konuşarak. (...) kendi aramıza birbirimize karşı saygı göstermek mesela o chatten kötü sözler kullanmamak” cümleleriyle vurgulanmıştır. Böylece uyulması gereken kurallar

Ö1, Ö4 ve Ö5 tarafından görevler, görev süreci ve ulaşılan sonuçlar temaları altında dile getirilmiştir.

Ö3, Ö7, Ö8 ve Ö9 sanal ortamda uyulması gereken kuralları görevler ve görev süreci temaları altında dile getirmişlerdir. Bu bağlamda Ö3 görüşlerini şu cümlelerle ifade etmiştir: *“Konuşmayacağız yani kendi aramızda konuşmayacağız, yazışacağız bilgisayardan.(...) Sonra herkes birbirine yakın olsun ki chatten anlaşılın bu da bir kuraldı.”* Ö7 ise uyulması gereken kuralları *“Kendi kişisel bilgisayarımızdan işlerimizi yapmamız gerekiyordu ki bu (...) bir kural. (...) Mesela biraz sessiz olmak ve chatten yazmamız gerekiyordu”* şeklinde belirtmiştir. Bu konuda Ö9 kodlu öğrenci *“Görevlerimizi yaparken görev yerinden ayrılmamak. Görevle uğraşmak. Yazışarak görüşlerimizi belirtmek”* ifadeleriyle kuralları dile getirmiştir.

Ö2 kodlu öğrenci ise *“MathLife ortamında herkes yazarak söyleyebiliyordu düşüncesini. (...) ortamda hep birlik beraberlik sağladığımız için (...) ortak karar alıyoruz. (...) Bir de sonuca nasıl vardın, neden bunu yaptın söylemen gerekiyor”* diyerek görev süreci ve ulaşılan sonuçlara dair ortamdaki kuralları dile getirmiştir.

Ö6 kodlu öğrenci ise kuralları yalnızca ulaşılan sonuçlar teması altında belirtmiştir. Buna göre MathLife sanal ortamında uyulması gereken kuralları *“Burada [MathLife'ta] yaptığımız her şeyi (...) nasıl yaptığımızı açıklamak zorundayız. (...) izinsiz birbirimize cevapları falan yazamıyorduk. Yani bulamadım yardım etsene gibi öyle yapmamıza izin yoktu”* cümleleriyle ifade etmiştir.

Ö10 ise sanal ortamda uyulması gereken kuralları görevler teması altında ifade etmiştir. Bu konuda görüşünü *“Göreve uymak yani sizin verdiğiniz. Mesela bir görev verdiğinizde ona uyuyoruz. Kural olarak yani”* şeklinde dile getirmiştir.

Böylece, öğrencilerin görüşlerine göre MathLife sanal ortamında uyulması gereken kurallar dikkate alınarak norm olma potansiyeli taşıyan görüşler aşağıda listelenmiştir:

- Görevlerin gerektirdiği girişimlerde bulunma (Ö1, Ö4, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10)
- Zamanı verimli kullanarak görevi tamamlama (Ö5)
- Yazışarak iletişim kurma (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö7, Ö8, Ö9)
- Görev bölgesinde bir arada bulunma (Ö1, Ö3, Ö9)
- Saygılı iletişim kurma (Ö5)
- Grup halinde çalışma (Ö2)
- Ortak bir sonuca ulaşma (Ö1, Ö2, Ö5)
- Gerekçelendirme (Ö2, Ö6)

- Yanıtları deşifre etmeme (Ö6).

4. 2. 11. On Birinci Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular

Öğrencilere yöneltilen on birinci soru “*MathLife sanal öğrenme ortamındaki uygulamalarda hoşunuza giden kurallar oldu mu? Varsa, bu kurallar nelerdir?*” şeklindedir. Bu soruya verilen yanıtların analizi Tablo 16’da özetlenmiştir:

Tablo 16. MathLife Ortamındaki Uygulamalarda Öğrencilerin Hoşuna Giden Kurallar

Hoşlanılan Kurallar	Öğrenciler	f
Yazışarak iletişim	Ö4, Ö5, Ö8	3
Görev alanında ayrılmama	Ö1, Ö7, Ö9	3
Demokratik ortam	Ö2	1
Ortak sonuca varma	Ö4	1
Görevin gereklerini yapma	Ö10	1
Gerekçeleştirme	Ö6	1
Yanıt yok	Ö3	1

Tablo 16 incelendiğinde, öğrencilerin MathLife sanal ortamında uygulanmasından hoşlandıklarını dile getirdikleri kuralların farklı noktalara vurgu yaptığı görülmektedir. Bu kurallardan en yüksek frekansta olanlar ‘yazışarak iletişim kurma’ ve ‘görev alanından ayrılmama’ olarak görülmektedir. Yazışarak iletişim kurma kuralının uygulanmasından hoşlandıklarını dile getiren öğrencilerden Ö4 ve Ö5, bu kural ile ortamda sessizlik sağlanmasına vurgu yapmıştır. Bu konuda Ö4 kodlu öğrenci “*Yazışarak... meselâ şu kural benim hoşuma gidiyor sessizce daha iyi bence. Sınıfta da uygulanması gerekiyor*” diyerek görüşünü belirtmiştir. Ö8 ise, avatarlar arasındaki mesafe ne kadar uzak olursa olsun iletişim kurulmasına imkân verdiği için bu kuralın hoşuna gittiğini “*Şu chatte hani toplu bir chatimiz vardı. Bir de özelden yazma kuralları vardı. Özelden yazınca belli bir mesafeden yazmamıza gerek kalmıyordu. O hoşuma gitmişti.*” sözleriyle dile getirmiştir.

Görev alanından ayrılmama kuralını dile getiren öğrencilerden Ö1, görüşünü şu cümlelerle dile getirmiştir: “*Öğretmen alan dışına çıkmayın dedi o benim hoşuma gitti yani. Kimse çıkamaz böylece hep bir arada konuşacağız bu konuyu.*” Ö9 ise, bu kuralın gerçek hayattaki iletişimle benzerliğine vurgu yaparak “*Uzaktan biriyle konuşamazdın ama onun için de yine yaklaşıncı konuşuyordun. Gerçek gibi, gerçekçi oluyordu yani*” demiştir.

MathLife sanal ortamında öğrencilerin hoşlandıklarını belirttikleri bir diğer kural ile ‘demokratik ortam’ kodu oluşturulmuştur. Bu kuralı dile getiren öğrencilerden Ö2, “*Bazen bizi şey yapmak [yönlendirmek] yerine bırakıyordunuz biz kendi aramızda konuşarak yapıyorduk bunları (...) mesela herkes bir fikir öne sürdü en sonunda da birini seçtik kasiyer olarak*” sözleriyle ifade etmiştir. Ortak karara varma kuralından hoşlandığını ifade eden Ö4 ise bu görüşünü “Grup olup da böyle bir şeyleri hep beraber yapmak sonuç elde etmek daha çok hoşuma gidiyor” şeklinde ifade etmiştir. Görevin gereklerini yerine getirme kuralına vurgu yapan Ö10, bu konudaki görüşünü “*Hocam görev yapmak bir, serbest takılma da hocam iki yanı*” sözleriyle ifade etmiştir. Ö10 böylece bir kural olmamasına karşın, sanal ortamda serbest bırakılmaktan hoşlandığını da beyan etmiştir. Ö6 ise, yaptığı işlem sürecini ve bu işlemlerin altında yatan nedenleri açıklamanın hoşuna gittiğini “*Soruyu açıklamak. Böyle kâğıda yazdığımı konuşmak, sonra o nasıldı deyip onu anlatmak. Sonra onu nasıl buldun deyip başka bir şey anlatmak*” cümleleriyle dile getirmiştir. Sanal ortamda hoşlandığı kurallar sorulan Ö3 ise, görüşünde “*Aslında kural değil de bu daha rahat oluyorsun. Kalkabiliyorsun, orada dolaşabiliyorsun. Yani sınıfta olsan kalıp öğretmen masasının yanına gidemezsin öğretmen ne yapıyor diye ama biz kalkıp şey yapabiliyorduk*” diyerek kurallardan ziyade uygulamalar esnasında hoşuna giden ortam atmosferinden bahsetmiştir.

Böylece, MathLife sanal ortamında uygulamalar esnasında uygulanan ve öğrencilerin hoşlandıklarını belirttikleri kurallar dikkate alınarak sanal ortamda norm olma potansiyeli taşıyan kuralsal durumlar aşağıda listelenmiştir:

- Senaryolardaki rollerin dağılımında demokratik yaklaşım sergileme (Ö2).

4. 2. 12. On İkinci Soruya Verilen Yanıtlardan Elde Edilen Bulgular

Öğrencilere yöneltilen son soru “*MathLife sanal öğrenme ortamındaki uygulamalarda sizi rahatsız eden kurallar oldu mu? Varsa, bu kurallar nelerdir?*” sorusudur. Bu soruya verilen yanıtların analiziyle elde edilen bulgular Tablo 17’de sunulmuştur:

Tablo 17. MathLife Ortamındaki Uygulamalarda Öğrencileri Rahatsız Eden Kurallar

Rahatsız Eden Kurallar	Öğrenciler	f
Yok	Ö4, Ö6, Ö8, Ö9, Ö10	5
Yazışarak iletişim kurma	Ö1, Ö2, Ö3, Ö7	4
Grup olarak hareket etme	Ö5	1

Tablo 17 incelendiğinde, öğrencilerin yarısı MathLife sanal ortamındaki uygulamalar sırasında onları rahatsız eden kurallar olmadığını ifade etmiştir. Bu konuda Ö6 ve Ö9 görüşlerini şu cümlelerle dile getirmişlerdir:

“Yok olmadı. [Olsaydı eğer] Ben zaten kuralları seven bir insanım. Kural yani (...) uymak iyidir” (Ö6)

“Rahatsız eden kural yoktu” (Ö9)

MathLife sanal ortamında chat üzerinden iletişim kurmanın rahatsız eden bir kural olduğunu dile getiren Ö1, Ö2, Ö3 kodlu öğrencilerin vurguladığı asıl nokta, yazışarak iletişimde konu bütünlüğünün çok çabuk dağılması olmuştur. Ö7 ise hızlı yazamadığını belirterek, sesli konuşmanın kendini daha iyi ifade etme noktasında yardımcı olacağını düşündüğünü belirtmiştir. Bu konuda Ö1, Ö3 ve Ö7 kodlu öğrencilerin görüşleri sırasıyla verilmiştir:

“Yani mesela, yavaş yazabiliyorum ben ve ben yazana kadar sürekli konudan konuya atlıyoruz.(...) O eski konuyla ilgili yazımı gönderiyorum biraz kafa karışıklığı oluyor.” (Ö1)

“Yazışarak anlaşmak. Diyeceğin şey uzun oluyor, cümle uzun oluyor.(...) Konu değiştiği için yazıyorum tam göndereceksen tekrar siliyorum. Onu çok yaşadım.” (Ö3)

“Sesli konuşmamamızı beni birazcık rahatsız etti. Ben klavyede öyle çok hızlı yazamadığım için (...) konuşmak daha mantıklı geliyordu bana.” (Ö7)

Senaryo gereği verilen görevlerde grup olarak hareket etme kuralını rahatsız edici bulan Ö5 kodlu öğrenci *“Görev topluysa o görevi zorlaştıran bir şey yani. Hepimiz toplu bir görev yaparken biri başka bir yere gidiyor, başka bir yerde çalışıyor atıyorum. Ben oradan ona mesaj atıyorum göremiyor”* diyerek, grup olarak hareket etmenin zor olmasına vurgu yapmıştır.

Böylece, MathLife sanal ortamındaki uygulamalar sırasında öğrencilerin kendilerini rahatsız eden kuralları beyan eden görüşlerine göre norm olma potansiyeli taşıyan kuralsal davranışlar aşağıda listelenmiştir:

- Sesli iletişim kurma beklentisi (Ö1, Ö2, Ö3, Ö7)
- Bireysel görev beklentisi (Ö5).

5. TARTIŞMA

Bu bölümde araştırmadan elde edilen verilerin belirtilen yöntem ve teknikler kullanılarak analiz edilmesi neticesinde ulaşılan bulgular, alanyazın ile ilişkilendirilmiş; araştırmanın problemlerine göre normlar ve norm adayları başlıkları altında sunulacak tartışılmıştır.

5. 1. Sanal Ortamda Belirlenen Normların Tartışılması

Araştırmanın birinci problemi “3B sanal ortamda ortaya çıkan sosyal ve sosyomatematiksel normlar nelerdir?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt probleme yanıt aranırken, matematik becerisi gerektiren gerçek yaşam senaryoları kullanılarak yapılan uygulamalardan elde edilen ekran görüntü kayıtları ve öğrencilerle yapılan mülakatlardan elde edilen veriler analiz edilerek norm olma potansiyeli taşıyan davranış ve beklentiler belirlenmiştir. Belirlenen bu davranış ve beklentilerin bir kısmı öğretmenlerin ve öğrencilerin dile getirdiği ya da her iki tarafın da farkında olarak uyduğu kuralsal durumlar iken; bir kısmı ise öğretmenler ya da öğrencilerden bir tarafın istediği, diğer tarafın farkında olmasa da gerçekleştirdiği beklenti ve davranışlardır. Bu bağlamda, sanal ortamda ortaya çıkan normlar aşağıda belirtilen iki durum gözetilerek belirlenmiştir. Bu durumlar aşağıda verilmiştir:

1. Karşılıklı beklentileri, davranışları veya zorunlulukları iki tarafın da (öğretmen ve öğrencilerin) açıkça dile getirmesi veya bilmesiyle öğrenme ortamında uygulandığı belirlenen kuralsal durumlar normdur.
2. Karşılıklı beklentileri, davranışları veya zorunlulukları iki tarafın (öğretmen ve öğrencilerin) veya yalnızca bir tarafın açıkça dile getirmediği veya bilmediği; ancak öğrenme ortamında uygulandığı belirlenen kuralsal durumlar normdur.

Bulgular bölümünde gerçek yaşam senaryoları ve öğrenci mülakatlarından elde edilen potansiyel normlar bir araya getirildiğinde, yukarıda belirtilen değerlendirme kriterlerine göre 3B sanal öğrenme ortamında ortaya çıkan normlar belirlenmiştir.

MathLife sanal öğrenme ortamında bulunan chat ekranı ve özel mesaj öğretmen-öğrenciler ve öğrenci-öğrenci iletişimini sağlamak için kullanılan önemli iletişim araçları olmuştur. Öğretmenler matematik becerisi gerektiren gerçek yaşam senaryolarındaki

görevleri verirken, öğrencilerle görev sürecinde iletişim kurarken; benzer şekilde öğrenciler öğretmenin verdiği görevlerin neler olduğunu öğrenirken ve ortamdaki tüm bireylerle iletişim kurarken bu araçları kullanmışlardır. Öğrencilerin teknoloji laboratuvarında yalnız olduklarını ve yalnızca avatarlarıyla sanal ortamda var olduklarını varsaymaları öğretmenler tarafından sıklıkla dile getirilmiştir. Öğretmenler, farklı zamanlarda (örneğin buz pisti, market ve teknoloji mağazası senaryolarında) yazışarak iletişim kurulacağını sesli olarak ve chat ekranından dile getirmişlerdir. Öğrenciler ise hem bu senaryolarda hem de diğer senaryolarda -bazı durumlar haricinde- sesli iletişim kurmamış; yazışarak iletişim kurmuşlardır. Benzer şekilde, öğrencilerle yapılan mülakatlarda belirlenen, 'yazışarak iletişim kurma' potansiyel normu (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö7, Ö8 ve Ö9) yazışarak iletişim kurmanın sanal öğrenme ortamında ortaya çıkan bir kural olduğu görüşünü güçlendirmiştir. Bu bağlamda, öğretmenler chat ekranından iletişim kurma beklentilerini dile getirmişler; öğrenciler de bu beklentiye karşılaman davranış sergilemiş ve yazışarak iletişim kurmuşlardır.

Karşılıklı beklentilerin yerine getirilmesinin yanında, iletişimin yazışarak gerçekleştirilmesinin ortamın teknik özelliklerinin doğal bir getirisi olarak zorunluluğa dönüştüğü yorumu yapılabilir. Çünkü MathLife sanal ortamında iletişim kurmak için iki alternatif vardır. Bunlardan biri her öğrenciye mikrofonlu bir kulaklık vererek ortamdaki bireylerle sesli iletişim kurmalarını sağlamaktır. Ancak uygulamalarda öğrencilerin hepsi aynı ortamda oldukları için mikrofonlu kulaklıkla sağlıklı bir iletişim gerçekleştirilemeyeceği göz önüne alınmış ve bu şekilde iletişim kurulamayacağına karar verilmiştir. Bu nedenle ikinci seçenek olan yazışarak iletişim kurmak, ortamın teknik özelliği gereği iletişimde önem kazanmıştır. Bunlara ek olarak, daha önce değinilen norm olarak değerlendirilme mekanizması da dikkate alındığında *yazışarak iletişim kurmanın* MathLife sanal ortamında geçerli bir norm olduğu tespit edilmiştir. Teknoloji, öğretim uygulamalarını başarıyla sürdürebilmek ve sonuçlandırabilmek için kullanılan araçlardan biridir (Kılıç ve diğ., 2003). Sanal öğrenme ortamlarının teknolojinin faydalarından yararlanılarak geliştirildikleri dikkate alınırsa, bu ortamlardaki iletişimin de teknolojik gelişmeye uyum sağlaması gerekliliği ortaya çıkar. Sanal olmayan öğretim ortamlarında iletişim sesli konuşmayla sağlanırken, MathLife'ta iletişim chat ekranından veya özel mesaj aracılığıyla yazışarak sağlanmıştır. Yani öğrenme ortamının özelliklerinin teknoloji aracılığıyla değişmesi, beraberinde kaçınılmaz olarak iletişimsel değişikliği de getirmiştir.

'Yazışarak iletişim kurma' normu beraberinde kendisiyle ilgili bazı özel normların oluşmasını ve öğrenme ortamında uygulanmasını sağlamıştır. Bu normlardan biri, *yazışarak iletişim esnasında öğretmenin büyük, öğrencilerin küçük harfler kullanmasıdır.*

Öğretmenler bu konudaki beklentilerini başlangıçta sesli veya yazılı olarak dile getirmemiş ve bir süre bu kural taraflarca dile getirilmeden örtük olarak uygulanmıştır. Daha sonra bazı öğrencilerin de büyük harfler kullanarak yazmaları üzerine, öğretmen market senaryosunda bu beklentisini dile getirmiş ve öğrenciler de bundan sonraki uygulamalarda genel olarak bu beklentiyi dikkate almışlardır. Böylece chat ekranından iletişim kurma sürecinde yapılan yönlendirmeleri öğrencilerin kolaylıkla görmesi için, yazışarak iletişim esnasında öğretmenin büyük harflerle öğrencilerin ise küçük harfler kullanmaları sanal ortam MathLife'ta bir norm olmuştur. Yazışarak iletişim kurma normunun yardımıyla türeyen bir başka norm ise *chat ekranını yalnızca iletişim ve fikir alışverişi için kullanmak* normudur. Sinema senaryosunda chat ekranının bir süre gereksiz ifadeler ve noktalama işaretleri ile işgal edilmesi üzerine öğretmen bu konuda hem sesli hem de chat üzerinden uyarıda bulunmuştur. Sosyal açıdan uygun olmayan bir davranış veya eylem öğretmen ve öğrencilerin inançlarını gözden geçirerek yeniden değerlendirmesi açısından bir fırsat yaratabilir (Toluk Uçar, 2016). Bu bağlamda, öğrenciler bu uyarıdan sonra chat ekranını mümkün olduğunca gereksiz ifadelerle meşgul etmemeye özen göstermişlerdir.

Matematik becerisi gerektiren gerçek yaşam senaryolarında, gerçekleştirilmesi gereken görevler verilmeden önce herkesin görev bölgesine gelmesi beklenmiştir. Bu durum bütün senaryolarda gerçekleşmiş ve her senaryoda potansiyel norm olarak belirlenmiştir. Bu normun iki nedenden ötürü öğrenme ortamında ortaya çıktığı söylenebilir. Birinci neden, yazışarak anlaşmak için avatların belli bir mesafeye kadar birbirine yakın olmasının gerekmesindedir. Yani avatlar belli bir mesafeye kadar birbirine yakın olmazlarsa chat ekranına yazılan ifadeleri görememe problemi yaşanmaktadır. Bu nedenle iletişimde başlayan sıkıntı, görevin gereklerini yerine getirme sürecini sekteye uğratabilmektedir. Öğretmenler görevi vermeden herkesin birbirine yakın olmak üzere aynı bölgede olduğundan emin olmuş ve daha sonra görevi vermişlerdir. Mülakatlarda sanal ortamda uyulması gereken kurallardan biri olarak belirtilen görüşlerden elde edilen 'görev bölgesinde bir arada bulunma' potansiyel normu (Ö1, Ö3 ve Ö9), bu sebepten ortaya çıkmıştır. İkinci sebep ise öğrencilerin görevin gereklerini grup olarak gerçekleştirmeleri beklentisidir. Buz pisti senaryosunda sesli olarak, market ve pideci senaryolarında chat ekranından görevleri grupça gerçekleştirebilecekleri belirtilmiştir. Dolayısıyla hem sanal ortamın teknik özelliği gereği hem de öğretmenler tarafından görevlerin grup olarak gerçekleştirilmesi beklentilerini dile getirmeleri, sanal ortamda *herkesin görev alanına gelmesini beklemek* davranışından bir norm oluşmasına neden olmuştur.

Yazışarak iletişim kurulan MathLife sanal ortamında, yazışmalar sürecinde öğretmenlerin öğrencilere karşı kullandığı dilin oldukça ılımlı ve yönlendirici olduğu

söylenbilir. Öğretmenlerin görevlerde genellikle rica kelimeleri kullanması, öğrencilerden gelen her türlü görüşe açık olduklarını hissettirmeleri ve yanlış olsa bile her görüşün düşünmeye değer olduğuna dair ifadeleri, neredeyse her öğrenciyi görüşünü / yanıtını chat ekranı aracılığıyla dile getirmeye yöneltmiştir. Senaryolardaki görevleri gerçekleştirme sürecinde hemen her öğrencinin görüşünü ifade etmesi özgür bir ifade ortamı olduğunu düşündürürken; uzun süre sessiz kalan öğrencilere öğretmenler tarafından “sen bu konuda neler düşünüyorsun?” gibi sorular yöneltilmesi görevlerin tamamlanması sürecinde her görüşün katkı sağlayacak derecede değerli olduğunu vurgulamıştır. Öğretmenlerin, öğrencilerin daha ileri öğrenmelerinin üretici bir şekilde yapılandırılması açısından sınıf topluluğundaki en önemli kişi (Cobb ve diğ., 1992) olduğu görüşü dikkate alındığında, sanal ortamdaki öğretmenlerin de bu durumun farkında olarak hareket ettikleri dikkat çekmektedir. Bu bağlamda sanal ortamdaki öğretmenler uygulamalar sırasında sessiz kalan öğrencilerin görüşlerini buz pisti, spor mağazası ve pideci senaryolarında açıkça sormuştur. Soruların yöneltildiği öğrenciler de görüşlerini paylaşmaya çalışmıştır. Bu açıdan, *herkesin görüşünü veya yanıtını ifade etmesinin* MathLife ortamında bir norm olduğu söylenebilir. Yapılan mülakatlar bu normun öğrenme ortamında ortaya çıktığına işaret eden potansiyel normların belirlenmesine yardımcı olmuştur. Öğretmenle iletişim açısından ‘herkesin görüşüne değer verilerek çözümünün dinlediği’ potansiyel normu (Ö1, Ö3 ve Ö7) ve ‘yanıtları / görüşleri yanlış olmasından çekinmeden ifade etme’ potansiyel normu (Ö3 ve Ö6), öğretmenlerin beklentileriyle birleştiğinde sanal ortamda bu normun geçerli olduğu fikri daha da güçlenmektedir.

Belirlenen bu norm, Sekiguchi (2005) tarafından belirlenen ‘problem çözme sürecinde etkili olmayan girişimlerin bile önemli fikirler içerebileceği’ normu ile de ilişkilidir. Verilen bir problemin çözümü üzerinde çalışırken çözüme ulaşmada her görüşün katkı sağlama potansiyeli olduğu dikkate alınırca, öğrenme ortamındaki her bireyin görüşünün de bu potansiyelin dinamizmini sağlayan birer araç olduğu görülecektir. Bu bağlamda her düşüncenin değerli olduğundan hareketle, MathLife sanal öğrenme ortamında farklı görüşlere saygı duyulduğu söylenebilir. Normların bütün bireylerin düşüncelerini belirterek dâhil olduğu müzakereler neticesinde netleştiği göz önüne alınırca (Lopez ve Allal, 2007), sanal ortamdaki her bireyin düşüncesini belirtmesi bu mikrokültüre özgü normların oluşmasında önemli bir kaynak olmuştur. ‘Başkalarının düşüncelerinin anlaşılmasına çalışılması’ normunun (Özmentar ve diğ., 2009) öğrenme ortamında geçerli olabilmesi için ilk şart, her bireyin ne düşündüğünü ifade etmesidir.

Öğrenciler görevleri anlamadıklarında ya da görevle ilgili açıklamalara ikna olmadıklarında sorular sormuşlardır. Öğretmen ve görevi anlayan bazı öğrenciler ise yanıt

vererek bu durumu netleştirmeye çalışmışlardır. Buz pisti senaryosu dışında kalan diğer 5 senaryoda anlaşılmayan noktaları sorma veya görevin gereklerini netleştirme potansiyel normları belirlenmiştir. Ayrıca mülakatlarla belirlenen 'soru ve görüşlerin özgürce ifade edilmesi' potansiyel normu (Ö1), MathLife sanal ortamında *anlaşılmayanları çekinmeden sorma ve netleştirme* normunun tespit edilmesine yardım etmiştir. Toluk Uçar (2016) öğrencilerin anlamadıkları ya da ikna olmadıkları durumlarda soru sormalarının, öğrencilerde matematiksel bir etkinliğin açıklanabilir, savunulabilir ve mantıksal açıdan bir temeli olması gerektiği inancını geliştirdiğini belirtmiştir. Öğrenciler ne üzerinde çalıştıklarını tam olarak anlamazlarsa, çözüm geliştirme sürecine sosyal ve bilişsel katkıları kısıtlı olur. Bunun sonucunda öğrenciler hem kendi potansiyellerinin farkına varamazlar hem de öğrenme ortamında içerik olarak zengin görüşlerle şekillenen bir tartışma ortamı oluşmaz. Özmantar ve diğerleri (2009) değişen öğretim programındaki temel becerilen kazandırılması için öğrenme ortamında uygulanması gereken normları belirledikleri çalışmalarında, 'fikirlere çekinilmeden paylaşılması' normunun bunlardan biri olduğunu belirtmişlerdir. Böylece öğrenme ortamında sağlıklı bir iletişim ortamı sağlanarak araştırma ve sorgulama temelinde eleştirel ve yaratıcı düşünme becerileri kazandırılabilir.

Matematik sınıflarındaki normların incelendiği çalışmalarda öğretmen ve öğrencilerin sosyal bir topluluk olarak matematiksel anlam geliştirme üzerine çalıştığı dikkate alınırsa (Pang, 2001) öğrenme ortamında yürütülen tartışmaların, ortaya çıkan ve zamanla derinlik kazanan normların bütün sırrını taşıyan kutuyu açan anahtar olduğu söylenebilir. Bu anlamda görevlerin gereklerini yerine getirme sürecinde *matematiksel tartışmalar yapmak*, sanal ortam MathLife'ta geçerli olduğu belirlenen normlardan biri olmuştur. Sanal ortamın teknik özelliği gereği sesli bir iletişim kurulamasa da chat ekranı aracılığıyla verilen görevlerin nerede geçtiği, ne gerektirdiği, bu gerekleri yapmak için nasıl bir yol izlenmesi gerektiği ve izlenen yola dair ayrıntıların ifadesiyle bir sınıf tartışması gerçekleşmiştir. Öğretmenler bu ifadelerin yalnızca işlemsel düzeyde kalmaması için gerekli yönlendirmelerde bulunmuşlardır. Herkesin görüşünü veya yanıtını ifade etmesinin ve anlaşılmayan noktaları çekinmeden dile getirmesinin, bu tartışma ortamının oluşmasında önemli bir katkısı olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Buna ek olarak mülakatlar aracılığıyla belirlenen 'sorular üzerinde tartışma' (Ö1, Ö3, Ö6, Ö7, Ö8 ve Ö9), 'kıyaslayarak farklı görüşler üzerinde tartışma' (Ö3) ve 'sorular üzerinde tartışma ve etkileşim kurma' (Ö1, Ö2, Ö7 ve Ö9) potansiyel normları, bu normun tespit edilmesine öncü olmuştur. Uğuroğlu (1998), bir öğrenme birimi olarak sınıf ortamında öğrenmenin gerçekleşebilmesi için yoğun tartışmalara ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. Bu durumun sanal öğrenme ortamlarında da gerekli olduğu aşikârdır.

Yackel ve Cobb (1996) tüm sınıfın katıldığı tartışma ortamının öğretmenler tarafından arzulanan bir durum olduğunu ifade ederek, bu sayede öğrenciler tarafından öne sürülen farklı fikirlerin ve çözümlerin anlamlandırılması için fırsatlar yarattığını belirtmişlerdir. Clark ve diğerleri (2008) ise yanıtların kavramsal temele dayandırılarak ifade edildiği tartışma ortamlarında, yüksek bilişsel aktivitelerin teşvik edildiğini ve daha anlamlı sınıf söylemleri oluşturulduğunu ifade etmişlerdir. Buna ek olarak Van Zoest ve diğerleri (2012), çalışmalarında 'matematiksel tartışma' normuna ulaşarak bu normun işlemsel bilgileri ifade etme ve özetleme değil; matematiksel fikirleri derinlemesine kullanma olduğunu belirtmişlerdir. MathLife'ta yapılan tartışmalarda öğretmenler fikirlerin altındaki kavramsal gerekçelerin sunulması için uygun bir ortam oluşturmuş ve uygulamışlardır. Öğretim sürecine görüşlerle katılımın matematiksel uygulamalar aracılığıyla bir tür sosyalleşme olduğunu belirten Planas ve Gorgorió (2004), öğrenciler arasındaki etkileşimin tartışma ortamında daha üst düzeye ulaştığını belirtmişlerdir.

Öğretmenler, görevlerin sonunda öğrenciler tarafından verilen yanıtların geçersiz olmasına bakarak olumsuz bir yargılama gerçekleştirmemişlerdir. Ayrıca herkesin görüşünü ifade etmesini sağlayarak, her fikrin değerli olduğunu öğrencilere hissettirmişlerdir. Bu açıdan öğretmenlerin görüşleri ve yanıtları ifade etme açısından ortamda özgür bir atmosfer oluşturdukları ve öğrencilerin bu atmosfere ayak uydurdukları söylenebilir. Buna ek olarak, 'yanıtları ve görüşleri yanlış olmasından çekinmeden ifade etme' potansiyel normu (Ö3 ve Ö6) dikkate alınarak *yanıtları özgürce ifade etmek* normu tespit edilmiştir. 'Fikirlerin özgürce ifade edilmesi' normunun (Özmantar ve diğ., 2009) belirlenen bu normla ilişkisi olduğu açıktır. Fikirlerin rahatlıkla ifade edilmesinin doğal bir sonucu olarak öğrenciler problem çözme çalışmaları sonunda ulaştıkları yanıtları özgürce ifade edebileceklerdir. Öğretmen ve öğrenciler ifade özgürlüğüne dair mesajı netleştirdiklerinde, bu hem fikirler açısından hem de yanıtları ifade etme açısından her öğrencinin sorumluluk almasını sağlayacaktır. Böylece öğrenciler yanlış yanıt verdiklerinde veya geçersiz görüş bildirdiklerinde öğretmenlerinin olumlu bir yaklaşım sergileyeceklerini bilerek hareket edeceklerdir (Bozkurt, 2012).

Yapılan mülakatlarda belirlenen, 'sonucun değil süreçte gösterilen çabanın önemli olması' potansiyel normu (Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9 ve Ö10) ve 'gidiş yolunun sonuçtan daha önemli olması' potansiyel normu (Ö1, Ö2 ve Ö6) MathLife sanal ortamında *problem çözümede sonucun değil süreçte gösterilen çabanın önemli olduğu* normunun belirlenmesinde yardımcı olmuştur. Öğretmenin herkesin fikrini sorması, onların doğru yanıtı bulmalarından çok matematik yapmalarını ve bu süreci düşünmelerini istemesindedir (Toluk Uçar, 2016). Böylece 'herkesin görüşünü veya yanıtını ifade etmesi'

normunun gelişmesi bir başka normun oluşması için uygun şartları sağlamıştır diyebiliriz. Senaryoların uygulanması sürecinde verilen görevlerde öğretmenlerin yaklaşımları da sanal ortamda bu normun geçerli olduğunu kanıtlamaktadır. Öğretmenler yanıtlara doğru / yanlış şeklinde dönüt verip görevi sonlandırmak yerine “bu yanıtla nasıl ulaştın?” ve “neden böyle düşündün?” gibi soruları sıkça yöneltmişler ve öğrencilerden tatmin edici yanıtlar vermelerini beklemişlerdir. Bu yaklaşım ile öğrenciler, sonuca ulaşma sürecinde nasıl düşündükleri üzerine düşünmüşlerdir. Üstbiliş ile kendi yorumlama ve sonuca ulaşma süreçlerine daha geniş bir açıdan bakmışlardır. Bu norm, alanyazında yer etmiş olan ‘yanıt yanlış olsa bile problemleri çözmek için çaba göstermenin daha önemli olduğu’ normuyla örtüşmektedir (Yackel, Gravemeijer ve Sfard, 2011’den aktaran: Toluk Uçar, 2016, s.614). Normlar ve inançların birbirini tamamlar nitelikte olduğu ve normların başlatılması ve derinleştirilmesinde öğretmenlerin önemli bir rolü olduğu göz önüne alındığında (Hershkowitz ve Schwarz, 1999), bu normun oluşmasında sanal ortamdaki öğretmenlerin yaklaşımlarının büyük bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Süreçte gösterilen çabanın önemli olduğu görüşünün oluşmasında öğretmenlerin yaklaşımı, sanal ortamda *açıklama ve gerekçelendirme* normunun oluşmasında da önemli bir katkı sağlamıştır. Öğretmenlerin yönelttiği “nasıl?”, “neden?”, “açıklar mısınız?” gibi sorular öğrencileri yanıtlarının altında yatan gerekçeleri sunmaya ve açıklamalar yapmaya yöneltmiştir. Bu sorular öğretmenler tarafından market ve sinema senaryoları dışındaki diğer senaryolarda yöneltilmiş ve öğrenciler açıklama ve gerekçelendirmeler yapmışlardır. Mülakatlar incelendiğinde ‘yanıtları gerekçeleri ile sunma’ potansiyel normu da (Ö1, Ö3, Ö6, Ö8 ve Ö9) bu normun öğrenme ortamında geçerli olduğunun belirlenmesinde yardımcı olmuştur. Ayrıca gerekçelendirme ile ilgili belirtilmesi gereken önemli bir ayrıntı mevcuttur. Öğrenciler gerekçelerini sunarken genellikle işlemsel açıklamalar yapmışlardır. Bu hem senaryo uygulamaları sırasında chat ekranından ya da özel mesajla yazdıkları gerekçelerde, hem de kâğıtlara yaptıkları gerekçelendirme içeren açıklamalarında gözlenmiştir.

MathLife’ta uygulanacak senaryoların geliştirilmesi süreci bazı etkenler nedeniyle sıkıntılı geçmiştir. Bu etkenlerden en önemlisi, sanal ortamın özellikleri ve tasarlanmış bölümleri dikkate alınarak matematiksel uygulamalar geliştirmek olmuştur. Yani matematiksel olarak daha yoğun içerikte senaryoların geliştirilmesi hedeflenmiş; ancak sanal ortamın sağladığı olanaklar bu hedefi zaman zaman kısıtlamıştır. Bir çözümün ne kadar temel düzeyde olursa olsun içerik olarak kavramsal bağlamda gerekçelendirilebileceği göz önüne alındığında, senaryoların çok yoğun matematiksel içeriklere sahip olmaması işlemsel gerekçelendirmeler yapılması için geçerli bir sebep

olamaz. Ancak matematiksel içerik olarak daha yoğun senaryolar, bir anlamda zengin bir kavramsal ilişkilendirme ağı oluşturmaya yardımcı olabilirdi. Bu bağlamda arzu edilen durum yanıtlar için kavramsal gerekçe sunulması iken; sunulan gerekçelerin işlemsel boyutu daha fazla öne çıkmıştır.

Açıklama ve gerekçelendirmeler, uygulama yapılan matematiksel objelerin öğrenciler tarafından yorumlanmasıyla mümkün olur (Hershkowitz ve Schwarz, 1999). Öğrenciler neyi neden yaptığını yorumladığında ise sınıfa ait ortak bir anlam oluşturma sürecinde bireysel katkısının ne düzeyde olduğunu farkına varır. Öğrencilerin matematiksel inançlarını ve değerlerini yeniden düzenleyebileceği göz önüne alındığında (McClain ve Cobb, 2001a) farklı açıklama ve gerekçelendirme girişimlerini dikkate almaları, inançlarını ve değerlerini gözden geçirmelerine yardımcı olabilir. Ayrıca yapılan çözümleri açıklama ve gerekçelendirme, öğrencilerin herhangi bir otoriteye başvurmadan kendilerinin de matematik yapabileceklerine dair bir düşünce geliştirmelerine yardımcı olur (Toluk Uçar, 2016).

Alanyazın incelendiğinde bu normun Yackel ve diğerleri (2000) tarafından yapılan diferansiyel denklemlerle ilgili çalışmalarında da elde edildiği görülmüştür. Yackel (2001) ise matematiksel gerekçelendirmelerin problemin çözümüne odaklanarak çözüm elde etmek yerine, problem üzerinde düşünerek düşüncelerini destekleyici gerekçeler üretilmesine yardım ettiğini vurgulamıştır. Bu açıdan 'açıklama ve gerekçelendirme' normunun süreçte gösterilen çabaya vurgu yaptığını söyleyebiliriz ki bu da belirlenen bir başka normdur. Clark ve diğerleri (2008) öğrencilerin bir probleme yanıt ararken düşünceleri gerekçelendirmenin önemli olduğu ortamların, anlam ile öğrenmenin gerçekleştiği öğrenme ortamları olduğunu vurgulamıştır. Tatsis ve Koleza (2008) ise özellikle ortamdaki diğer bireylerle görüş birliği içinde olunmadığında yanıtları gerekçelendirmenin önemine vurgu yapmışlardır. Bu konuda Van Zoest ve diğerleri (2012), bireylerin çözümleri için açıklama ve gerekçe sunmalarının nasıl bir analiz yaparak sonuca ulaştıklarının görülmesi açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde Özmantar ve diğerleri (2009), MEB tarafından öğrenme ortamlarında edinilmesi gereken becerilen kazanılması için öğrenme ortamlarındaki uygulamalarda 'açıklama ve gerekçelendirme' normlarının geliştirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Sanal öğrenme ortamında geçerli olduğu belirlenen bir başka norm da *geçerli matematiksel yanıtlar elde etmektir*. Gerçek yaşam senaryolarından buz pisti, spor mağazası, pideci ve teknoloji mağazası senaryolarında öğretmenler görevleri gerçekleştiren öğrencilerden gerekçelendirme ve açıklamalar yapmalarını bekleyerek nasıl bir mantık yürütüldüğünü anlamak istemişlerdir. Böylece öğrenciler senaryolardaki görevleri

sonuçlandırarak yanıt elde ettiklerinde, bu yanıtı nasıl ulaştıklarını açıklamışlardır. Matematiksel olarak kabul edilebilir ve geçerli yanıtlar sunmak hem işlemsel hem de kavramsal anlamayı içerir (Stephan ve Cobb, 2003). Bu bağlamda, öğretmenler bir anlamda verilen geçerli / geçersiz yanıtların hepsinde öğrencilerin işlemsel ve kavramsal anlayışlarını belirlemeye çalışmışlardır. Geçersiz yanıtlarda öğrenciler tarafından yapılan açıklamaları dinleyen öğretmenler sinema, pideci ve teknoloji mağazası senaryolarının her birinde potansiyel norm olarak belirlenen 'yönlendirici sorularla yanıtların fark edilmesini sağlama'ya çalışmışlardır. Ayrıca 'işlemleri bilinçli gerçekleştirme' potansiyel normu (Ö6) ve 'etkinlikleri doğru yapma' potansiyel normu (Ö2) da bu normun belirlenmesine katkı sağlamıştır. Buna ek olarak, yapılan mülakatlarda potansiyel norm olarak belirlenen 'akıl yürütme yardımıyla geçerli yanıtlar elde etme'nin (Ö6) MathLife sanal ortamında bu normun belirlenmesine yardımcı dokunmuştur.

Alanyazın incelendiğinde Tatsis ve Koleza (2008), öğretmen adaylarının problem çözme sürecinde öğrenme ortamında belirledikleri sosyal ve sosyomatematiksel normlar arasında 'matematiksel geçerlilik' normu bulunmaktadır. Sanal öğrenme ortamında belirlenen 'geçerli matematiksel yanıtlar elde etme' normunun, 'matematiksel geçerlilik' normuyla ilgili olduğu düşünülmektedir. MathLife ortamında süreç içinde yapılanlar önemli olduğu kadar matematiksel geçerliliği olan yanıtlara ulaşmak da önemlidir. Bireyler parçaları olduğu sosyal ve matematiksel bağlama katkı sağlarken süreçte yaptıkları dikkate alınır; ancak kendi öğrenmelerini bilişsel olarak yeniden düzenlerken nasıl bir yanıtı ulaştıkları önem kazanır (Stephan ve Cobb, 2003). Bu açıdan öğrenciler matematiksel olarak geçerli yanıtlar elde ederken, hem süreç içinde nasıl düşündüklerinin hem de nasıl bir sonuca ulaştıklarının dikkate alınması gereklidir.

Kıyaslama, MathLife sanal ortamında geçerliliği tespit edilen bir başka normdur. Mülakatlarda verilen yanıtlarla belirlenen potansiyel normlardan olan 'kıyaslayarak farklı görüşler üzerine tartışma' (Ö3), 'kıyaslayarak yanlış sonuca ulaştığını fark etme' (Ö2, Ö4, Ö7 ve Ö9) ve 'kıyaslayarak ortak bir yanıtı ulaşma' (Ö6 ve Ö8) farklı amaçlarla yapılmış olmasına karşın görevlerin gerçekleştirilmesi esnasında kıyaslamanın yapıldığını göstermektedir. Öğretmenler kıyaslamanın beklendiğini spor mağazası ve teknoloji mağazası senaryolarında açıkça dile getirmiş, bazı öğrenciler yanıtlarını chat ekranı ya da özel mesaj aracılığıyla kıyaslamışlardır. Diğer senaryolarda ise dile getirilmemesine karşın bazı öğrenciler yalnızca özel mesaj aracılığıyla yanıtlarını kıyaslamışlardır. Böylece hem kendi yanıtları hem de diğerlerinin yanıtlarını dikkate alarak muhakeme sürecine girmişlerdir. Bu bağlamda, Van Zoest ve diğerleri (2012) kıyaslamanın diğerlerinin matematiksel gerekçelendirmelerinin anlaşılması için bir fırsat sunduğuna vurgu yapmıştır.

Sekiguchi (2005) ise problem çözme sürecinde belirlediği normlardan bir olan 'kıyaslama'nın, öğrencilerin kendi çalışmaları üzerine düşünerek bilişüstü bir düşünce sistemi geliştirmelerine yardımcı olacağına vurgu yapmıştır. MathLife sanal ortamında farklı yanıtlar arasından geçerliliği olana karar verirken öğrencilerin bilişüstü bir düşünce geliştirme girişiminde buldukları söylenebilir. Çünkü öğrenciler hem kendi düşünceleri hem de arkadaşlarının düşünceleri üzerinde düşünmüşlerdir. Sekiguchi (2005) ayrıca öğrencilerin yanıtlarının kıyaslanmasının öğrenme ortamında norm geliştirme sürecine önemli bir katkı sunduğunu belirtmiştir.

Yackel ve Cobb (1996), kıyaslanmanın farklılık arz eden bir çözüm üretmeden önceki girişimlerden biri olduğunu belirtmişlerdir. Buna göre kıyaslama ile benzerlik ve farklılıklara dair hüküm verirken, bireyin yanıtı kendi yansımasının bir objesi konumundadır. Yani yapılan aktivite diğerinin yanıtını öğrenmenin ötesinde anlamlandırma, diğerlerinin yanıtlama girişimindeki benzerlik ve farklılıkların keşfedilmesidir. Bu yansıtıcı eylem ise öğrencinin matematik öğrenmesine önemli ölçüde katkı sağlar. MathLife ortamındaki senaryolarda geçerli yanıt için farklı çözümler üretme girişimi belirlenememesine karşın, 'kıyaslama' normunun bu eylem için gerekli ön şartı sağladığını söyleyebiliriz.

MathLife sanal ortamında öğretmenler verilen görevlerde genellikle grup olarak çalışılmasını istemiş ve buna yönelik görevler vermişlerdir. Ancak bazı görevler öğrencilerin bireysel yanıtlarını bildirirken chat ekranını kullanmak yerine özel mesaj özelliğini kullanmalarını gerektirmiştir. Bu durum spor mağazası ve teknoloji mağazası senaryolarında görülmüştür. Mülakatlardaki yanıtlarla elde edilen potansiyel normlar da öğrencilerin bu zorunluluğun farkında olduklarını göstermektedir. 'Yanıtları deşifre etmeme' potansiyel normu (Ö6) dikkate alınarak *özel iletişim yardımıyla yanıtın deşifre edilmesini önlemek* normu tespit edilmiştir. Bu norm, MathLife sanal ortamında belirlenen 'yazışarak iletişim kurma' normu ile bağlantılıdır. Görüşleri ve yanıtları sadece yazarak belirtmeleri zorunluluğu, öğrencileri iki alternatiften birini kullanmaya yönlendirmiştir. Bu alternatiflerden biri olan özel mesaj özelliği ile bazı durumlarda yanıtın deşifre edilmesinin önüne geçilmiştir. Bu normun ilgili olduğu bir başka norm da 'problem çözümünde sonucun değil süreçte gösterilen çabanın önemli olması' normudur. Yanıtlar özel mesaj ile öğretmene gönderilirken, bir yandan da chat ekranından herkesin katıldığı iletişim süreci devam etmiştir. Bu süreçte öğretmen ve öğrenciler arasında devam eden etkileşim, geçerli yanıt elde etmek kadar bu süreçteki çabanın önemine vurgu yapmıştır.

Senaryolardaki görev gereklerini yerine getirme sürecinde ortama hâkim olan atmosfer ve potansiyel normlar dikkate alındığında, sanal ortamda *yardımlaşma / dayanışma* normunun geçerli olduğu tespit edilmiştir. Buz pisti, market ve teknoloji

mağazası senaryolarında belirlenen potansiyel normların yanı sıra, mülakatlarla belirlenen 'yardımlaşma / dayanışma' (Ö1 ve Ö8), 'grup olarak çalışma' (Ö2, Ö3, Ö5 ve Ö8) ve 'chat aracılığıyla fikir alışverişinde bulunma' (Ö2, Ö4 ve Ö7) potansiyel normları sanal ortamda yardımlaşma ve dayanışmanın geçerli olduğunu göstermektedir. Arkadaşlığın gelişme süreci içinde bazı temel sosyal beceriler tanımlanmıştır (Gotman ve Parker, 1986'dan aktaran: Edwards, 2007, s.1191). Bu becerilerden biri olan uyum, işbirliği ve rekabet becerisi matematik sınıflarında etkileşimin gerçekleşmesi için gereklidir. Bu bağlamda, norm araştırması yapılan sınıflarda genel olarak küçük gruplar halinde problemler üzerinde çalışan öğrenciler işbirliği yapmaktadır (Edwards, 2007). Bilginin sosyal ortamda inşa edilmesi, bilginin ortaklaşa ve işbirlikli etkinliklere dayalı bir yapılandırma süreci olduğunu vurgular (Atıcı, 2007). MathLife'ta da öğrenciler kendilerine verilen görevlerin bazılarında işbirliği yaparak çalışmışlardır. Normlar yalnızca öğrenme ortamlarında neyin kabul edilebilir olduğunu tanımlamakla kalmaz; inanç ve değerlerin neler olduğunun tespit edilmesini de içerir (Planas ve Gorgorió, 2004). İşbirliği sürecinde öğrenciler arasındaki etkileşim aracılığıyla, hem bireysel inanç ve değerler hem de bunların bir araya gelmesiyle öğrenme ortamına hâkim olan genel değerler belirlenebilir.

Öğretmenin akademik ve teknik açılardan rehberlik etmesi, MathLife sanal ortamında öğrencilerin beklentileri ve bu beklentilerin öğretmenler tarafından karşılanması ile ortaya çıkan bir norm olmuştur. Öğretmenler açısından ise görevlerin gerçekleştirilmesi sürecinde rehber olarak bu beklentiyi karşılama ve sanal ortamdan kaynaklanan bazı teknik problemler nedeniyle yardımın zorunluluğa dönüşmesi nedeniyle ortamda uygulanan kuralsal bir durum olmuştur. Market, sinema, pideci ve teknoloji mağazası senaryolarında potansiyel norm olarak belirlenen 'görevin doğru anlaşıldığından emin olma' ve spor mağazası senaryosunda potansiyel norm olarak belirlenen 'görevin gereklerini netleştirme' öğretmenin rehber olarak yardımıyla mümkün olmuştur. Mülakatlarda ise 'öğretmenin rehber olarak müdahale etmesi' (Ö1, Ö2, Ö5, Ö6, Ö7 ve Ö9), 'öğretmenin teknik açıdan yardım etmesi' (Ö7), 'öğretmenin gerektiğinde dönüt vermesi' (Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7 ve Ö8) ve 'öğretmenin açıklama yaparak beklentilerini netleştirmesi' (Ö4) potansiyel normları bu normun belirlenmesinde yardımcı olmuştur. Sorgulama, problem çözme ve işbirliğinin olduğu bir atmosferde uygulamaların gerçekleştirilmesi için öğretmenlerin kendi konularını arabulucu veya kolaylaştırıcı olarak belirledikleri süreçteki diyaloglardan anlaşılmaktadır. Uygulamalar sürecinde yaşanan bazı teknik problemler ise akademik kolaylaştırıcı rollerine bazen teknik açıdan yardımcı rolünü de eklemiştir.

Öğretmen, bilgiyi anlamlı ve geçerli olarak yapılandırma sürecinde öğrencilere yardımcı olmalıdır (Pesen, 2008). Özellikle öğretmenin kolaylaştırıcı bir rol üstlenerek

öğrenci merkezli öğretimin gerçekleştirildiği teknoloji destekli öğrenme ortamları, öğrenmenin etkileşimli ve işbirliğine dayalı olarak yapılandırılması için fırsatlar sunar (Maor, 2003). Yeni öğretim programında öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu bireyler olarak görüldükleri belirtilmiş, ayrıca sorgulayan, tartışan ve kendi problemlerine çözüm geliştirebilen bireyler olmaları gerektiği vurgulanmıştır. Öğretmenlerin ise öğrenme ve öğretme sürecini yönlendiren; araştıran, sorgulayan, çevresinde gerçekleşen doğal olaylara karşı merak ve ilgi duyan bireyler olarak öğrencilerin yetişmelerine rehberlik etmeleri gerektiği belirtilmiştir (MEB, 2005a). Bu bağlamda, MathLife sanal öğrenme ortamındaki öğretmenler bir otorite olmaktan ziyade arabulucu ve rehber olarak, öğrencilere bilgiyi anlamlandırma sürecinde yardımcı olmuşlar ve öğretim programında kendilerine biçilen rollerin gereklerini yerine getirmişlerdir.

Senaryolar matematiksel olarak çok zorlayıcı içerikte olmadıklarından, senaryoların gerektirdiği görevler için öğrencilere bir ders saati kadar süre verilmiştir. Onlardan bu süre içinde görev gereklerini yerine getirmeleri beklenmiştir. Bu nedenle sisteme kendi adlarıyla giriş yaptıklarında öğretmenin belirlediği görev bölgesine bir an önce gelmeleri önem arz etmiştir. Bütün senaryolarda öğrencilerin MathLife'in teknik özelliklerinden faydalanarak (koşma, uçma, ışınlanma) görev bölgesine gelmeleri dikkat çekicidir. Senaryolarda 'zamandan tasarruf etme' potansiyel normu olarak belirlenen bu davranış, mülakatlardan belirlenen 'zamanı verimli kullanarak görevi tamamlama' (Ö5) potansiyel normuyla birleştiğinde *zamanı etkili kullanmak* normu tespit edilmiştir. Bu normun belirlenmesinde yardımcı olan senaryolardaki öğrenci davranışları dikkatle incelendiğinde, zamandan tasarrufun 'herkesin görev alanına gelmesini bekleme' normuyla ilişkili olduğu söylenebilir. Senaryonun gerektirdiği görevi bir an önce öğrenmek isteyen öğrenciler, avaturlarıyla en kısa sürede görev bölgesine gitmedikleri sürece bu isteklerinin gerçekleşmeyeceğini bilmektedirler. Bu etken göreve başlarken kolaylık sağlamıştır. Süreç içinde ise zamanı verimli kullanma konusunda gruplar arasında uyumun sağlanamadığı (örn. sinema senaryosu) bazı durumlar olsa da genel olarak sıkıntı yaşanmamış ve zaman etkili kullanılmıştır.

Matematiksel birim kullanımına dikkat etmek, MathLife sanal ortamında ortaya çıktığı tespit edilen normlardan biridir. Öğretmen, bu pisti senaryosunda verilen yanıtların adım, cm veya m olarak belirtilmesini chat ekranına yazarak belirtmiştir. Öğrenciler ise uygulamanın başında yalnızca ulaştıkları sonuçları yazmıştır. Bu durum öğretmen ve öğrenciler açısından ne üzerinde konuşulduğunun tam olarak anlaşılmasına sebep olmuştur. Bu durum, hem öğretmen bir rehber olarak yönlendirici sorular sorarken hem de öğrenciler birbirlerinin yanıtlarını değerlendirirken bir belirsizlik olmasına neden olmuştur.

Birimler günlük hayatta pek çok yerde kullanılır ve ortak bir dil ifade ederler (Koray, Özdemir ve Tatar, 2005). Özellikle matematikte ölçmeyle ilgili kavramların içselleştirilmesiyle anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinde birim kavramı büyük önem taşımaktadır (Wilson ve Rowland, 1993'ten aktaran: Esen ve Çakıroğlu, 2014, s.22). Böylece bireysel veya işbirliği ile ulaşılan sonuçların geçerliliği üzerinde konuşabilmek için birim kullanmanın gerekli olduğu anlaşılmıştır. Araştırmada kullanılan diğer senaryolar birim kullanımını gerektirmemesine karşın, bir senaryodaki öğrenme ortamı diyaloglarından bu normun geçerli olduğu açıkça görülmektedir.

Pideci senaryosu öğrencilerin kasiyer rolü için aralarından bir kişiyi aday göstermelerini veya kasiyer olarak aday olmalarını gerektirmiştir. Bu senaryo uygulama sürecinde belirlenen rol belirleme sürecinde 'demokratik tavır sergileme' potansiyel normu ve mülakatlarla belirlenen 'senaryolardaki rollerin dağılımında demokratik yaklaşım sergileme' (Ö2) ve 'saygılı iletişim kurma' (Ö5) potansiyel normları değerlendirildiğinde MathLife sanal öğrenme ortamında *etkileşimin demokratik ortamda gerçekleşmesi* normu tespit edilmiştir. Her öğrenciye düşüncelerini ifade etme fırsatı verilmesi, öğrenme ortamında demokratik değer ve düşünme yaklaşımlarını yaşayarak öğrenme imkânı sağlar (Hotaman, 2010). Bu bağlamda öğretmen her iki grupta da birer isim belirleyip rolü belirlenen kişiye vermek yerine, öğrencilerin belirlemelerini istemiştir. Öğrenciler ise aday olmuşlar veya role en uygun olduğunu düşündükleri isimleri aday olarak önermişlerdir. Öğrencilerin hiçbirinin bu rolü istememesi durumu da gerçekleşmiş (B grubu), bu durumda öğretmen kendisinin kasiyer olabileceğini belirtmiştir. Görüldüğü gibi sanal ortamda herkesin görüşü dikkate alınarak hareket edilmiştir. Bu konuda Şişman, Güleş ve Dönmez (2010), demokratik değerleri benimsemiş, eleştirel düşünen, problem çözme becerisine sahip ve farklılıklara duyarlı bireyler yetiştirmek için sosyal öğrenme ortamlarında yaşam deneyimleri kazanılmasının önemine değinmişlerdir.

Bütçeyi etkili kullanmak, MathLife sanal ortamında ortaya çıktığı tespit edilen normlardan biridir. Spor mağazası, pideci ve teknoloji mağazası senaryolarının asıl teması matematiği kullanarak en hesaplı tercihlerin yapılmasıdır. Bu senaryoların uygulamalarında da 'bütçeyi hesaba katarak en uygun alışverişi yapmak' potansiyel normu belirlenmiştir. Mülakatlarda ise 'hesaplı alışveriş' (Ö2, Ö4 ve Ö9) potansiyel normu belirlenmiştir. MathLife sanal ortamının tasarlanma amaçlarından biri öğrencilere bütçe yönetimi konusunda rehber olmaktır. Bu nedenle sanal ortamda daha çok para, alışveriş, kazanç ve hesaplama üzerinde yoğunlaşıldığı dikkat çekmektedir. Öğrencilerin bütçelerini dikkate alarak daha uygun alışveriş yapmaları için avatarlarının kaloriye gereksinim duyduğu ekranlarının sol üst kısmında hatırlatılmıştır. Bu durum öğrencileri sistemin bazı özelliklerini kullanabilmeleri

için kalori gereksinimlerini karşılamak üzere yemek satın almaya yönlendirmiştir. Dolayısıyla, matematik becerisi gerektiren senaryolardaki görevlerin belirlenmesinde bu amacın yol gösterici olduğu açıkça görülebilir. MathLife sanal ortamının tasarım ve teknik özellikleri dikkate alındığında 'bütçeyi etkili kullanmak' normunun geçerli olması bir anlamda kaçınılmaz olmuştur.

MathLife sanal ortamında senaryo uygulamalarıyla ve öğrencilerle yapılan mülakatlarla belirlenen potansiyel normların tartışılmasıyla belirlenen yukarıdaki normlar, özet olması açısından aşağıda listelenmiştir:

- Yazışarak iletişim kurmak,
- Yazışarak iletişim kurma esnasında öğretmenin büyük, öğrencilerin küçük harfler kullanması,
- Chat ekranını yalnızca iletişim ve fikir alışverişi için kullanmak,
- Herkesin görev alanına gelmesini beklemek,
- Herkesin görüşünü veya yanıtını ifade etmesi,
- Anlaşılmayanları çekinmeden sormak ve netleştirmek,
- Matematiksel tartışmalar yapmak,
- Yanıtları özgürce ifade etmek,
- Problem çözmeye sonucun değil süreçte gösterilen çabanın önemli olması,
- Açıklama ve gerekçeleştirme,
- Geçerli matematiksel yanıtlar elde etmek,
- Kıyaslama,
- Özel iletişim yardımıyla yanıtın deşifre edilmesini önlemek,
- Yardımlaşma / dayanışma,
- Öğretmenin akademik ve teknik açılarından rehberlik etmesi,
- Zamanı etkili kullanmak,
- Matematiksel birim kullanımına dikkat etmek,
- Etkileşimin demokratik ortamda gerçekleşmesi,
- Bütçeyi etkili kullanmak.

5. 2. Sanal Ortamda Belirlenen Norm Adaylarının Tartışılması

Araştırmanın ikinci problemi "3B sanal ortamda ortaya çıkan ve norm olma potansiyeli olan norm adayları nelerdir?" şeklinde ifade edilmiştir. Bu probleme yanıt aranırken normların belirlenmesi için yine bir önceki problemde yapıldığı gibi, matematik becerisi

gerektiren gerçek yaşam senaryoları kullanılarak yapılan uygulamalardan elde edilen ekran görüntü kayıtları ve öğrencilerle yapılan mülakatlardan elde edilen veriler analiz edilerek norm olma potansiyeli taşıyan davranış ve beklentiler ortaya çıkarılmıştır. Bu bağlamda, sanal ortamda ortaya çıkan norm adayları aşağıda belirtilen durumlar gözetilerek belirlenmiştir.

1. Karşılıklı beklentileri, davranışları veya zorunlulukları taraflardan biri (öğretmen veya öğrenciler) dile getirmesi ve istemesine rağmen; öğrenme ortamında uygulanamadığı belirlenen beklenti, davranış ve zorunluluklar norm adaydır.
2. Belirlenen beklenti, davranışlar veya zorunluluklar taraflardan biri tarafından dile getirilse ve diğeri tarafından dikkate alınsa norm olacak olan; ancak bu durum gerçekleşmediği için sanal ortamda uygulanamadığı belirlenen beklenti ve davranışlar norm adaydır.

MathLife sanal ortamında spor mağazası senaryosunda, öğretmen öğrencilerin buldukları kampanyaların en uygun olduğuna dair bir kıyaslama yapmalarını ve gerekirse karşı tarafı ikna etme girişimlerinde bulunmalarını istemiştir. Bu bağlamda, öğretmenlerin kıyaslama beklentisi öğrenciler tarafından dikkate alındığı için, kıyaslamanın sanal ortamda geçerli bir norm olduğu tespit edilmiştir. Ancak 'grup üyelerini ikna etme' potansiyel normu yalnızca öğretmenlerin beklentisi olarak kalmıştır. Öğretmenlerin diğerlerini ikna etme beklentisi, öğrencilerin farklı fikirlere açık olmadıklarına işaret eden davranışlar sergilemeleri ve görüşler belirtmeleri sebebiyle karşılanmamıştır. Mülakatlarda belirlenen potansiyel normlardan biri olan 'karşı tarafı ikna etme' (Ö1 ve Ö6), bu beklentiden bazı öğrencilerin haberdar olduğunu belirtmesi açısından önemlidir. Ancak senaryo uygulamalarında öğrencilerin karşı tarafı ikna etmeyi kabullendiklerine dair ifade tespit edilemediğinden, bu yönde bir girişim gerçekleştirilmediği söylenebilir. İkna etme girişimi olmadığı için beklentinin ortamda bir norma dönüşmesine yardımcı olacak müzakereler yapılmamıştır. Bu nedenle *karşı tarafı ikna etme* MathLife sanal ortamında bir norm adayı olarak kalmıştır. Taraflardan birinin (öğretmenlerin) karşı tarafı ikna beklentisini dile getirdiği ancak öğrenme ortamında uygulanmadığı belirlendiği için, norm adayı belirleme kriterlerinden birinci maddenin bu tespitiye yol gösterdiği söylenebilir.

Başkalarını bir tartışma çerçevesinde gerekçelerle ikna etme becerisinin kritik düşünmenin en önemli özelliklerinden biri olduğunu belirten Semerci (2010), konu ile ilgili tüm veriler elde edilene kadar karar vermenin ertelendiği ve açıklamalardan şüphe edildiği zaman bu becerinin kazanılacağını belirtmiştir. Çeşitli düşünme tarzlarını içeren bir etkinlik olarak düşünmenin ileri basamaklarında ortaya çıkan muhakeme becerisi, kritik düşünme

olmaksızın gerçekleştirilemez (Umay, 2003). Bu bağlamda ikna etme kritik düşünmeyi, kritik düşünme ise muhakeme becerisini etkilemektedir. Bütün bileşenleri dikkate alıp akılcı bir sonuca ulaşmak için gerekçelerle ve geçerli varsayımlarla karşı tarafı ikna etme girişimleri, öğrencilerin kendi düşünceleri üzerinde düşünmelerine de imkân sağlar. Böylece bir zincirin halkaları gibi beceri ve düşünme yaklaşımının bir diğerini etkilediği ve gelişimine öncü olduğu yorumu yapılabilir.

Buz pisti, spor mağazası ve pideci senaryolarında öğrencilerin grup olarak çalışmaları ve ortak bir sonuca ulaşmaları öğretmen tarafından dile getirilen bir beklenti olmuştur. Grup çalışması, sosyal ve ahlâkî gelişmeyi sağladığı gibi herkesin kendi yeteneklerine ve gayretine uygun bir çalışma ortamı sağlar (Güneş ve Asan, 2005). MathLife sanal ortamında da öğrencilerin grup halinde çalışması sağlanmıştır. Belirtilen senaryolarda potansiyel norm olarak belirlenen 'ortak bir sonuca ulaşma' ve 'ortak karar alma' davranışlarının gereklerinin öğrenciler tarafından yerine getirilmediği dikkat çekmiştir. Dolayısıyla *grup olarak ortak sonuca ulaşmanın* bir norm adayı olduğu belirlenmiştir. Tek taraflı bu beklenti öğretme ortamında geçerli bir norm olamamıştır. MathLife sanal ortamı herkesin fikrinin ve yanıtının alındığı bir öğrenme ortamı olmasına karşın, bir önceki norm adayı olan 'karşı tarafı ikna etmek için girişimde bulunma' durumu gerçekleşmemiştir. Bu nedenle öğrenciler sonuçlara genellikle bireysel olarak ulaşmışlardır. Göreve başlarken ve görevi gerçekleştirme sürecinde avatarların fiziksel açıdan bir arada bulunarak grupça hareket etmeleri, görevi sonlandırırken düşünsel düzeye erişememiştir. Oysa öğrenciler arkadaşlarını ikna etmek için gerekli argümanları kullanabilselerdi muhtemelen daha zengin bir tartışma ortamı oluşturabilecekler ve grup olarak ortak bir sonuca da ulaşabileceklerdi. Grup çalışması sürecinde öğrenciler arasındaki etkileşim, bireysel yetenekleri ve farklı görüşleri kabul etmeyi öğretir. Bununla birlikte beraber problem çözmek, başarıya ulaşmak ve öğrenmek öğrencileri motive eder (Baki, 2006). MathLife'ta grup olarak uzlaşma neticesinde bir sonuca ulaşılabilse idi, bu durum öğrencilerin zihinlerindeki yapıları akranlarıyla tartışmalarına ve gerekirse yeniden yapılandırmalarına büyük katkı sağlayabilirdi. Dolayısıyla grup olarak ortak bir sonuca ulaşma, öğretmenlerin dile getirdiği; ancak öğrencilerin dikkate almaması sebebiyle tek taraflı bir beklenti olarak norm adayı belirleme kriterlerinden birinci maddeye uymaktadır.

Tahmin etme girişimi, buz pisti senaryosunda öğrenciler tarafından chat ekranı aracılığıyla buz pistinin çevresine dair bazı sayılar yazmaları üzerine gerçekleşmiştir. Literatürde yer alan birçok beceriden biri olan tahmin etme becerisi bireylere günlük yaşamlarında büyük kolaylıklar sağlar (Çilingir ve Türnüklü, 2009). Bu bağlamda tahmin etme önemli matematiksel becerilerden biridir. Her iki grupta bulunan bazı öğrencilerin

tahmin girişimleri ile 'tahmin etme' potansiyel normu belirlenmiştir. Ancak diyaloglar incelendiğinde bu girişimlerin tahmin yürütme olmadığı, rastgele belirtilmiş sayılar olduğu dikkat çekmektedir. Bu sonuca öğrencilerin belirttikleri sayılardan ziyade, diyaloglardaki ifade edilme şekillerine odaklanarak varılmıştır. Ayrıca market senaryosunda raflarda bulunan ürünlerin sayıların belirlenmesi, öğretmen tarafından dile getirilmemiş olsa da tıpkı buz pisti senaryosundaki gibi sayma ve tahmin yürütme becerileri gerektirmektedir. Buz pisti senaryosundaki tahmin girişiminin market senaryosunda hiç gözlenmediğini vurgulamamız gerekir. Bu nedenle *tahmin yürütme* MathLife sanal ortamında bir norm adayı olarak belirlenmiştir. Öğretmenler öğrencilerden tahmin yürütmelerine dair beklentilerini dile getirmelerine rağmen, öğrenciler gerçekten tahmin etme becerilerini kullanmamışlardır. Bu bağlamda, taraflardan birinin beklentisini dile getirdiği; ancak öğrenme ortamında geçerli olmadığı belirlenen davranışlardan biri olan tahmin yürütme, norm adayı olma kriterlerinden birinci maddeye uyan bir norm adayı olmuştur.

Geçersiz yanıtlardaki eksik / yanlış noktaları belirlemenin sanal ortamda bir norm adayı olduğu tespit edilmiştir. Sinema, pideci ve teknoloji mağazası senaryolarında 'yönlendirici sorularla yanılışın fark edilmesini sağlama' ve pideci senaryosunda 'eksik / yanlış noktaları belirleme' potansiyel normları belirlenmiştir. Bu norm adaylarına dikkat edilirse, sanal ortamda geçerli olduğu belirlenen 'öğretmenin akademik ve teknik anlamda rehber olması' normuyla ilgisi olduğu görülür. Öğretmenler senaryolardaki görevlerde geçersiz yanıtlar aldığı anda bunu öğrencilerin fark etmesi ve yol gösterici olması açısından onlara bazı sorular yöneltilmişlerdir. Ancak öğrenciler sınıf ortamında genellikle yanıtları için doğru / yanlış gibi net bir dönüt alarak bir sonraki adımlarını buna göre attıkları için, sanal ortamdaki öğretmenlerden bu beklentiyi karşılayan net bir yanıt alamamışlardır. Normlar genel olarak öğretmen tarafından başlatılan ve öğrencilerle müzakereler neticesinde şekillenen ve geliştirilen kurallardır (Toluk Uçar, 2016). Bu bağlamda, öğretmen tarafından başlatılan bu potansiyel norm ortak müzakere sürecine girememiştir. Bu norm adayının tespit edilmesinde mülakatlar neticesinde belirlenen potansiyel normlar yol gösterici olmuştur. Mülakatlarda 'öğretmenin gerektiğinde dönüt vermesi' (Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7 ve Ö8) potansiyel normunun belirlenmesinde katkıda bulunan Ö3 ve Ö6, bir önceki cümlede belirtildiği gibi net bir dönüt alamamanın verdiği rahatsızlığa özellikle vurgu yapmışlardır. MathLife'in süreç içerisinde gösterilen çabaların dikkate alındığı bir ortam olduğuna vurgu yapan ve norm olduğu belirlenen 'sonucun değil süreçte gösterilen çabanın önemli olması' (Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9 ve Ö10), öğrencilerin süreç değerlendirmesi yapıldığının farkında olduklarını göstermektedir. Buna karşın, kendilerinin ya da arkadaşlarının yanlış ve eksiklerinin belirlenmesi onlara bir anlamda zaman kaybı gibi gelmiştir. Aynı durum bir başka norm adayı olarak belirlenen 'karşı tarafı ikna etme' beklentisini dikkate almamaları

durumunda da görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenler, öğrencilerin geçersiz yanıtlarındaki eksik ya da yanlış noktaları kendilerinin belirlemeleri için gerekli adımları atarak bir anlamda beklentilerini dile getirmişlerdir. Ancak öğrenciler bu beklentiyi dikkate almamışlar ve norm adayı belirleme kriterlerine göre birinci maddede belirtilen durum açığa çıkmıştır.

Bireye özgü görevler vermek, sanal ortamda ortaya çıktığı belirlenen norm adaylarından bir diğeri olmuştur. Öğrencilerle yapılan mülakatlarda belirlenen 'kişiyeye özgü görevler verme' (Ö1, Ö2, Ö5, Ö6, Ö7 ve Ö9), 'daha yoğun içerikte hazırlanmış görevler yapma' (Ö3) ve 'ilgi çeken görevler / sorular üzerinde çalışma' (Ö4, Ö8 ve Ö10) potansiyel normları öğrencilerin görevler açısından bazı beklentiler içinde olduğunu göstermektedir. Ancak senaryolardaki görevler bütün öğrencilere verilmek üzere hazırlanmıştır. Dolayısıyla öğretmenler öğrencilerin görevlere dair bu beklentilerine olumlu yanıt verememişlerdir. Beklenti uygulamalar gereği tek taraflı kalmış ve gerçekleşmemiştir. Ancak uygulamaların devam ettiği varsayımıyla düşündüğümüzde, öğretmenlerin öğrenci görüşlerini dikkate alarak bireysel tercihlere göre (zor, kolay, yedek, bireysel, grup görevleri gibi) görevler verme ihtimalleri vardır. Bu bağlamda, belirtilen ifadenin sanal ortamda bir norm değil, norm adayı olarak belirlenmesinde iki etken olduğu söylenebilir. Birincisi, öğretmenler görev bağlamında öğrenci beklentilerini dikkate almamışlardır. Bu durum da norm adayı belirleme kriterlerinden birinci kritere uymaktadır. İkincisi ise bu beklentinin öğrenciler tarafından dile getirilmesi ve (uygulamaların devam ettiği varsayımıyla) sanal ortamda müzakere edilmesiyle uygulanabileceği gibi bir ihtimalin olmasıdır. Bu durum da norm adayı belirleme kriterlerinden ikinci kritere uymaktadır.

MathLife sanal ortamında yazışarak iletişim kurulduğu ve bu durumun norm olarak belirlendiği daha önce ifade edilmiştir. Ancak senaryo uygulamaları sürecinde ve öğrencilerle yapılan mülakatlarda bu normun bazı öğrencileri rahatsız ettiği ve öğrencilerin farklı beklentiler içinde oldukları dikkat çekmiştir. Buna göre, *sesli iletişim kurmak* MathLife sanal ortamında norm adayı olarak belirlenmiştir. MathLife'ta belirlenen normlardan olan ve mülakatlarda uyulması gereken kurallardan biri olarak belirtilen 'yazışarak iletişim kurma'nın (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö7, Ö8 ve Ö9), belirtilen norm adayıyla birbirine zıt olduğu dikkat çekmektedir. Yazışarak iletişim kurma, sanal ortamın teknik özellikleri gereği bir zorunluluk olduğu kadar öğretmenlerin tercihleri gereği bir beklenti olmuştur. Bu demektir ki, öğretmenler sanal ortamda sesli iletişimin gerçekleşmesini isteselerdi ve artık yazışarak iletişimin yerini sesli iletişimin aldığını öğrencilere söyleselerdi -öğrenciler de bu beklentiyi karşılasalardı- bu durumda sesli iletişim kurmak bir norm olarak belirlenebilecekti. Ancak mülakatlarda öğretmenlerden beklentilere dair görüşlerle belirlenen potansiyel normlardan

biri olan 'öğretmenin sesli iletişime izin vermesi' (Ö3 ve Ö7) tek taraflı bir beklenti olarak kalmıştır. Bu durumda norm adayı belirleme kriterlerinden ikincisine uymaktadır.

MathLife sanal ortamında senaryo uygulamalarıyla ve öğrencilerle yapılan mülakatlarla belirlenen potansiyel normların tartışılmasıyla belirlenen yukarıdaki norm adayları, özet olması açısından aşağıda listelenmiştir:

- Karşı tarafı ikna etmek,
- Grup olarak ortak sonuca ulaşmak,
- Tahmin yürütmek,
- Geçersiz yanıtlardaki eksik / yanlış noktaları belirlemek,
- Bireye özgü görevler vermek,
- Sesli iletişim kurmak.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma sonuçlarına ve önerilere yer verilmiştir.

6. 1. Sonuçlar

Bu çalışmada, MathLife adıyla tasarlanan sanal öğrenme ortamında matematik becerisi gerektiren gerek yaşam senaryoları aracılığıyla öğrenme ortamındaki sosyal ve sosyomatematiksel normları ve norm olma potansiyeli olan norm adaylarını belirlemek amaçlanmıştır. Çalışma grubunu 7. sınıfta öğrenim gören 10 öğrenci oluşturmuştur.

MathLife ile klasik öğretimsel aktivitelerin yürütülmediği, öğrencilerin küçük gruplar halinde çalışacakları matematik becerileri gerektiren gerçek yaşam senaryolarıyla görevlerdeki problemleri çözdükleri sanal bir öğrenme ortamı sağlanmaya çalışılmıştır. Bu ortam aracılığıyla, Cobb ve diğerleri (1992) tarafından değinilen matematik yapmanın ve öğrenmenin yapılandırmacı, etkileşimci ve problem çözme sürecine yoğunlaştığı sınıf deneyi ortamında öğretimsel aktivitelerin gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Bu bağlamda, öğrenciler ve öğretmen tarafından sınıf ortamında oluşturulan sınıf mikrokültürünün analizi ile öğrenme ortamında ortaya çıkan kuralsal durumları oluşturan normlar (sosyal ve sosyomatematiksel) dikkate alınmıştır.

Öğrenciler kavramlarla ilgili bireysel anlam oluşturma sürecinde öğrenme ortamında öğretmenin rehberliğinde süregelen müzakerelere katılma yoluyla etkileşim içine girerler. Böylece anlam oluşturma süreci, insanlarla etkileşimle gelişen bir sosyal ürünün ortaya çıkmasına yardımcı olur (Yackel, 2001). Normlar, sınıf mikrokültürünün birer bileşeni olan öğretmen ve öğrencilerin iletişim, etkileşim ve davranışlarını yöneten müşterek kurallar, beklentiler ve zorunluluklardır. Bu bağlamda, sosyal normlar sınıf içerisindeki sosyal etkileşim yapısını oluşturan yazılı olmayan kurallar bütünü iken; sosyomatematiksel normlar ise öğrenme ortamındaki üyeler tarafından oluşturulmuş ve matematik etkinliklerine katılım yapılarını belirleyen, yazılı olmayan ve ortamdakiler tarafından bilinen kurallar bütünüdür (Toluk Uçar, 2016).

MathLife sanal öğrenme ortamında öğretmen ve öğrencilerin karşılıklı beklenti, zorunluluk ve kuralsal davranışlarının dikkate alınması neticesinde şekillenen ve sanal ortamda ortaya çıktığı belirlenen normlar, farklı açılardan ele alınarak sınıflandırılabilir. Belirlenen normların bir bölümü sanal ortama özgü, bir bölümü ise sınıf ortamında da geçerli

olabilecek normlardır. Ayrıca bu normların bir kısmı alanyazında mevcut iken, bir kısmı bu çalışma neticesinde alanyazına katkı sağlamıştır. Bunlara ek olarak belirlenen normlar, bu çalışmanın amacı dikkate alınarak sosyal ve sosyomatematiksel normlar olarak da sınıflandırılabilir.

MathLife sanal ortamında geçerli olduğu belirlenen normların bir kısmı sanal ortamın teknik özelliklerine özgü iken, bir kısmı sınıf ortamında da geçerli olabilecek normlardır. MathLife sanal ortamının teknik özelliklerine özgü normlar *yazışarak iletişim kurmak; yazışarak iletişim kurma esnasında öğretmenin büyük, öğrencilerin küçük harfler kullanması; chat ekranını yalnızca iletişim ve fikir alışverişi için kullanmak; herkesin görev alanına gelmesini beklemek; özel iletişim yardımıyla yanıtların deşifre edilmesini önlemek ve bütçeyi etkili kullanmak* normlarıdır. Bu normlar ortamın teknik özelliklerinin dikkate alınmasına ek olarak, öğretmen ve öğrencilerin ortak müzakereleri ile şekillenerek MathLife sanal ortamına özgü normlar olarak gelişmişlerdir.

Yukarıda belirtildiği gibi MathLife sanal ortamında belirlenen bazı normlar ise sınıf ortamında da geçerli olabilecek normlardır. Bunlar normlar *herkesin görüşünü veya yanıtını ifade etmesi, anlaşılmayanları çekinmeden sormak ve netleştirmek, yanıtları özgürce ifade etmek, yardımlaşma / dayanışma, etkileşimin demokratik ortamda gerçekleşmesi, öğretmenin akademik ve teknik açılardan rehberlik etmesi, matematiksel tartışmalar yapmak, problem çözmeye sonucun değil süreçte gösterilen çabanın önemli olması, açıklama ve gerekçelendirme, geçerli matematiksel yanıtlar elde etmek, kıyaslama, zamanı etkili kullanmak ve matematiksel birim kullanımına dikkat etmektir.*

MathLife sanal ortamında geçerli olduğu belirlenen normlar, alanyazında mevcut olan ve alanyazına bu çalışma ile kazandırılan normlar açısından da sınıflandırılabilir. Bu bağlamda yukarıda değinilen ve sanal ortama özgü olduğu belirlenen normlara ek olarak, *zamanı verimli kullanma ve matematiksel birim kullanımına dikkat etmek* normlarının bu çalışma ile alanyazına kazandırıldığı söylenebilir.

Alanyazında mevcut olan normlar açısından ele alındığında ise *anlaşılmayanları çekinmeden sormak ve netleştirmek, matematiksel tartışmalar yapmak, yanıtları özgürce ifade etmek, problem çözmeye sonucun değil süreçte gösterilen çabanın önemli olması, açıklama ve gerekçelendirme, geçerli matematiksel yanıtlar elde etmek, kıyaslama, yardımlaşma / dayanışma ve etkileşimin demokratik ortamda gerçekleşmesi* normları MathLife sanal öğrenme ortamında da belirlenmiştir.

Bu çalışma ile MathLife sanal öğrenme ortamında öğretmen ve öğrencilerin ortak müzakereleri neticesinde ortaya çıkan sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlenmesi

hedeflenmiştir. Bu bağlamda belirlenen normlar, sosyal ve sosyomatematiksel normlar temelinde sınıflandırılabilir. Sosyal normlar herhangi bir disipline ait olmayan ve öğrenme ortamının genel atmosferine hâkim, yazılı olmayan örtük kurallar bütünüdür. Her öğrenme ortamında sosyal normların olduğu dikkate alınırsa, normların başlama ve geliştirilme sürecinde öğretmen ve öğrencilerin katkıları normların doğasının daha zengin bir içeriğe sahip olmasına yardım edecektir (Yackel ve diğ., 2000). MathLife sanal ortamında uygulanan senaryolar matematik becerisi gerektirmesine rağmen, bu senaryoların uygulanması sürecinde yalnızca matematik dersine ait olmayan bazı kuralsal durumlar belirlenmiştir. Bu çalışma sonucunda 3B sanal öğrenme ortamı MathLife'ta geçerli olduğu belirlenen sosyal normlar aşağıda listelenmiştir:

- Yazışarak iletişim kurmak,
- Yazışarak iletişim kurma esnasında öğretmenin büyük, öğrencilerin küçük harfler kullanması,
- Chat ekranını yalnızca iletişim ve fikir alışverişi için kullanmak,
- Herkesin görev alanına gelmesini beklemek,
- Herkesin görüşünü veya yanıtını ifade etmesi,
- Anlaşılmayanları çekinmeden sormak ve netleştirmek,
- Yanıtları özgürce ifade etmek,
- Özel iletişim yardımıyla yanıtların deşifre edilmesini önlemek,
- Yardımlaşma / dayanışma,
- Öğretmenin akademik ve teknik açılardan rehberlik etmesi,
- Zamanı etkili kullanmak,
- Etkileşimin demokratik ortamda gerçekleşmesi.

MathLife öğrenme ortamında matematik becerisi gerektiren senaryolar üzerinde çalışan öğrenciler, hem öğretmenleri ile hem de arkadaşları ile etkileşim sürecine girmişlerdir. Böylece bütün sınıf üyelerinin katıldığı bir müzakere ortamında matematiksel aktivitelere özgü olan normlar açığa çıkmıştır (Yackel ve Cobb, 1996). Bu normlar sosyomatematiksel normlar olarak adlandırılarak, yalnızca matematik dersine özgü kuralsal örüntüler olduğu vurgusu yapılmıştır. Bu çalışma ile 3B sanal öğrenme ortamı MathLife'ta geçerli olduğu belirlenen sosyomatematiksel normlar aşağıda listelenmiştir:

- Matematiksel tartışmalar yapmak,
- Problem çözümede sonucun değil süreçte gösterilen çabanın önemli olması,
- Açıklama ve gerekçelendirme,
- Geçerli matematiksel yanıtlar elde etmek,

- Kıyaslama,
- Matematiksel birim kullanımına dikkat etmek,
- Bütçeyi etkili kullanmak.

Senaryoların matematiksel içeriklere sahip olması sebebiyle alanyazında sosyal norm olarak belirlenen *açıklama ve gerekçelendirme, problem çözmede sonucun değil süreçte gösterilen çabanın önemli olması* normları bu çalışmada sosyomatematiksel norm olarak kabul edilmiştir. Açıklama ve gerekçelendirme yapan öğrenciler, bu girişimlerini matematik dersi özelinde yani matematik becerisi gerektiren görevleri yerine getirdikten sonra gerçekleştirmişlerdir. Benzer şekilde matematik becerisi gerektiren görevleri yerine getirirken sonuç yerine sürece odaklanan öğrenciler, aslında matematiksel bir çaba harcama sürecine girmişlerdir. Dolayısıyla normların ifadeleri ilk bakışta diğer disiplinlere de ait olma potansiyeli taşıırken; içerikleri dikkate alarak incelendiğinde tamamen matematiksel aktivitelere özgü normları –sosyomatematiksel normları- işaret etmektedirler.

6. 2. Öneriler

Bu kısımda, araştırma sonuçlarına dayalı önerilere ve ilerde yapılabilecek araştırmalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, sanal öğrenme ortamında sosyal ve sosyomatematiksel normları belirlemek için aşağıdaki öneriler dikkate alınabilir.

1. MathLife sanal öğrenme ortamındaki sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlenmesinde matematik becerisi gerektiren gerçek yaşam senaryoları geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Normlar bir anlamda bu senaryolarda verilen matematiksel görevlerin içerikleri yardımıyla şekillenmiştir. Çünkü öğrenciler bu senaryolardaki görevlerin gereklerini etkileşim içinde yerine getirmişler, bu etkileşim süreci de normların doğasını etkilemiştir. Potansiyel normların belirlenmesinde gerçek yaşam senaryolarının içerikleri önemli olduğundan, özellikle sosyomatematiksel normların belirlenmesinde tasarlanan sanal ortamın özellikleri gözetilerek daha yoğun içerikli matematiksel senaryolar kullanılabilir.
2. MathLife sanal öğrenme ortamındaki normların ve norm olma potansiyeli taşıyan norm adaylarının belirlenmesinde matematik becerisi gerektiren gerçek yaşam

senaryolarının sayısı önem teşkil etmiştir. Bu nedenle, MathLife sanal ortamında geçerli olan; ancak uygulanan senaryolarla açığa çıkarılamayan sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlenmesi için daha fazla sayıda gerçek yaşam senaryosu geliştirilerek uygulanabilir.

3. Normların başlaması ve öğretmen-öğrenci ortak müzakereleri ile derinleşerek öğrenme ortamında geçerli olması uzun bir süreç gerektirir. Bu nedenle, uygulamaların daha uzun soluklu olduğu bir sanal öğrenme ortamında belirlenen normların geçerliği daha fazla olacaktır. Bu bağlamda MathLife sanal öğrenme ortamında sosyal ve sosyomatematiksel normların belirlenmesi için -matematik öğretim proramındaki içeriğe uygun olarak sanal ortamın geliştirilmesi suretiyle- bir eğitim-öğretim yılı sürecek uygulamalar yapılması, normların gelişim sürecinin daha ayrıntılı betimlenmesine yardımcı olacaktır.
4. Çalışma grubunun daha geniş bir kitle olması, öğrenme ortamında belirlenecek normların gelişme sürecine farklı açılardan katkı sağlayacak potansiyel fikirler anlamı taşır. Bu nedenle MathLife sanal ortamında daha fazla öğrencinin katılımıyla yapılacak uygulamalar, farklı fikirlerin katkısıyla daha zengin etkileşim ve iletişim ortamıyla şekillenen normların belirlenmesine katkı sağlayabilir.

6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, bu konuda yapılabilecek araştırmalara yönelik öneriler aşağıda sıralanmıştır.

1. MathLife sanal ortamı belirli öğretimsel amaçlar gözetilerek tasarlanan bir sanal öğrenme ortamıdır. Bu çalışma sonucunda belirlenen normların, farklı amaçlarla tasarlanan diğer sanal ortamlarda geçerli olduğu tespit edilen normlarla ne derece uyumlu olduğu kritik edilebilir.
2. Sanal öğrenme ortamlarında belirlenen normlarla sınıf ortamında belirlenen normların aynı çalışma grubunda benzerlik / farklılık durumu incelenebilir.
3. Normlar genellikle öğretmenin öncülüğünde başlayarak öğretmen ve öğrencilerin beklenti, zorunluluk veya kurallar üzerine ortak bir anlayış geliştirmeleriyle öğrenme ortamı atmosferine örtük olarak hükmeden yazılmamış kurallar bütünüdür. Bu nedenle aynı öğretmenin farklı öğrenme ortamlarında -dolayısıyla farklı öğrencilerle- ortak müzakereleri neticesinde gelişen normlar belirlenebilir. Ya da farklı öğretmenlerin aynı öğrencilerle ortak müzakereleri ile öğrenme ortamında ortaya çıkan ve gelişen normlar kıyaslanabilir.

7. KAYNAKLAR

- Akyol, S. ve Fer, S. (2010, Kasım). Sosyal yapılandırmacı öğrenme ortamı tasarımının öğrenenlerin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi nedir. International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya.
- Akyüz, D. (2014). Çember özelliklerini öğretmeyi amaçlayan teknoloji ve sorgulama tabanlı bir sınıfta oluşan sosyomatematikselsel normların incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 39 (175), 58-72.
- Altun, M. (2013). *Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi* (9. Baskı). Bursa: Aktüel Yayıncılık.
- Arslan S. ve Arslan, A. (2016). Öğretim mühendisliği, öğretim tasarımı ve öğretim deneyi. Bingölbali, E., Arslan, S., ve Zembat, İ., Ö. (Ed.). *Matematik Eğitiminde Teoriler içinde* (ss. 917-936). Ankara: PegemA.
- Arslan, S., Atalay, H., Coştu, S., Baran, B., Güneş, G. ve Gökçek, T. (2015, Mayıs). Üç boyutlu sanal öğrenme ortamının öğretmen ve öğrenci gözüyle değerlendirilmesi: MathLife örneği. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu-2, Adıyaman.
- Arslan, S., Atalay, H., Coştu, S., Gökçek, T. ve Güneş, G. (2015, Mayıs) Matematik becerisi gerektiren günlük yaşam rollerini ve aktivitelerini belirleme süreci. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu-2, Adıyaman.
- Atıcı, B. (2007). Sosyal bilgi inşasına dayalı sanal öğrenme çevrelerinin öğrenci başarısı ve tutumlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 32 (143), 41-54.
- Baki, A. (2000). Bilgisayar donanımlı ortamda matematik öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 186-193.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık
- Baxter, P., and Jack, S. (2008). Qualitative case study methodology: study design and implementation for novice researchers. *The Qualitative Report*, 13 (4), 544-559.
- Benzies, K. M., and Allen, M. N. (2001). Symbolic interactionism as a theoretical perspective for multiple method research. *Journal for Advanced Nursing*, 33 (4), 541-547.
- Bicchieri, C. (2006). *The grammar of society: The nature and dynamics of social norms*. New York: Cambridge University Press.
- Boyunduruk, S. (2014). Sınıfta sosyal normların geliştirilmesinde materyal kullanımı. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- Bowers, J., Cobb, P., and McClain, K. (1999). The evolution of mathematical practices: a case study. *Cognition and Instruction*, 17 (1), 25-66.
- Bozkurt, A. (2012). Ortaöğretim öğretmenlerinin sınıflarında oluşturmaya çalıştıkları öğretim normları ve bu normların bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (2), 115-130.
- Burbank, P. M., and Martins, D. C. (2009). Symbolic interactionism and critical perspective: divergent or synergistic? *Nursing Philosophy*, 11, 25-41.

- Clark, P. G., Moore, K. C., and Carlson, M. P. (2008). Documenting the emergence of "speaking with meaning" as a sociomathematical norms in professional learning community discourse. *Journal of Mathematical Behaviour*, 27, 297-310.
- Cobb, P., Yackel, E., and Wood, T. (1992). Interaction and Learning in Mathematics Classroom Situations. *Educational Studies in Mathematics*, 23 (1), 99-122.
- Cobb, P., and Bauersfeld, H (Eds.). (1995). *The emergence of mathematical meaning: interaction in mathematical meaning*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Coffman, T., and Klinger, M. B. (2007). Utilizing virtual worlds in education: the implications for practice. *International Journal of Social Sciences*, 2 (1), 29-33.
- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (7. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çetin, Ş. (2012). Eğitimde ortak temel yeterlikler, sınıf içi normlar ve söylem. *Ekev Akademi Dergisi*, 50, 229-238.
- Çilingir, D. ve Türnüklü E. B. (2009). İlköğretim 6–8. sınıf öğrencilerinin matematiksel tahmin becerileri ve tahmin stratejileri. *Elementary Education Online*, 8 (3), 637-650.
- Dennis, A. (2011). Symbolic interactionism and ethnomethodology. *Symbolic Interactionism*, 34 (3), 349-356.
- Dixon, J. K., Egendoerfer, L. A., and Clements, T. (2009). Do they really raise their hands? Challenging a traditional social norm in a second grade mathematics classroom. *Teaching and Teacher Education*, 25, 1065-1076.
- Doruk, B. ve Umay, A. (2011). Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 124-135.
- Edwards, J., A. (2007). The language of friendship: developing sociomathematical norms in the secondary school classroom. European Research in Mathematics Education V. Fifth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (pp. 1190-1199). UK: University of Southampton.
- Ekiz, D. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (4. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık
- Esen, Y. ve Çakıroğlu, E. (2014). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının hacim ölçmede birim kullanmaya yönelik kavrayışları. *Matematik Eğitimi Dergisi*, 1, 21-30.
- Güneş, G. ve Asan, A. (2005). Oluşturmacı yaklaşıma göre tasarlanan öğrenme ortamının matematik başarısına etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (1), 105-121.
- Herschkowitz, R., and Schwarz, B. (1999). The emergent perspective in rich learning environments: some roles of tools and activities in the construction of sociomathematical norms. *Educational Studies in Mathematics*, 9, 149-166.
- Hotaman, D. (2010). Demokratik eğitim: demokratik bir eğitim programı. *Kuramsal Eğitimbilim*, 3 (1), 29-42.
- Ivic, I. (1994). Lev S. Vygotsky. *Prospects: The Quarterly Review of Comparative Education*, 24 (3), 471-485.
- Kelly, A. E. (2003). The role of design in educational research. *Educational Researcher*, 32 (1), 3-4.

- Kılıç, E., Karadeniz, Ş. ve Karataş, S. (2003). İnternet destekli yapıcı öğrenme ortamları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (2), 149-160.
- Koray, Ö., Özdemir, M. ve Tatar, N. (2005). İlköğretim öğrencilerinin birimler hakkında sahip oldukları kavram yanılgıları: kütle ve ağırlık örneği. *İlköğretim Online*, 4 (2), 24-31.
- Kuş, E. (2009). *Nicel-nitel araştırma teknikleri* (3. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kuzu, A., Çankaya, S. ve Mısırlı, Z. A. (2011). Tasarım tabanlı öğrenme ortamlarının tasarımı ve geliştirilmesinde kullanımı. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 1 (1), 19- 35.
- Levenson, E., Tirosh, D., and Tsamir, P. (2005). Mathematically and practically based explanations: individual preferences and sociomathematical norms. *International Journal of Science and Mathematical Education*, 4, 319-344.
- Levenson, E., Tirosh, D., and Tsamir, P. (2009). Students' perceived sociomathematical norms: the missing paradigm. *Journal of Mathematical Behaviour*, 28, 171-187.
- Lopez, L. M., and Allal, L. (2007). Sociomathematical norms and the regulation of problem solving in classroom microcultures. *International Journal of Educational Research*, 46, 252-265.
- Maor, D. (2003). The teacher's role in developing interaction and reflection in an online learning community. *Educational Media International*, 40 (1-2), 127-138.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2005). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu: 6-8. sınıflar*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2005a). *İlköğretim 1-5 sınıf programları tanıtım el kitabı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- McClain, K., and Cobb, P. (2001a). An analysis of development of sociomathematical norms in one first-grade classroom. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32 (3), 236-266.
- McClain, K., and Cobb, P. (2001b). Supporting students' ability to reason about data. *Educational Studies in Mathematics*, 45, 103-129.
- Öncü, T. (1999). Lev S. Vygotsky'nin Gelişim Kuramı. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 1 (2), 227-236.
- Özdemir M. (2010). Nitel Veri Analizi: Sosyal Bilimlerde Yöntembilim Sorunsalı Üzerine Bir Çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11 (1), 323-343.
- Özmantar, M. F., Bingölbali, E., Demir, S., Sağlam, Y. ve Keser, Z. (2009). Değişen öğretim programları ve sınıf içi normlar. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 6 (2), 1-21.
- Öztürk, E. ve Deryakulu, D. (2011). Çevrimiçi öğrenme topluluklarında iletişim aracı türünün bilişsel ve toplumsal buradalık üzerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 349-359.
- Pang, J. (2001, April). *Challenges to reform: Utility of sociomathematical norms*. American Educational Research Association, Seattle.
- Pesen, C. (2008). *Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına göre matematik öğretimi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

- Pituch, K. A., and Lee, Y. (2006). The influence of system characteristics on e-learning use. *Computers & Education*, 47, 222-244.
- Planas, N., and Gorgorió, N. (2004). Are different students expected to learn norms differently in the mathematics classroom? *Mathematics Education Research Journal*, 16 (1), 19-40.
- Pulford, B., D. (2011). The influence of advice in a virtual learning environment. *British Journal of Educational Technology*, 42 (1), 31-39.
- Reisoğlu, İ. (2014). 3B sanal öğrenme ortamlarında öğretimsel, sosyal ve bilişsel buradalık. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Sanchez, V., and Garcia, M. (2013). Sociomathematical and mathematical norms related to definition in pre-service primary teachers' discourse. *Educational Studies in Mathematics*, 85, 305-320.
- Sekiguchi, Y. (2005). Development of mathematical norms in an eighth-grade japanese classroom. Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 4, 153-160.
- Semerci, N. (2000). Kritik düşünme ölçeği. *Eğitim ve Bilim*, 25 (116), 23-26.
- Sfard, A. (2001). There is more to discourse than meets the ears: looking at thinging as communicating to learn more about mathematical learning. *Educational studies in mathematics*, 46, 13-57.
- Sönmez, V. ve Alacapınar, F. G. (2014). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri* (3.Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık
- Stephan, M., and Cobb, P. (2003). The methodological approach to classroom research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 12, 36-50.
- Şimşek, H. ve Yıldırım, A. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Şişman, M. Güleş, H, ve Dönmez, A. (2010). Demokratik bir okul kültürü için yeterlilikler çerçevesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3 (1), 167-182.
- Tatsis, K. and Koleza, E. (2008). Social and sociomathematical norms in collaborative problem solving. *European Journal of Teacher Education*, 31 (1), 89-100.
- Tokel, S., T. ve Karataş, E. C. (2014). Three dimensional virtual worlds: research trends and future directions. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 1-12.
- Toluk Uçar, Z. (2016). Sosyomatematikselsel normlar. Bingölbali, E., Arslan, S. Ve Zembat, İ. Ö. (Ed.), *Matematik Eğitiminde Teoriler içinde* (ss.605-627). Ankara: PegemA.
- Topal, M. ve Akgün, Ö., E. (2015). Eğitim fakültesinde okuyan öğretmen adaylarının eğitim amaçlı internet kullanımı öz yeterlik algılarının incelenmesi: Sakarya Üniversitesi örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (1), 343-364.
- Triandis, H. (1995). *Individualism & collectivism*. US: Westview Press.
- Uğurel, I. ve Moralı, S. (2010). Matematik eğitimi ve dilbilim etkileşimine dayalı bir araştırma ve metodoloji alanı: söylem çözümleme. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 5 (1), 173-184.

- Uğuroğlu, Y. (1998). Öğrenen sınıfta öğretmen-öğrenci davranışları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 4 (3), 335-346.
- Umay, A. (1996). Matematik eğitimi ve ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 145-149.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.
- URL-1,
http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.57333bd0b491a7.90288803 Kültür. 29 Kasım 2015.
- Van Zoest, L. R., Stockero, S. L., and Taylor, C. E. (2012). The durability of Professional and sociomathematical norms intentionally fostered in an early pedagogy course. *Journal of Teacher Mathematics Education*, 12, 293-315.
- Voigt, J. (1994). Negotiation of mathematical meaning and learning mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 26, 275-298.
- Wang, S. (2012). Applying a 3d virtual situational learning environment to the real world business-an extended research in marketing. *British Journal of Educational Technology*, 43 (3), 411-427.
- Warburton, S. (2009). Second life in higher education: assessing the potential for the barriers to deploying virtual worlds in learning and teaching. *British Journal of Educational Technology*, 40 (3), 414-426.
- Wedeg, T. (2010, March). Sociomathematics: a subject and a research field. U. Gellert, E. Jablonka & C. Morgan (Eds.), Proceedings of the sixth international Mathematics Education and Society Conference, (pp. 449- 458) Berlin: Freie Universität Berlin.
- Yackel, E. (2001). Explanation, justification and argumentation in mathematics classrooms. In M. van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 1 (pp. 9–24). Utrecht, The Netherlands: Freudenthal Institute.
- Yackel, E., and Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27 (4), 458-477.
- Yackel, E., Rasmussen, C., and King, K. (2000). Social and sociomathematical norms in an advanced undergraduate mathematics course. *Journal of Mathematical Behaviour*, 19, 275-287.
- Yaşa, S. A. (2015). Farklı sınıf kademelerinin matematik öğretmenlerinin sosyomatematiksel norm algısıyla ilişkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mevlana Üniversitesi, Konya.



8. EKLER

EK 1. Mülakat Soruları

1. Öğretmenleriniz sanal ortamdaki uygulamalar sürecinde sizin doğru yanıtlar vermenize mi yoksa süreç içinde neler yaptığınıza mı odaklandılar? Neler düşünüyorsunuz?

2. Uygulamalardaki aktiviteleri yerine getirme sürecinde öğretmenleriniz sizden grup olarak çalışmanızı beklediler mi? Bu konuda neler düşünüyorsunuz?

3. MathLife ortamında size verilen görevleri yerine getirme sürecinde öğretmenleriniz sizden ne gibi beklentiler içine girmişlerdir? Açıklayınız.

4. MathLife sanal ortamında size verilen görevleri yerine getirirken öğretmenlerinizden ne tür beklentiler içinde oldunuz? Açıklayınız.

5. Sınıf ortamında yapamayıp MathLife sanal öğrenme ortamında sergileyebildiğiniz davranışlar nelerdir? Açıklayınız.

6. Sınıf ortamına yapılabilen MathLife sanal ortamında yapılamayan davranışlar neler olmuştur? Açıklayınız.

7. MathLife sanal ortamında, senaryoların gereklerini yerine getirerek elde ettiğiniz sonuçların gerekçelerini açıklamanız beklendi mi? Neler düşünüyorsunuz?

8. MathLife ortamında senaryoların gereklerini yerine getirerek elde ettiğinizi sonuçları arkadaşlarınızla kıyasladınız mı? Neler düşünüyorsunuz?

9. Sınıf ortamıyla MathLife sanal ortamını kıyasladığınızda, öğretmenlerle ve öğrencilerle iletişim açısından değişen özellikler neler olmuştur? Lütfen açıklayınız.

10. Sizce MathLife sanal ortamında uymanız gereken kurallar nelerdir? Lütfen açıklayınız.

11. MathLife sanal öğrenme ortamındaki uygulamalarda hoşunuza giden kurallar oldu mu? Varsa, bu kurallar nelerdir? Açıklayınız.

12. MathLife sanal öğrenme ortamındaki uygulamalarda sizi rahatsız eden kurallar oldu mu? Varsa, bu kurallar nelerdir? Açıklayınız.

EK 2. Örnek Öğrenci Uygulaması

~~1 çift ayakkabı alındı~~
~~Bir takım forma ve 5 top %70~~
~~indirimli kampanya)~~

Şimdi;

1. kampanya 5 tane ayakkabı, 5 forma ve 5 top alındı

147 382
 112 x 2
 + 123 1920 TL yapıyor
 382

112. $\frac{70}{100} = \frac{78,4}{10} = 78,4$

147
 123
 + 78,4
 348,4
 x 5
 1742 TL

1 çift ayakkabı alındı
 forma %70 indirimli

147. $\frac{50}{100} = \frac{73,5}{10} = 73,5$ TL

112
 123
 + 73,5
 308,5
 x 5
 1542,5 TL 1. kampanya

200 TL ye 20 TL anında indirim
 1900 TL

100 TL alışverişe 10 TL hediye

1920
 112
 1808

9. ÖZGEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ

Neslihan Sönmez, 26.02.1988 tarihinde Kayseri’de doğdu. İlk ve ortaöğrenimini bu şehirde tamamladıktan sonra 2007 yılında Erciyes Üniversitesi Ziya EREN Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünü kazandı. Lisans eğitimini 4 yılda tamamlayarak, 2013 yılında Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü’nde Matematik Eğitimi alanında yüksek lisans eğitimine başladı. Bu kurumda 1 yıl öğrenim gördükten sonra Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü’ne yatay geçiş yaptı ve aynı alanda öğrenimine devam etti. 2014 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi’nde araştırma görevlisi olarak çalışmaya başlayan Sönmez, İngilizce bilmektedir.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Adres : Neslihan SÖNMEZ, KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, 61335
Akçaabat / TRABZON

E- mail : nsonmez@ktu.edu.tr