



**TERS-YÜZ SINIF MODELİ UYGULAMALARINA DAYALI BİR
MATEMATİK SINIFINDAKİ ÖĞRENCİ KATILIM SÜRECİNİN
İNCELENMESİ**

MUSTAFA ÇEVİKBAŞ

**DOKTORA TEZİ
MATEMATİK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HAZİRAN, 2018

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren (24) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Mustafa
Soyadı : ÇEVİKBAŞ
Bölümü : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
İmza :
Teslim tarihi : 27/06/2018

TEZİN

Türkçe Adı: Ters-Yüz Sınıf Modeli Uygulamalarına Dayalı Bir Matematik Sınıfındaki Öğrenci Katılım Sürecinin İncelenmesi

İngilizce Adı: Investigation of the Student Engagement Process in a Mathematics Class based on Flipped Classroom Practices

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

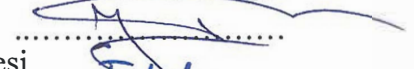
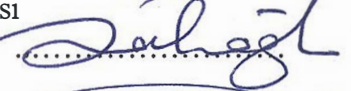
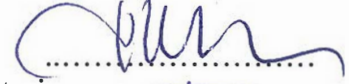
Yazar Adı Soyadı : Mustafa ÇEVİKBAŞ

İmza :

JÜRİ ONAY SAYFASI

Mustafa ÇEVİKBAŞ tarafından hazırlanan “Ters-Yüz Sınıf Modeli Uygulamalarına Dayalı Bir Matematik Sınıfındaki Öğrenci Katılım Sürecinin İncelenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Ziya ARGÜN
Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi
Başkan : Prof. Dr. Ahmet ARIKAN
Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi
Üye : Prof. Dr. Sait HALICIOĞLU
Matematik Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi
Üye : Prof. Dr. Yüksel DEDE
Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi
Üye : Doç. Dr. İffet Elif Yetkin Özdemir
Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi



Tez Savunma Tarihi: 27/06/2018

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı’nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....



Annem, Babam, Eşim ve Oğluma

TEŞEKKÜR

Doktora tez danışmanlığımı üstlenerek çalışmamın her aşamasında görüş ve önerileri ile bana yol gösteren saygıdeğer hocam Prof. Dr. Ziya Argün'e ve tez izleme komitesinde yer alarak çalışmama önemli katkılar sunan değerli hocam Doç. Dr. İffet Elif Yetkin Özdemir'e ve Prof. Dr. Ahmet Arıkan'a teşekkür ederim. Ayrıca tez jürimde yer alan Prof. Dr. Sait Halıcıoğlu ve Prof. Dr. Yüksel DEDE'ye şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmam sırasında maddi manevi desteklerini esirgemeyen değerli bilim insanları Arş. Gör. Dr. Hilal Gülkılık'a, Arş. Gör. Dr. Abdullah Türker'e, Arş. Gör. Esra Selcen Yakıcı Topbaş'a, Arş. Gör. Bilgen Orhan'a, Arş. Gör. Nida Emül'e, Arş. Gör. N. Dilşad Güven'e, Arş. Gör. Dr. Hatice Aydan Esmerligil Kaplan'a teşekkür ederim.

Tezime verdiği destekten dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederim.

Hayatım boyunca sürekli yanımda olan kıymetli babam Hamit Çevikbaş'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Son olarak bana her koşulda destek olan ve en büyük teşekkürü hak eden sevgili eşim Seher Çevikbaş'a ve tüm sevimliliği ile hayatımızı şenlendiren canım oğlum Akif Hamit Çevikbaş'a şükranlarımı sunarım.

TERS-YÜZ SINIF MODELİ UYGULAMALARINA DAYALI BİR MATEMATİK SINIFINDAKİ ÖĞRENCİ KATILIM SÜRECİNİN İNCELENMESİ

(Doktora Tezi)

Mustafa ÇEVİKBAŞ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Haziran 2018

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, ters-yüz sınıf modeli uygulamalarına dayalı bir matematik sınıfındaki öğrenci katılımının incelenmesidir. Bu amaç çerçevesinde TYSM'nin öğrenci katılımının davranışsal, duyuşsal ve bilişsel boyutları üzerindeki rolü araştırılmıştır. Bunun yanında öğrenci katılımı üzerinde önemli rolü olan TYSM uygulamalarının neler olduğu konusunda bir inceleme yapılmış ve öğrenci katılımının artırılması için TYSM uygulamalarının nasıl geliştirilebileceğine ilişkin katılımcı görüşleri alınmıştır.

Çalışma, nitel araştırma yöntemlerine uygun olarak durum çalışması şeklinde tasarlanmıştır. Araştırmanın durumunu, onuncu sınıf kademesinde TYSM'nin uygulandığı tek bir sınıf, analiz birimini ise öğrenci katılımı oluşturmaktadır. Araştırmanın katılımcılarını 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Ankara ilindeki bir Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören 33 onuncu sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın katılımcılarının belirlenmesinde ölçüt örnekleme yöntemine başvurulmuş ve katılımcıların akıllı telefon, tablet PC, bilgisayar ve benzeri dijital teknolojilerden en az birine sahip olmaları ve internet erişimlerinin bulunması ölçüt olarak belirlenmiştir. Araştırmada veriler, üçgenlemeye uygun olarak çoklu yöntemlerle toplanmıştır. Bu bağlamda günlükler, video kamera kayıtları, Edmodo kayıtları, görüşmeler ve gözlemler aracılığıyla araştırma verileri toplanmıştır. Tüm bu yollarla elde

edilen verilerin analizinde hem içerik analizinden hem de betimsel analizden yararlanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, TYSM'nin öğrenci katılımını artırdığı belirlenmiştir. Bu bağlamda öğrenci katılımının davranışsal, duyuşsal ve bilişsel olmak üzere tüm boyutları üzerinde TYSM'nin olumlu yansımalarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fakat, öğrencilerin TYSM'ye ilişkin önyargılarının olması veya ders videolarını izlememeleri halinde öğrenci katılımı konusunda bazı olumsuzluklarla karşılaşılmasının mümkün olduğu saptanmıştır. Araştırmadan elde edilen bir diğer sonuç, öğrenci katılımının söz konusu her üç boyutunun da birbirinden ayrılmadığı bilakis birbirleri ile grift bir yapı oluşturdukları yönündedir. Öte yandan TYSM uygulamalarında öğrenci katılımını artırdığı belirlenen hususların “matematiksel etkinlikler ve çalışma yaprakları, Edmodo kullanımı, tartışma yürütme, geliştirici destek alma, işbirlikli grup çalışmaları yapma ile izleme ve özdeğerlendirme faaliyetleri yürütme” şeklinde ortaya çıktığı belirlenmiştir. Bunun yanında araştırmada öğrenci katılımının artırılması adına TYSM'nin nasıl geliştirilebileceğine ilişkin alınan katılımcı görüşlerinin içerik yönetim sistemi, ders videoları ve sınıf içi etkinliklere ilişkin öneriler üzerinde yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, matematik öğretiminde yararlanılan TYSM'nin öğrenci katılımını artırdığı belirlenmiş ve bu bağlamda matematik eğitiminde kullanılması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ters-Yüz Sınıf Modeli, Öğrenci Katılımı, Davranışsal Katılım, Duyuşsal Katılım, Bilişsel Katılım, Matematik Eğitimi

Sayfa Adedi : XVII + 306 sayfa

Danışman : Prof. Dr. Ziya ARGÜN

INVESTIGATION OF THE STUDENT ENGAGEMENT PROCESS IN A MATHEMATICS CLASS BASED ON FLIPPED CLASSROOM PRACTICES

(Ph.D Thesis)

Mustafa ÇEVİKBAŞ

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

June 2018

ABSTRACT

The purpose of this study was to explore student engagement in a math classroom based on flipped classroom practices. Within the scope of this purpose, the role of flipped classroom model in the behavioral, emotional and cognitive dimensions of student engagement were investigated. Moreover, the flipped classroom practices having an important role in student engagement were examined, and the participants' opinions on how the flipped classroom practices can be improved were received.

The study was designed as a case study in accordance with the qualitative research methods. The case of the study was a 10th grade class in which flipped classroom model was implemented, and the unit of analysis was student engagement. The participants of the study were 33 10th grade students attending an Anatolian High School in Ankara in 2015-2016 academic year. The participants of the study were determined through criterion sampling taking some of the predetermined criteria into account. In this sense, those criteria were to have at least one of the digital technologies including smart phone, tablet PC, computer, etc., and to have Internet access. In order to collect the data of this study, triangulation was employed by use of multiple data collection methods. In this regard, the data was gathered

through diaries, video records, Edmodo sharing, interviews and observations. Content analysis and descriptive analysis were used to analyze the data collected.

According to the results of the study, it was determined that flipped classroom model increased student engagement. In this sense, it was concluded that flipped classroom model had positive reflections on all the dimensions of student engagement referring to behavioral, emotional and cognitive engagement. However, it was found out that if the students had some bias against flipped classroom model or they did not watch the related videos, it was possible to encounter and experience some problems regarding student engagement. It was also revealed that each of the relevant dimensions of student engagement were not separated parts from each other rather they constituted an intricate pattern. On the other hand, the flipped classroom practices increasing student engagement were found to be “mathematical activities and worksheets, use of Edmodo, participating in discussions, requesting scaffolding, participating in group work, monitoring and self-assessment”. In addition, it was revealed that the participants’ opinions on how the flipped classroom practices can be developed in order to increase student engagement were mostly related to the recommendations regarding learning management system, course videos and in-class activities. Consequently, it was found out that the flipped classroom model used in mathematics education increased student engagement, and thus this model was suggested to be used in mathematics education.

Key Words : Flipped Classroom Model, Student Engagement, Behavioral Engagement, Emotional Engagement, Cognitive Engagement, Mathematics Education

Page Number : XVII + 306 pages

Supervisor : Prof. Dr. Ziya ARGÜN

İÇİNDEKİLER

ÖZ	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvii
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.2 Problem Cümlesi ve Alt Problemler	9
1.3 Araştırmanın Amacı	9
1.4 Araştırmanın Önemi	10
1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları	13
1.7 Araştırmada Geçen Bazı Kavramların Tanımları	13
1.8 Çalışmanın Geri Kalan Bölümlerinin Organizasyonu	15
BÖLÜM II.....	16
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	16
2.1 Sosyal Yapılandırmacı Teoriye Dayalı Öğrenme ve Öğretme Süreçleri	16

2.1.1 Yakınsak Gelişim Alanı.....	20
2.2 Öğrenci Katılımı (Student Engagement).....	23
2.2.1 Öğrenci Katılımının Boyutları	25
2.2.1.1 Davranışsal Katılım	25
2.2.1.2 Duyuşsal Katılım.....	26
2.2.1.3 Bilişsel Katılım	27
2.2.2 Öğrenci Katılımını Belirleme Yolları	27
2.2.3 Öğrenci Katılımının Belirlenmesine İlişkin Göstergeler	31
2.3 Ters-Yüz Sınıf Modeli (TYSM).....	36
2.3.1 Ters-Yüz Sınıf Modelinin Kavramsal Temelleri ve Tarihsel Gelişim Süreci	36
2.3.2 Ters-Yüz Sınıf Modelinin Teorik Yapısı	43
2.3.3 Ters-Yüz Sınıf Modelinin Eğitim Öğretim Süreçlerinde Sağladığı Yararlar	49
2.2.4 Ters-Yüz Sınıf Modeli Uygulamalarında Karşılaşılabilecek Birtakım Zorluklar ve Çözüm Önerileri.....	52
2.4 İlgili Çalışmalar	54
BÖLÜM III	65
YÖNTEM.....	65
3.1 Araştırmanın Modeli	65
3.2 Araştırmanın Felsefi ve Teorik Altyapısı.....	67
3.3 Araştırmacının Konumu	70
3.4 Araştırma Ortamı	72
3.5 Araştırmanın Katılımcılarının Belirlenmesi.....	74
3.6 Katılımcıların Özellikleri.....	76
3.7 Veri Toplama Araçları.....	77
3.7.1 Gözlemler	79

3.7.2 Sınıf İçi Video Kamera Kayıtları	80
3.7.3 Görüşmeler.....	81
3.7.4 Araştırma Günlükleri.....	82
3.7.5 Edmodo İçerik Yönetim Sistemi	82
3.8 Araştırmanın Uygulama Süreci ve Verilerin Toplanması	84
3.9 Verilerin Analizi	92
3.10 Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları.....	96
BÖLÜM IV	103
BULGULAR	103
4.1 Matematik Öğretiminde Yararlanılan Ters-Yüz Sınıf Modelinin Öğrenci Katılımı Üzerindeki Rolüne İlişkin Bulgular	103
4.1.1 Davranışsal Katılıma İlişkin Bulgular	104
4.1.2 Duyuşsal Katılıma İlişkin Bulgular.....	131
4.1.3 Bilişsel Katılıma İlişkin Bulgular	139
4.2 TYSM Çerçevesinde Yararlanılan ve Öğrenci Katılımı Üzerinde Etkili Olan Uygulamalar	153
4.3.1 Matematiksel etkinlikler ve çalışma yaprakları	154
4.3.2 Edmodo Kullanımı	156
4.3.3 Tartışma Yürütme.....	158
4.3.4 Geliştirici Destek Alma	161
4.3.5 İşbirlikli Grup Çalışmalarına Katılma.....	162
4.3.6 İzleme ve Değerlendirme Faaliyetleri	164
4.3 Matematik Öğretiminde Öğrenci Katılımının Artırılması Konusunda Ters-Yüz Sınıf Modeline İlişkin Katılımcı Görüşleri	167
4.3.1. İçerik Yönetim Sistemine İlişkin Öneriler	169
4.3.2. Ders Videolarına İlişkin Öneriler	171
4.3.3. Sınıf İçi Uygulamalara İlişkin öneriler	174

BÖLÜM V	175
SONUÇ VE TARTIŞMA.....	175
5.1. TYSM'nin Davranışsal Katılım Üzerindeki Rolü	176
5.2. TYSM'nin Duyuşsal Katılım Üzerindeki Rolü.....	184
5.3. TYSM'nin Bilişsel Katılım Üzerindeki Rolü	188
5.4. TYSM Uygulamalarının Öğrenci Katılımı Üzerindeki Etkisi	191
5.5. Matematik Öğretiminde Öğrenci Katılımının Artırılması Adına Ters-Yüz Sınıf Modelinin Nasıl Geliştirilebileceğine İlişkin Katılımcı Görüşleri.....	197
5.6. Öneriler	201
5.6.1. Uygulamaya Dönük Öneriler	201
5.6.2. İleriki Araştırmalara Dönük Öneriler.....	206
KAYNAKLAR.....	208
EKLER.....	239
EK-1 Araştırma İzin Belgesi	240
EK-2 Onam Protokolü	241
EK-3 Öğrenci Kişisel Bilgi Formu	242
EK-4 Edmodo Kullanım Kılavuzu.....	244
EK-5 Öğrenci Görüşme Formu	247
EK-6 Öğretmen Görüşme Formu	250
EK-7 Gözlem Protokolü	252
EK-9 Bazı Ders Videolarından Ekran Görüntüleri.....	262
EK-10 Araştırmada Kullanılan Polinomlar Konusundaki Etkinlik ve Çalışma Yapraklarından Bazı Örnekler.....	267
EK-11 Polinomlar Öğrenme Alanına İlişkin TYSM Uygulamalarından Bir Kesit	292

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1 Öğrenci Katılımı Ölçme Aracı Örnekleri	28
Tablo 2 Öğrenci Katılımı Boyutları ve Kullanılan Ölçme Araçları	29
Tablo 3 Davranışsal Katılıma İlişkin Göstergeler.....	31
Tablo 4 Duyuşsal Katılıma İlişkin Göstergeler	33
Tablo 5 Bilişsel Katılıma İlişkin Göstergeler	33
Tablo 6 Ters-Yüz Sınıf Modeli ve Geleneksel Model Etkinlikleri ve Süreleri.....	48
Tablo 7 Araştırma Sürecinin Aşamaları ve Bu Aşamalara Ayrılan Süreler.....	85
Tablo 8 Ders Videoları ve İçerikleri	88
Tablo 9 Haftalık Konu ve Etkinlik Listesi	90
Tablo 10 Polinomlar Öğrenme Alanına İlişkin Kazanımların Listesi	90
Tablo 11 Araştırmada Kullanılan Kodlama Protokolü	94
Tablo 12 Quiz Sınavı Sonuçları	115
Tablo 13 Görüşme Yapılan Katılımcıların Davranışsal Katılımlarına İlişkin Bazı Tespitler	119
Tablo 14 Öğrenci Katılımını Olumlu Etkileyen TYSM Uygulamaları	153
Tablo 15 Öğrenci Katılımını Olumlu Etkileyen Uygulamaların Sıralaması	154
Tablo 16 TYSM’de Öğrenci Katılımının Sağlanması İçin Sunulan Öneriler	167

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Sosyal yapılandırmacı teoride öne çıkan kavramlar	19
<i>Şekil 2.</i> Harmanlanmış öğrenmenin doğası.....	37
<i>Şekil 3.</i> Harmanlanmış öğrenme modelleri. “Staker, H., & Horn, M. B. (2012). Classifying K–12 blended learning. Mountain View, CA: Innosight Institute” kaynağından erişilmiştir.	38
<i>Şekil 4.</i> Ters-yüz sınıf modeli uygulamalarının Bloom’un güncellenmiş bilişsel alan taksonomisine uygulanması	44
<i>Şekil 5.</i> Strayer (2007)’ın ters-yüz sınıf modeli ilişkin belirlediği teorik yapı. “Strayer, J. F. (2007). The effects of the classroom flip on the learning environment: A comparison of learning activity in a traditional classroom and a flip classroom that used an intelligent tutoring system. Doctoral Dissertation, The Ohio State University.” kaynağından erişilmiştir.	46
<i>Şekil 6.</i> Bishop ve Verleger (2013)’in TYSM’ye ilişkin belirlediği teorik yapı. “Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013, June). The flipped classroom: A survey of the research. In ASEE National Conference Proceedings, Atlanta, GA (Vol. 30, No. 9, pp. 1-18)” kaynağından erişilmiştir.....	46
<i>Şekil 7.</i> Stillwater devlet okulundaki ters-yüz sınıf modeli uygulaması. “Staker, H., & Horn, M. B. (2012). Classifying K–12 blended learning. Mountain View, CA: Innosight Institute” kaynağından erişilmiştir.....	49
<i>Şekil 8.</i> Araştırmanın teorik yapısı.....	69
<i>Şekil 9.</i> Araştırmanın yapıldığı sınıfın planı	73
<i>Şekil 10.</i> Araştırmanın yapıldığı sınıfın bir görüntüsü.....	73
<i>Şekil 11.</i> Katılımcı öğrencilerin belirlenmesinde kullanılan ölçütler.....	75

Şekil 12. Araştırma sürecinin aşamaları.....	85
Şekil 13. Verilerin analizinde izlenen aşamalar	96
Şekil 14. Kodlama kontrolünden bir kesit.....	102
Şekil 15. TYSM uygulamalarından önce sınıfın genel durumu -1.....	106
Şekil 16. TYSM uygulamalarından önce sınıfın genel durumu - 2.....	106
Şekil 17. TYSM'nin uygulandığı sınıftan bir kesit.....	108
Şekil 18. Ö1'in Edmodo paylaşımlarından bir kesit	122
Şekil 19. Ö2'nin ders videolarında öğrencilerin cevaplaması için paylaşılan bir soruya verdiği cevaptan bir kesit	124
Şekil 20. Ö4'ün Edmodo paylaşımlarından bir örnek	126
Şekil 21. Ö6'nın sıfır polinomunun derecesi hakkındaki açıklamaları.....	128
Şekil 22. Ö7'nin özdeşlik kavramına ilişkin yaptığı tanım.....	129
Şekil 23. Ö7'nin modelleme etkinliğine katılımından bir kesit.....	129
Şekil 24. Ö7 ve grup arkadaşlarının oluşturduğu polinom modellemelerinden örnekler ..	130
Şekil 25. Ö2'nin yapılan açıklama sonrası memnuniyetine ilişkin ifadeleri.....	133
Şekil 26. Polinomlarda işlemleri konu alan bir etkinliğin görseli	142
Şekil 28. Öğrenci çalışmalarından bir kesit-2	143
Şekil 27. Öğrenci çalışmalarından bir kesit - 1	143
Şekil 29. Polinom ve fonksiyon kavramlarına ilişkin yapılan tartışmalardan bir kesit (Edmodo ekran görüntüsü)	161
Şekil 30. Polinomlar quiz soru ve cevapları 1-2	166
Şekil 31. Quiz-1'in sonuçları	166
Şekil 32. Quiz-2 sonuçları	166
Şekil 33. Edmodo öğrenci "ilerleme" sekmesi	170

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

EBA	Eğitim Bilişim Ağı
KPSS	Kamu Personeli Seçme Sınavı
LYS	Lisans Yerleştirme Sınavı
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
MIT	Massachusetts Institute of Technology
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
NMC	The New Media Consortium
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
ÖSYM	Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi
PISA	Programme for International Student Assessment
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study
TYSM	Ters-Yüz Sınıf Modeli
YGS	Yükseköğretime Geçiş Sınavı
ZPD	Zone of Proximal Development

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1 Problem Durumu

Günümüzde öğrenci velilerinin ya da bazı eğitimcilerin sıklıkla yeni neslin kendilerine göre ‘farklı’ olan faaliyetlerini eleştirdiğine şahit olmaktayız. Bu esnada geçen diyaloglarda ‘Eskiden böyle miydi? Şimdikilerin elinden telefon, tablet düşmüyor. Ders çalışacaklarına sürekli bilgisayar başında oturuyor, internete giriyorlar...’ gibi ifadeleri sıklıkla duymaktayız. Prensky (2001) bu konuda, esnek düşünemeyen ‘dijital göçmen’lerin eskiden işlerin ne kadar iyi olduğunu tekrarlayarak kıymetli vakitlerini boşa harcadıklarını ifade etmektedir. Aksine esnek düşünme becerisine sahip olanların ‘dijital yerli’ olarak adlandırılan yeni neslin dünyaları hakkında bilgi sahibi olmadıklarını kabullenerek onlardan yardım aldıklarını ve yeni şartlara uyum sağlamaya çalıştıklarını belirtmektedir.

Dijital göçmenlerle dijital yerlilerin düşünce ve yaşantılarında boy gösteren uyumsuzluğun en önemli sebeplerden birinin, hayatımızı derinden etkileyen modern dijital devrim ve bunun sonucunda oluşan yeni şartlar olduğunu söyleyebiliriz. Dijital devrim, tarım ve sanayi devriminden sonra insanlığı önemli derecede etkileyen en önemli değişimlerden biri olarak kabul edilmektedir (Çetin & Özgiden, 2013). Bu köklü değişim toplumların pedagojisi, sosyolojisi, psikolojisi, fikriyatı, ekonomisi ile kültürünü olduğu kadar kişilerarası etkileşimini de yenileyerek dönüşüme uğratmıştır. Drucker (1994) en büyük değişikliğin bilginin yapısında, içeriğinde, anlamında ve toplumlar için taşıdığı önemde olacağını ifade etmektedir. Bu manada dijital devrim toplumları dönüştürürken eğitim sistemlerini yeniden yapılandırmakta ve kabul görmeyen birtakım öğretileri ortadan kaldırmaktadır (Toffler, 1996). Ayrıca, bu dönüşüm global öğrenme sistemlerinde köklü bir paradigma değişikliğini beraberinde getirerek (Prashar, 2015) tasarlanan öğrenme ve öğretme ortamlarının, öğretmen

ve öğrenci rollerinin ve kullanılan eğitsel araçların sorgulanması ve güncellenmesi gerekliliğini gün yüzüne çıkarmaktadır (Kuhn, 2003).

Bu doğrultuda, geçmişten gelen kazanımlarımızı koruyarak eğitim-öğretim hizmetlerini içinde yaşadığımız çağın gereksinimleri çizgisinde efektif bir forma sokmamız gerekmektedir. Bunu yapabilmek için öğrenme ve öğretme ortamlarının yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Peki, öğrenme ve öğretme ortamları nasıl olmalıdır? Bu sorunun tek bir cevabı yoktur. Bireysel farklılıklar sebebiyle öğrenenlerin tümüne uygun bir öğrenme ve öğretme ortamından söz etmek anlamsızdır (Pritchard, 2015). Fakat içinde bulunulan bağlama göre etkili olabilecek bir ortamın organize edilmesi mümkündür. Bu bakımdan söz konusu ortamların hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verecek, özgür düşünme ortamı sağlayacak, yaşanan sorunlara çözüm olacak ve farklılıkları geliştirecek biçimde düzenlenmesi gerekmektedir (Turhan, 2008).

Burada özellikle dikkat edilmesi gerekli olan husus, öğrenme ortamlarının öğrenen kitleye uygun olması ilkesidir. Günümüzde öğretmenler, öncekilerden oldukça farklı öğrenme yolları izleyen Y kuşağı (1980 ile 2000 yılları arasında dünyaya gelenler) ve Z kuşağı (2000 sonrası dünyaya gelen) ile karşı karşıyadır. Bu durumda ya ‘dijital yerli’ler eski usullerle öğrenmeye ikna olacak ya da ‘dijital göçmen’ler benimsedikleri öğretim yöntem ve yaklaşımlarını değiştirecektir. Fakat, mevcut durumda beyin yapıları çoktan değişmiş olan dijital yerlilerin geriye dönmesi pek olası görünmemektedir (Prensky, 2001).

Bu konuda uluslararası platformlarda eğitim öğretim eleştirmeni, konuşmacı, yazar, danışman ve oyun tasarımcısı olarak da tanınan fütürist eğitimci Marc Prensky, yeni neslin alışlagelmiş geleneksel yöntemlerle eğitilmesinin gün geçtikçe daha da zor bir hal alacağını belki de imkânsız bir hale geleceğini dile getirmektedir. Prensky’nin (2001) tespitlerinden dönmek durumunda kalacak olanların daha çok dijital göçmenler, onların izledikleri öğretim yöntemleri ve organize ettikleri öğrenme ve öğretme ortamları olduğu anlaşılmaktadır. Bu konuyu meşhur bir Afrika atasözü özetlemektedir: “Müzik değişince dans da değişir”.

O halde dijital göçmen öğretmenlerin karşısında iki seçenek var. Ya yaşanan gelişmelere kapıları kapayarak daha az etkin geleneksel yöntemlerle öğretime devam edecekler ve dijital yerlilerin onların yerine geçmesini bekleyecekler ya da yeni dünyanın yerlileri ile iletişim kurarak, esnek ve yaratıcı düşünme becerilerini hayata geçirerek ve çoklu ortamları kullanarak öğrencilerini daha yakından tanıyacaklar. Böylece, dijital bölünmenin de önüne geçmiş olacaklardır. Burada unutulmaması gereken husus, kaynaşmayı sağlayacak yenilikçi

dönüşümlerin realize edilebilmesi için ciddi bir kararlılığa ihtiyaç olduğu noktasındadır. Ayrıca acımasız ve sonu olmayan bir değişim dünyasında yaşadığımızı (Hargreaves, 2002) hesaba katarak değişimin sağlanması ve yeniliklerin yakalanabilmesi için üst düzey bireysel çaba ve iş birliğinin gerekli olduğunun bilincinde olunması gerekmektedir (Lunenburg & Ornstein, 2004).

Çağımızda yaşanan dönüşümle birlikte matematik eğitimi alanında çözülmeyi bekleyen bazı sorunları vardır. Bu sorunlarından biri bireylerin ve toplumların matematiğe olan ön yargısal yaklaşımlarıdır. Bu çerçevede dünyada olduğu gibi ülkemizde de matematiğin zor olduğuna dair yaygın bir kanaat vardır (Baykul, 2002; Lim & Ernest, 1999) ve bu doğrultuda bazı öğrencilerin matematik öğrenmeye karşı ilgisiz oldukları, motivasyon kaybı yaşadıkları (Mahanta & Islam, 2012) ve matematikle uğraşma düzeylerinin yeterli olmadığı göze çarpmaktadır. Ayrıca öğrencilerin okulun başlangıcından ileriki yıllara doğru matematik sevgisi ve başarısında bir azalma olduğu ya da en azından bir gelişme görülmediği de belirtilmektedir (Baykul, 2002).

Matematik eğitiminde görülen bir diğer sorun, akademik başarı düzeyine ilişkindir. Bu problemi ülkemiz özelinde değerlendirecek olursak çeşitli seviyelerde yapılan sınavlarda alınan matematik başarı puanlarının sürekli olarak tartışma ürettiği görülmektedir. Bu konuda hem ulusal hem de uluslararası ölçekteki sınavlara ilişkin raporlara ulaşmak mümkündür. Bunlardan TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) ve PISA (Programme for International Student Assessment) raporlarını incelediğimizde matematik alanında uluslararası arenada ülke başarı sıralamamızın üst sıralarda olmadığını görmekteyiz. PISA (2012) raporuna göre matematik alanında OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) ülkelerinin ortalama puanının 494 olduğu Türkiye'nin ise 448 puanla ortalamanın altında bir performansla 65 ülke arasında 44. olduğu görülmektedir. PISA (2015) raporunun sonuçları ile 2012 yılı sonuçları birlikte incelendiğinde ise Türkiye'nin matematik alanındaki başarı sıralamasının gerilediği görülmektedir. 2015 yılı raporunda OECD ülkelerinin ortalama matematik puanının 490 olduğu, Türkiye'nin ise 420 puanla yine ortalamanın altında bir performansla 49. sırada yer aldığı görülmektedir. Benzer şekilde, TIMSS (2011a) dördüncü sınıf düzeyine ilişkin rapor incelendiğinde 50 ülkenin bulunduğu sıralamada Türkiye'nin matematik başarı sıralamasının 35 olduğu ve 469 puanla 500 olan TIMSS ölçek ortalama noktasının altında kaldığı görülmektedir. Yine, TIMSS (2011b) sekizinci sınıf düzeyine ilişkin yayınlanan

raporda Türkiye'nin matematik başarı sıralamasının 42 ülke içinde 24 olduğu ve 452 ortalama puanla 500 olan TIMSS ölçek ortalama noktasının altında yer aldığı görülmektedir.

Ulusal ölçekteki merkezi sınavlarda da matematik alanında istenen başarı düzeyi yakalanmış değildir. Üniversiteye giriş sınavları [Lisans Yerleştirme Sınavı (LYS), Yükseköğretime Geçiş Sınavı (YGS)], Kamu Personeli Seçme Sınavı (KPSS) gibi sınavlarda yeterli sayıda soruyu doğru cevaplayamayıp puanı hesaplanmayan binlerce adayın varlığı başlı başına ayrı bir araştırma konusudur. Ayrıca, 2014 yılı matematik öğretmenliği alan bilgisi testinde 17.919 adayın 50 soruda 16,976 gibi düşük bir ortalama kaydetmesi (Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi [ÖSYM], 2014), bir sonraki yıl 28.388 adayın girdiği sınavda ortalamanın 14,747 olması (ÖSYM, 2015) ve 2016 yılında da 27.863 adayın söz konusu ortalamasının 9,994'e inmesi oldukça düşündürücüdür.

Matematik eğitiminde karşılaşılan en büyük problemlerden birisinin de derslerde aktif öğretim etkinliklerine gereken zamanın ayrılamamasıdır. Yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğrenme etkinliklerinin zaman alıyor olmasının yanında öğretmenlerin müfredatı yetiştirme gibi bir hedeflerinin olması bu problemin kaynağını teşkil etmektedir. Bu durumda öğretmenlerin çoğu, kendilerini geleneksel öğretim yöntemlerine hapsolmuş hissetmekte ve mücadeleyi bırakmaktadır. Dolayısıyla, matematik derslerinde yapılandırmacı yaklaşıma hizmet eden etkinliklere yeterince yer verilmemekte ve bu etkinliklerden istenen düzeyde faydalanılamamaktadır.

Matematik eğitiminde karşılaşılan söz konusu problemleri (motivasyon düşüklüğü, matematik kaygısı, çeşitli önyargılar, ilgisizlik, başarısızlık, zaman problemi vb.) gözler önüne seren bu tablo, bir şeylerin doğru gitmediğini ve matematik eğitiminde temelden yükseköğretime kadar çok yönlü ve kararlılıkla sürdürülecek bir düzenlemeye -sadece müfredat değişikliği değil- ihtiyaç olduğunu ve matematik öğrenme-öğretme ortamlarının gözden geçirilmesinin gerekliliğini ve öğrencileri matematikle meşgul etme yollarının işe koşulmasının gerekli olduğunu ortaya koymaktadır. Matematik eğitiminde bahsi geçen bu problemlerin çözümüne en büyük katkının öğrencilerin öğrenme süreçlerine katılımının (engagement) sağlanması yoluyla gerçekleşeceği düşünülmektedir. Öğrenme süreçlerine katılım sağlandığında öğrencilerin başarıları ve öğrenme performansları ile birlikte öğrenme süreçlerine duyulan ilgi de artmaktadır (Akey, 2006; Fredricks, 2011; Marzano, 2013). Bu açıdan öğrencilerin matematik öğrenme performanslarını artırmak için öğrenme süreçlerine katılımı artıracak öğrenme ortamlarının oluşturulması ve bu ortama uygun öğretim yöntemlerinden yararlanılması oldukça önemlidir (Finn, 1993). Dolayısıyla matematik

öğretiminde en önemli hususlardan birisi, öğrenciyi matematik öğrenme sürecinin içine çekmek, yani onların sürece aktif katılımını (davranışsal, duyuşsal ve bilişsel) sağlamaktır. Bunu gerçekleştirmenin hiç de kolay olmadığı ve bu girişimin nasıl gerçekleştirilebileceğinin belirlenmesinin önemi düşünüldüğünde öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerine katılımının nasıl sağlanacağı konusu, üzerinde çalışılmaya değer bulunmaktadır. Bartolini Bussi ve Borba (2010) çeşitli teknolojilerden yararlanarak öğrencilerin matematik öğrenirken katılımlarını artıran öğretim yaklaşımları ve yöntemleri konusunda yapılacak araştırmaların kıymetli olduğunu ifade etmektedir.

Dolayısıyla, çeşitli teknolojilerden yararlanılarak farklı bir öğretim deneyiminin işe koşulmasının öğrenci katılımını nasıl etkileyeceği konusunda ortaya çıkacak sonuç ya da sonuçlar önemsenmektedir. Bu konuda dijital teknolojiler, bilgiye ulaşma ve öğrencilerin etkileşim kurma becerilerini artırma amacıyla eğitim öğretim faaliyetlerinde kullanılması gerekli olan etkili bir ‘araç’ olarak görülmektedir (Kirschner & Selinger, 2003; Salomon, 2002). Aynı zamanda dijital teknolojiler ile zenginleştirilmiş, iş birliğine dayalı öğrenme ortamlarının öğrencilerin öğrenme durumlarını ileriye taşıdığı ve onları geleceğe daha iyi hazırladığı ifade edilmektedir (Inan & Lowther, 2009). Ayrıca, dijital teknolojilerin etkileşimli olarak bilinçli ve doğru kullanımı öğrencilere olduğu kadar öğretmenlere de yarar sağlamaktadır (Cheung & Slavin, 2011). Sözü ettiğimiz dijital teknolojiler pek çok bilim dalında olduğu gibi matematik eğitiminde de etkisini doğrudan göstermektedir (Heddens & Speer, 1997). NCTM’nin (National Council of Teachers of Mathematics) 2008 yılında yayınlanan teknolojinin matematik öğrenme ve öğretme üzerindeki rolüne ilişkin ‘Pozisyon Raporu’nda, teknolojinin 21. yüzyıl matematik öğrenimi için temel bir araç olduğu belirtilmekte ve tüm okullarda öğrencilerin teknolojiye erişimlerinin sağlanmasının gerekliliği vurgulanmaktadır. Yine bu raporda, nitelikli öğretmenlerin öğrenci anlamalarını geliştirmek, ilgilerini diri tutmak ve matematiksel yeterliliklerini artırmak için dijital teknolojilerin sahip olduğu potansiyeli optimum düzeye çıkaracaklarından söz edilmektedir. Demek ki teknolojinin stratejik kullanımıyla tüm öğrenciler matematiğe erişim sağlayabileceklerdir (Van de Walle, Karp, & Bay-Williams, 2012). Flumerfelt ve Green (2013) de teknolojinin özellikle matematik ve fen bilimleri alanlarında yeni öğretim yolları açısından önemli fırsatlar doğurduğunu ve öğrencilerin derslerde etkin olmasına ve derse aktif katılım sağlamasına katkı sunduğunu belirtmektedir.

Buna karşın, dijital teknolojilerin eğitim öğretim süreçlerinde aktif olarak kullanılmasına mesafeli yaklaşan bir kesimin bazı endişeleri de yok değildir. Bu endişeler, dijital

teknolojilerin öğrencilerin işlem becerilerini zayıflatacağı yönünde ağırlık kazanmaktadır. Burada endişe sahipleri unutmamalıdır ki arabaların icadıyla insanoğlu ne yürümeyi unutmuş ne de bu becerisinde bir gerileme olmuştur (Altun, 2014). Bilakis bu ve benzeri gelişmeler insanlığın ilerlemesi ve yaşam şartlarının iyileşmesi yönünde çok büyük bir kolaylık sağlamıştır. Aynen öyle de eğitim öğretim faaliyetlerinin niteliğinin artırılmasında dijital teknolojilerin doğru kullanımının yadsınamaz bir önemi vardır.

Dolayısıyla, matematik eğitiminde görülen söz konusu problemlerin aşılması ve öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerine aktif katılımının sağlanması için çağımızın vazgeçilmezleri arasında yerini alan dijital teknolojiler devreye sokulabilir. Silk, Higashi, Shoop ve Schunn (2010) öğrencilerin derse katılımını, işbirlikli çalışmalarını ve aktif öğrenme süreçlerini destekleyen teknoloji temelli öğretim metotlarıyla öğrencilerin matematiksel becerilerindeki eksikliklerin giderilmesinin mümkün olacağını bildirmektedir. Bu doğrultuda öğrencilerin hem okulda hem de okul dışında aktif olduğu öğrenme ortamlarına ilişkin yenilikçi, zenginleştirilmiş teknolojilere sahip yaklaşımların özendirilmesine, desteklenmesine ve öğrenci ve öğretmenlere katkı sunacak deneyimlerin artırılmasına ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Zira matematik eğitiminde teknoloji entegrasyonunun öğrencilerin hem okulda hem de okul dışında aktif olduğu işbirlikli çalışmalar ve öğretmen desteğiyle sağlanması gerektiği belirtilmekte ve bunun öğrenme öğretme faaliyetlerinin niteliğini artırdığı konusunda büyük bir konsensüs sağlandığı görülmektedir (Kulkarni & Colvale, 2012). Bu bakımdan, öğretmenlerin öğrencilerle olan etkileşimi okulla kısıtlanmamalıdır. Çünkü, öğrenme süreci sosyal ve doğal çevre ile etkileşim içinde okul dışında da devam etmektedir (Ök, Göde, & Alkan, 2006). Dolayısıyla, öğretmen ve öğrencilerin okul içi ve dışı deneyimlerinin kaynaştırılmasına ihtiyaç vardır (Varış, 1998; Vygotsky, 1978).

Sosyal yapılandırmacılığın öğrenen ve etkileşim temelli eğitimi ile teknoloji kullanımını entegre eden harmanlanmış öğrenme modellerinden biri olan ‘Ters-Yüz Sınıf Modeli (TYSM)’nin söz konusu kaynaşmayı sağlayabilecek ve bahsi geçen problemlere çözüm olabilecek bir seçenek olduğu düşünülebilir. TYSM, geleneksel yöntemlerde yer alan sınıftaki ders anlatımının videolar aracılığıyla okul dışında yapılmasını; okulda ise etkileşim ve iş birliği içinde anlamlı ve aktif öğrenme etkinliklerinin yürütülmesini öne süren bir harmanlanmış öğrenme modelidir. TYSM uygulamaları, geleneksel öğretimde yer alan okul

ve ev aktivitelerinin birbiriyle *yer değiştirilmesi*¹ yoluyla öğrenenlerin ihtiyaçları doğrultusunda dijital teknolojilerin efektif kullanımı konseptine dayanmaktadır. TYSM'nin geleneksel tanımına göre, geleneksel öğretimde sınıfta yer alan ders anlatımı TYSM'de okul dışında, geleneksel öğretimde evde yapılan ödev ve projeler ise TYSM'de sınıfta gerçekleşmektedir (Bergmann & Sams, 2012). Bu yüzden model, ters çevrilmiş, ters yüz edilmiş anlamlarına gelen 'flipped' ya da 'inverted' kelimeleri ile isimlendirilmiştir. TYSM'de ders anlatımı, içerik yönetim sistemlerine yüklenen videolar ile ders dışına alınmaktadır. Öğrenciler sınıfa bu videoları izleyerek cevabını bulamadıkları bazı sorularla gelmektedirler. Dersin başlangıcında, videoda bahsedilen konular kısaca hatırlatılmakta sonrasında ise öğretmenin rehberliğinde hem bireysel hem de işbirlikli etkinlikler gerçekleştirilmektedir.

Temelleri 2000'li yıllara dayanan (Baker, 2000; Lage, Platt, & Treglia, 2000) TYSM, 2007 yılında Amerika'daki bir lisede kimya öğretmeni olarak çalışan Jonathan Bergmann ve Aaron Sams'ın derse gelemeyen öğrencileri için çektikleri videoyu çevrimiçi olarak paylaşmaları ve bunu bir sistematığe oturtmaları üzerine daha tanınır hale gelmiştir. Milyonlarca ders videosunu barındıran ve 36 dilde hizmet sunan en tanınmış içerik yönetim sistemlerinden biri olan Khan Akademisinin 'kurucusu ve ceo' su Salman Khan'ın TED'de (Technology, Entertainment, Design) yaptığı ve dijital ortamlarda dört milyondan fazla tıklanan '*Let's use video to reinvent education*' başlıklı konuşması ile TYSM dünyaya açılmıştır. TYSM'nin son yıllardaki artan popülaritesine (Bergmann & Sams, 2012; Khan, 2011) uluslararası bir platform olan The New Media Consortium'un (NMC) yayımladığı 'The NMC Horizon 2014: Yüksek Öğretim Raporu'nda da dikkat çekilmektedir (Johnson, Adams Becker, Estrada, & Freeman, 2014). Raporda, en kısa zamanda uygulanması gereken geleceğe damga vuracak altı teknolojik yenilikten bahsedilmektedir. Bunlardan birisi de TYSM olarak gösterilmektedir. Ayrıca raporda, TYSM'nin hızlı bir şekilde yayılım göstereceği de ifade edilmektedir. Bu bağlamda ülkemizdeki TYSM uygulamaları henüz oldukça yeni olmasına rağmen gelişime açık bir alan olarak görülmektedir.

Öğrenme ve öğretme ortamlarını ters yüz ederek yeni bir yaklaşım ortaya koyan TYSM'ye ilişkin modern uygulamalar sayesinde öğretmenler, öğrencilerinin sınıf içindeki ve dışındaki aktivitelerini yakından izleyebilmekte ve öğrencilerin öğrenme süreçlerini

¹Buradaki değişiklik yalın bir değişiklik değildir. Yani geleneksel öğretimlerdeki sınıf dışı (içi) etkinlikler TYSM'nin sınıf içi (dışı) etkinliklerine moda mod karşılık gelmemektedir. Bu önemli husus, Bergmann & Sams (2012) tarafından da dile getirilmektedir.

yapılandırmalarına destek olabilmektedirler. Bunun yanında, öğrenme ve öğretme süreçlerinde fark yaratan TYSM uygulamaları pek çok avantajı bünyesinde barındırmaktadır. Bu yönüyle birçok araştırmacının dikkatini çeken TYSM'nin öğrencilerin bireysel öğrenme hız ve performansına uygun olduğu (Bergmann & Sams, 2012), öğrenme merak, ilgi ve isteğini tetiklediği (Foust, 2012), öğrenci ve öğretmenler arasında hem okulda hem de okul dışında etkileşim kurmaya ve anlık iletişim sağlamaya fırsat tanıdığı (Cockrum, 2014; Hamdan, McKnight, McKnight, & Arfstrom, 2013; Moore, Gillett, & Steele, 2014), öğrenme zamanının etkili ve verimli kullanılmasına olanak sunduğu (Johnson, 2013), işbirlikli öğrenme becerisini geliştirdiği (Abeysekera & Dawson, 2015; Bergmann & Sams, 2012; Hamdan vd., 2013; Strayer, 2012; Tucker, 2012), öğrenme süreçlerinde akran dayanışmasını teşvik ettiği (Gojak, 2012), kritik düşünme becerisi kazandırarak kavramsal anlamaya katkı sunduğu (Berrett, 2012; Gojak, 2012), öğrenme sorumluluğu kazandırdığı (Baker, 2000; Bergmann & Sams, 2012; Hamdan vd., 2013), mesleki gelişime olumlu yönde katkı sağladığı (Alvarez, 2012), disiplin problemlerini (Cockrum, 2014) ve ders devamsızlıklarını azalttığı (Alvarez, 2012), hayat boyu öğrenmeye hazırladığı (Bland, 2006) belirtilmektedir. Dolayısıyla, TYSM öğrenci ve öğretmenlere hem akademik hem de motivasyonel bir katkı sağlamış olmaktadır (Davies, Dean, & Ball, 2013; Fulton, 2012b; Gannod, Burge, & Helmick, 2008).

Bir yanda TYSM'nin öğretmen ve öğrencilere sağladığı bu avantajlar, diğer yanda ise matematik eğitiminin uzun süredir çözülmeyi bekleyen problemleri yer almaktadır. Daha önce de vurgulandığı üzere günümüzde matematik eğitimi alanında karşılaşılan pek çok problemin kökeninde, diğer bazı sebeplerle birlikte öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerine katılımının istenen düzeyde gerçekleşmemesi yatmaktadır. Bu durum, araştırmacıyı matematik öğretiminde öğrenci katılımının nasıl artırılabilirliği konusu üzerinde düşünmeye sevk etmiştir. Bu konuda TYSM'nin nasıl bir rol oynayacağı merak edilmiş ve bu araştırmanın gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Böylece, TYSM'nin uygulandığı matematik sınıflarında öğrenci katılımı konusunda yapılacak tespitler bağlamında alanyazına katkı sunulacağı düşünülmektedir. Alanyazında var olan TYSM veya öğrenci katılımı ile ilgili araştırmaların daha çok yükseköğretime ilişkin olduğu, yükseköğretimden önceki kademelere ilişkin çalışmaların ise sayıca azınlıkta kaldığı görülmektedir. Ayrıca bu çalışmaların gerçekleştirilmesinde daha çok nicel araştırma geleneğinin izlendiği belirlenmiştir. Bu durum, TYSM uygulamalarının oldukça kritik bir öğrenme döneminde bulunan ortaöğretim öğrencilerinin katılımları üzerinde nasıl bir rol

oynadığı hususunda yapılacak tespitleri önemli kılmaktadır. Bu konuda yapılacak çalışmaların önemi ve alandaki boşluk alanyazında açıkça belirtilmektedir (Clark, 2013; Coufal, 2014; Hamdan vd., 2013).

1.2 Problem Cümlesi ve Alt Problemler

Yapılan tartışmalar ışığında araştırmanın problem cümlesi:

“Matematik öğretiminde yararlanılan TYSM’nin 10. sınıf öğrencilerinin katılımı üzerindeki rolü nedir?”

şeklinde belirlenmiştir. Araştırmada, aşağıdaki alt problem cümlelerine de cevap aranmıştır:

- Matematik öğretiminde yararlanılan TYSM’nin 10. sınıf öğrencilerinin davranışsal katılımı üzerindeki rolü nedir?”
- Matematik öğretiminde yararlanılan TYSM’nin 10. sınıf öğrencilerinin duyuşsal katılımı üzerindeki rolü nedir?”
- Matematik öğretiminde yararlanılan TYSM’nin 10. sınıf öğrencilerinin bilişsel katılımı üzerindeki rolü nedir?”
- Matematik öğretiminde karşılaşılan TYSM uygulamaları öğrenci katılımı üzerinde etkili midir? Etkili ise bu uygulamalar öğrenci katılımını nasıl etkilemektedir?
- Matematik öğretiminde öğrenci katılımının artırılması için TYSM’nin ve uygulamalarının nasıl geliştirilebileceğine ilişkin katılımcı görüşleri nelerdir?

1.3 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, TYSM uygulamalarına dayalı bir matematik sınıfındaki 10.sınıf öğrencilerinin katılım süreçlerinin belirlenmesidir. Araştırmada, öğrenci katılımının TYSM’de karşılaşılan uygulamalardan hangileri ile ne şekilde sağlandığının ortaya çıkarılması da hedeflenmiştir. Bunun yanında, matematik öğretiminde öğrenci katılımının artırılması için TYSM’nin nasıl geliştirilebileceğine yönelik öğretmen ve öğrencilerin görüşlerinin belirlenmesi araştırmanın amaçları arasındadır.

Araştırmanın amacının odak noktası, matematik öğretiminde öğrenci katılımının artırılmasını sağlayabilecek modellerden biri olabileceği öngörülen TYSM uygulamalarının

gerçekleştirilmesi ve bu süreçte TYSM'nin öğrencilerin katılım düzeyleri üzerindeki rolünün kapsamlı bir şekilde ortaya çıkarılmasıdır. Bu konuda ulaşılan tespitler oldukça önemli görülmektedir. Çünkü, matematik öğretiminde öğrenci katılımının artırılması için alışlagelmiş yöntem ve yaklaşımlardan daha etkili olabilecek yaklaşımlar konusunda bir arayış söz konusudur. Akademik öğrenme potansiyeli yüksek olan bazı öğrencilerin dahi matematikle olan meşguliyet düzeylerinin düşük olması sebebiyle var olan potansiyellerinin altında bir başarı sergilemeleri bu konudaki arayışın önemini ortaya koymaktadır.

Massachusetts Institute of Technology (MIT) Medya Laboratuvarında yöneticilik yapan Mitchel Resnick, mevcut uygulamadaki öğretim programlarının ve izlenen öğretim yöntem ve yaklaşımların 'kâğıt-kalem devri'nden kalma olduğunu vurgulamakta ve öğrencilerin öğrenme süreçlerine aktif bir şekilde dahil olarak başarılı olmasını sağlayacak dijital toplumsal dönüşümün tamamlanabilmesi için izlenen bu yaklaşımlarda farklılaşmaya ihtiyaç olduğunu belirtmektedir (Resnick, 2002). Mevcut yapıda, öğrenci katılımını artırmak için sınıf mevcudu, süre ve izlenen öğretim yöntem ve yaklaşımları açısından öğretmenlerin kısıtlı imkanlara sahip oldukları bilinmektedir. Dolayısıyla, sınıf mevcuduna ve ders saati süresine müdahaleleri mümkün olmadığına göre öğretmenlerin yapabilecekleri arasında, öğrencilerinin matematik derslerindeki katılımını artıracak yaklaşımları izleyerek öğretim sürecini aktif bir şekilde geçirme ve zamanı etkili kullanma konusunda bir arayış içinde olmaları yer almaktadır. TYSM, bu konuda önemli bir farklılık ortaya koymakta ve öğrenci ile öğretmenlere farklı sorumluluklar biçerek öğrenme ortamlarına zenginlik katmaktadır.

1.4 Araştırmanın Önemi

Yaşam biçimimizin başkalaşım geçirdiği günümüzde benimsediğimiz öğrenme ve öğretme modellerinin 21. yüzyılın ihtiyaçlarına cevap verecek nitelikte olması beklenmektedir. Artık, öğretme faaliyetlerinin muhatabı olan kitle değişmiştir. Günümüzde onlara "dijital yerliler" denmektedir. Dijital yerliler sıkıcı, uzun anlatım teknikleriyle bilgi yığınları içinde boğulmak istemiyor. Onlar, dikkat çekici dijital ortamlarda yer alan temel bilgilerle adım adım öğrenmeyi tercih ediyorlar. Yani, öğrenme tercihleri değişmiş olan bu nesil artık teknoloji temelli yenilikçi öğrenme yaklaşımları ile eğlenerek aktif bir şekilde öğrenmek istiyor. Fakat, eğitim öğretim süreçlerinde yenilikçi aktif öğrenme yöntemleri ile teknolojiden yararlanma oranlarının halen çok düşük olması ve K-12 düzeyinde kademe yükseldikçe (ilkokuldan ortaokula ve ortaokuldan liseye) bu oranın daha da düşmesi (Banilower vd., 2013) dikkate alınır, alışlagelmiş öğretim modellerinin günümüz

öğrencilerinin ihtiyaçlarına cevap veremediği söylenebilir. Bu durum, öğrencilerin öğrenme isteklerinin azalmasına ve öğrenme süreçlerinin dışına itilmesine sebebiyet verebilmekte ve bunun sonucunda bir dizi problem ortaya çıkmakta, öğretmenlerin de bu problemler karşısında öğrencilere yeterince destek olamadığı görülmektedir. Bu bağlamda, öğrenci katılımının sağlanmasında önemli eksikliklerin olduğu anlaşılmaktadır.

Birçok eğitimci, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olduklarında en iyi öğrenmenin gerçekleştiğini belirtmektedir (Bradford, 2005). Akey (2006) öğrenci katılımının lise öğrencilerinin matematik başarıları için kritik bir gösterge olduğunu dile getirmektedir. Dolayısıyla, öğrenme için bu denli önemli bulunan *öğrenci katılımının* hangi yöntem ve yaklaşımlarla sağlanabileceğinin ve bunun ne şekilde artırılabilirliğinin incelenmesi oldukça dikkat çekici bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu husus, alanyazında kuvvetli bir şekilde vurgulanmış ve bu konuda yapılacak çalışmalara olan ihtiyacın halen üst seviyede olduğunun altı çizilmiştir (Boekaerts, 2016; Finn, 1993; Fredricks, 2011; Fredricks, Blumenfeld, & Paris, 2004; Klem & Connell, 2004; Lamborn, Brown, Mounts, & Steinberg, 1992; Marzano, 2013).

Son yıllarda, eğitim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerle birlikte öğrenci katılımının artırılmasında teknoloji destekli öğretim yaklaşımları ve öğrenme modellerinden yararlanılması gündemdedir. Harmanlanmış öğrenme modelleri içerisinde kendine yer bulan TSYM aktif öğrenmeyi destekleyen bu modellerden birisidir. Giannakos, Krogstie ve Chrisochoides (2014), Lo ve Hew (2017) ve Hamdan vd. (2013), TYSM'ye olan ilginin her geçen gün artsa da bu konuda yapılacak çalışmalara olan gereksinimin varlığını koruduğunu dile getirmektedir. Goodwin ve Miller (2013) eğitimin tüm seviyelerinde TYSM uygulamalarına duyulan ilginin arttığını belirtmektedir. Lo ve Hew (2017) ise TYSM'yi konu alan çalışmaların sayısındaki artışa karşın K-12 odaklı çalışmaların alanyazının sadece küçük bir parçasını oluşturduğunu dile getirmektedir. Bu tespit, K-12 düzeyinde TYSM'nin incelendiği çalışmaların yetersiz olduğunu ortaya koymaktadır. Clark (2013) ve Coufal (2014) ise özellikle TYSM ile öğrenci katılımı arasındaki ilişkinin araştırılmasının önemine vurgu yaparak bu konuda yapılacak olan araştırmalara ihtiyaç olduğunu gündeme getirmektedir. Alanyazında TYSM ve öğrenci katılımı ile ilgili yapılan araştırmaların yükseköğretim kademesi üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Bu durum, lisans öğrencilerinin (öğretmen adayı) katılımcı olarak yer aldığı çalışmalarda bir yığılma olduğunu ortaya koymaktadır. Araştırmacıların söz konusu katılımcılara kolay ulaşabilir olmasının bu yığılma üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, bu çalışmaların

birçoğunda nicel araştırma yöntemlerinin takip edildiği görülmektedir. Bu durum, oldukça kompleks bir yapıda olan öğrenci katılımının nitel perspektiften incelendiği çalışmalara olan ihtiyacı gün yüzüne çıkarmaktadır. Hamdan vd. (2013) ise TYSM'nin nasıl geliştirilebileceği üzerinde düşünülmesini tavsiye etmiş ve hem nitel hem de nicel araştırma yöntemlerinin benimsendiği çalışmaların yapılmasına ihtiyaç olduğunu belirtmiştir.

Kapsamlı bir alanyazın taraması sonucunda, bu araştırmanın yukarıda bahsedilenler çerçevesinde alana katkı sağlayacağı öngörülmüştür. Bu öngörüye dayanarak, TYSM'nin uygulandığı bir matematik sınıfındaki öğrenci katılımının incelendiği nitel bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Onuncu sınıf öğrencilerinin davranışsal, duyuşsal ve bilişsel katılımlarının ayrı ayrı incelendiği bu çalışmada, hem okul içi hem de okul dışı faaliyetlere odaklanılarak öğrencilerin matematik öğrenme süreçleri kapsamlı bir şekilde ele alınmaya çalışılmıştır. Bu yönüyle öğrencilerin öğrenme süreçlerini sınırlı bir ortamda (sadece sınıf ortamı gibi) inceleyen diğer pek çok çalışmaya göre bu araştırmanın kapsam açısından bir avantajı söz konusudur. Çünkü öğrenci ve öğretmenin okul dışındaki faaliyetlerinden de haberdar olunması sosyal bir süreç olan öğrenme sürecinin daha geniş bir bölümünü izleme şansı vermiştir.

Öte yandan, araştırmada TYSM'nin öğrenci katılımı üzerinde etkili bir rol oynayıp oynamadığının, etkili ise bunun ne şekilde ortaya çıktığının detaylı olarak belirlenmiş olması oldukça önemli bulunmaktadır. Zira bu çalışmada, matematik eğitiminde önemli bir sorun olan öğrenci katılımını sağlayamama problemine farklı bir yöntem (ters-yüz sınıf modeli) ile yaklaşmış ve bu konuda dikkate değer sonuçlara ulaşılmıştır. Bergmann ve Sams (2012)'in aşağıdaki ifadeleri matematik öğretiminde TYSM'den yararlanmanın önemini ortaya koymaktadır.

TYSM'nin uygulandığı matematik sınıflarında öğretmenler, öğrencilerinin matematiksel kavramlar üzerinde derinlemesine incelemeler yapabilmesine yardımcı olmak için gerekli zamanı bulabilmektedirler. Bunun yanında, TYSM'de öğrenciler matematiksel manipülatifler ve yeni teknolojiler aracılığıyla algoritmik hesaplamalarla uğraşmanın yanında karmaşık matematiksel kavramlarla ilgili derinlikli bilgilere de ulaşabilmektedirler. Ters-yüz edilmiş matematik sınıfları, işlemsel düşünmenin, sorgulamanın ve STEM alanlarının (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) laboratuvarı haline gelmektedir (Bergmann & Sams, 2012, s. 48)

Çalışmayı önemli kılan bir diğer husus ise TYSM ile bu çalışma aracılığıyla haberdar olan öğretmen, öğrenci ve araştırmacıların TYSM'nin matematik öğretimindeki uygulamalarına ilişkin fikir kazanmasının mümkün olmasıdır. Araştırma sonuçlarının söz konusu paydaşlara geleceğin eğitsel teknolojilerinin öğrenci katılımının artırılması için stratejik olarak nasıl kullanılabileceğine ilişkin bir fikir vereceği ve bu konuda motivasyon sağlayacağı umulmaktadır.

Son olarak, ülkemizde TYSM'nin henüz yeni yeni tanınmaya ve uygulanmaya başladığı düşünülürse bu konuda yapılacak çalışmalara olan ihtiyacın çok daha fazla olduğu söylenebilir. Özel olarak da TYSM'nin matematik öğretiminde öğrenci katılımı üzerindeki rolünün incelenmesine ihtiyaç olduğundan söz edilebilir.

1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları

- TYSM'nin uygulayıcısı olan matematik öğretmeninin ve araştırmanın katılımcılarının araştırmadan önce TYSM uygulamalarına ilişkin deneyimlerinin olmaması sebebiyle bu konuda doğal olarak usta olmamaları TYSM'nin uygulanmasında bazı sınırlılıkları beraberinde getirmiş olabilir. Fakat, araştırmada katılımcıların modele ilişkin ilk intibaları ve yaşadıkları ilk deneyimler önemsendiğinden dolayı bu sınırlılık göze alınmıştır. Araştırma sürecinde tarafların zamanla deneyim kazandıkları ve bu konuda kendilerini geliştirdikleri görülmüştür.
- Araştırmada, katılımcı öğrencilerin okul dışında matematikle meşgul olma düzeylerini belirlemek için içerik yönetim sisteminin kayıtlarından ve katılımcı görüşlerinden yararlanılmıştır. Bu konuda, katılımcı öğrencilerin ailelerinden de bilgi alınmak istenmiştir, fakat bu mümkün olmamıştır. Dolayısıyla, öğrencilerin okul dışındaki katılım düzeylerinin belirlenmesinde yararlanılan veri kaynakları katılımcılar ve içerik yönetim sisteminden elde edilen kayıtlı veriler ile sınırlıdır.
- Araştırmada kullanılan içerik yönetim sisteminin bazı avantajlarının yanında birtakım sınırlılıkları da söz konusudur. Bunlar: “sisteme istenilen boyutta dosya yüklenememesi ve paylaşılan ders videolarının ne kadarının hangi öğrenci tarafından izlendiğinin belirlenmesinde kısıtlı imkanlara sahip olunması” olarak sıralanabilir.

1.7 Araştırmada Geçen Bazı Kavramların Tanımları

Bu başlık altında araştırmada geçen bazı kavramların tanımları alfabetik sıraya göre verilmiştir.

Aktif Öğrenme: Öğrencilere aktif problem çözme süreçleri yaşatan, kendi ilerlemelerini değerlendirme imkânı veren, yeni fikirlerin derinlemesine eleştirel bir açıdan analiz edildiği aktivite süreçlerinde gerçekleşen öğrenmedir (Michael, 2006).

Anlamalı Öğrenme: Yeni bilgilerin var olan bilgilerle zengin bağlantılar kurularak anlamlandırıldığı öğrenmedir (Mayer, 1989).

Dijital Göçmenler: Dijital dünya ile belli bir yaştan sonra tanışmış teknolojik gelişmelere ayak uydurmaya çalışsa bile bu gelişmelerin uzağında kalmış olanlardır.

Dijital Yerliler: Teknoloji çağında/dijital çağda doğmuş ve teknolojiyle iç içe büyümüş dolayısıyla teknolojiyi hayatının bir parçası haline getirmiş olanlardır.

Edmodo: 2008 yılında kurulan ve 2015 yılı itibari ile 60 milyon civarında kullanıcıya sahip olan bir içerik yönetim sistemidir.

Ters-Yüz Sınıf Modeli (TYSM): Okul dışında dijital ortamlar üzerinden paylaşım açılan ders videoları, slaytlar, makaleler, ders notları ve benzeri dokümanlardan yararlanmak suretiyle öğrenenin bireysel öğrenme hızına uygun olarak düşük ya da orta düzeyde bilişsel faaliyetlerin ve bağımsız çalışmaların yürütüldüğü; okul içinde ise bireysel çalışmaların yanında işbirlikli grup çalışmaları çerçevesinde üst bilişsel faaliyetler içeren anlamlı ve aktif öğrenme etkinliklerinin yürütüldüğü bir harmanlanmış öğrenme modelidir.

Harmanlanmış Öğrenme: Sınıf temelli öğrenmenin en iyi özellikleri ile online öğrenmenin en iyi özelliklerini birleştirerek eğitsel deneyimleri artıran ve öğrencilere derslerin planlanmasında esneklik sağlayan öğrenmedir (Garrison & Vaughan, 2008).

İçerik Yönetim Sistemi: Uzaktan veya harmanlanmış eğitimde öğrenme materyallerinin paylaşımı, düzenlenmesi ve tartışılmasını olanaklı kılan ayrıca ödev, proje, sınav ve quizlere ilişkin dönüt sağlama imkânı veren ayrıca sistem kayıtlarını tutarak ölçme değerlendirme ve takip faaliyetlerine fırsat tanıyan etkileşimli platformlardır.

Sanal/Dijital Sınıf: Öğrenenlere rehberlik eden bir eğitmen eşliğinde sınıf eğitimlerinin online olarak verilmesine imkân tanıyan ve görsel, işitsel, yazılı vb. dokümanların paylaşılabilirdiği ortamlardır.

Üst Biliş: Sahip olunan düşünme yapıları ve süreçlerinin farkında olarak bu süreçler üzerinde kontrolün sağlanabilmesidir (Flavell, 1979).

Geliştirici Destek (Scaffolding): Geliştirici destek, öğrenenin mevcut gelişim düzeyinin üzerinde olan bir probleme ilişkin bir öğretmen, uzman ya da öğrenenden daha bilgili bir akran tarafından sağlanan yardımdır (Wood, Bruner, & Ross, 1976). Geliştirici destek, sınıf içinde yüz yüze sağlanabileceği gibi dijital ortamlarda uzaktan da sağlanabilir.

1.8 Çalışmanın Geri Kalan Bölümlerinin Organizasyonu

Bu çalışma beş ana bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünden sonra gelen Bölüm II sosyal yapılandırmacı teori, öğrenme süreçlerine katılım ve TYSM'ne ilişkin kavramsal çerçevenin sunulduğu bölümdür. Bölüm III de araştırmanın yöntemine ilişkin detaylı açıklamalar yapılmıştır. Bu bölümde araştırmanın modeli, felsefi ve teorik altyapısı, katılımcıları, veri toplama araçları, verilerin toplanması, verilerin analizi ve geçerlik ve güvenirlik çalışmalarına ilişkin bilgiler verilmiş ve araştırma süreci detaylı olarak betimlenmiştir. Bölüm IV de bulgular paylaşılmış, bu bulgular doğrultusunda Bölüm V'de sonuç, tartışma ve öneriler sunulmuştur.



BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, sosyal yapılandırmacı teori, öğrenci katılımı ve TYSM hakkındaki açıklamalar ile TYSM'nin teorik yapısına ve ilgili çalışmalara yer ayrılmıştır.

2.1 Sosyal Yapılandırmacı Teoriye Dayalı Öğrenme ve Öğretme Süreçleri

Sosyal yapılandırmacı teori, eğitim araştırmacıları arasında 1970'lerin ikinci yarısından itibaren popüler olmaya başlamış (Shulman, 1986) ve sosyal yapılandırmacı temelli araştırmalarda bir patlama yaşanmıştır (Burr, 2003). Sosyal yapılandırmacı teori gerçeklik, bilgi, anlama ve öğrenmeye ilişkin spesifik varsayımlar ortaya koymaktadır. Bu varsayımlardan ilki 'gerçeklik' in sosyal çevreyi oluşturan bireyler tarafından hep birlikte inşa edildiğidir (Kukla, 2000). Ayrıca, insan aktiviteleriyle oluşturulan gerçekliğin bireyden bağımsız bir şekilde ve nesnel bir formda keşfedilmesinin söz konusu olmadığı ortaya konmaktadır (Kim, 2001; Schwandt, 2003). İkinci varsayım, 'bilgi'nin bireyler tarafından sosyal ve kültürel bağlamda, sosyal etkileşim içinde ve buna bağlı olarak ortaya çıkan sosyal süreçlerle oluşturulduğunu belirtmektedir (Driscoll, 1994; Ernest, 1999; Gergen, 1995). Nasıl gerçeklik keşfedilmiyor inşa ediliyorsa aynen öyle de bilginin bireyler tarafından oluşturulması söz konusudur. Dolayısıyla, bireyler birbirleriyle ve içinde bulundukları sosyal çevreyle etkileşim kurarak (Kim, 2001) bilgiyi ve anlamı kendilerine has bir şekilde yapılandırmaktadırlar. Aslında bu durum bireysel ve sosyal bilginin bir bütün halinde değerlendirildiğini ortaya koymaktadır (Ishii, 2003). Son varsayım kapsamında 'öğrenme' sosyal bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Kim, 2001). Bu hususta Vygotsky çağdaşı Piaget'nin görüşlerinin ötesinde öğrenme sürecinin sadece öğrenen tarafından yapılandırılmadığını öğrenmenin bilişsel ve sosyal bir süreç olduğu vurgusuyla belirtmektedir. McMahon (1997)'e göre de öğrenme süreci ne sadece bireysel aktivitelerle ne de sadece dışsal etkenlerle şekillenmektedir. Buradan anlamlı öğrenmenin, bireyin

çevresiyle sosyal etkileşimde bulunarak aktif bir çaba içerisinde bulunmasıyla oluştuğu anlaşılmaktadır.

Bu yönüyle sosyal yapılandırmacı yaklaşımlar, etkileşimin üst düzeyde olduğu yardımlaşmaya dayalı işbirlikli öğrenme ortamları sağlayarak öğrenenlere aktif bir rol biçmektedir (McMahon, 1997). Bu süreçte sınırlı bir bağlam veya spesifik bir durumda gerçekleştirilen işbirlikli aktivitelerin kalitesinin öğrenmeyi doğrudan etkilediği dile getirilmektedir (McInerney & McInerney, 2002; Schunk, 2012). Bu açıdan matematik öğrenme süreci, öğrencilerin ön bilgileri üzerine yeni bilgiler inşa ederek matematiksel bilgiyi oluşturdukları yapılandırmacı bir süreçtir (Hiebert & Carpenter, 1992). Yani, bilişsel gelişim ve sosyal etkileşimin birlikte var olduğu öğrenme süreçleri matematik öğrenme adına oldukça etkilidir. Bu bağlamda, öğrenenler pratik yapabilecekleri bir sisteme dâhil olarak birbirlerinin gelişimine katkı sunarlar (Cobb & Bowers, 1999).

Matematik öğrenme sürecinde öğrenciler, oluşturdukları anlamaları ve izledikleri stratejileri sınıf ile paylaşarak birbirlerine yardımcı olabilirler (Wood, Cobb, & Yackel, 1995). Buna örnek olarak, $\sqrt{5}$ irrasyonel sayısının sayı doğrusu üzerindeki yerinin belirlenmesi için iş birliği ile geliştirilen stratejilerin sınıfla paylaşılması gösterilebilir. Öğrenme sürecinde öğretmenler de öğrenenlere destek sağlayarak onların anlamı yapılandırmalarına yardımcı olmaktadır. Öğretmenler bunu, zengin öğrenme ortamlarında sundukları gerçekçi içerikler bağlamında öğrencilerle etkileşim kurarak ve onları güdüleyerek sağlamaktadırlar (Gredler, 1997).

Sosyal yapılandırmacı yaklaşımda önemli bir husus, öğretimin tasarımı ve öğrenme ortamlarının özellikleridir. Literatürde sosyal yapılandırmacı öğretim tasarımının belli başlı özelliklerine vurgu yapılmaktadır. Bu özelliklerde performanstan çok öğrenmeye odaklanılmasının, öğrenenin bilgiyi aktif şekilde sosyal etkileşim kurarak yapılandırmasının, öğretmenin öğrenenlere yardımcı ve destekçi olmasının, öğrenenlere eleştirel ve sorgulayıcı öğrenme deneyimlerinin kazandırılmasının, gerçek dünya ile bağlantıların kurulmasının, her yeni öğrenen topluluğu için öğretim programının uygunluğunun denetlenmesinin gerekliliği ortaya konmaktadır (Adams, 2006; Hirtle, 1996; Kutz & Roskelly, 1991; Pressley, Harris, & Marks, 1992).

Bu bakımdan sosyal yapılandırmacı öğrenme ortamları günlük hayatla derslerin özdeşleştirildiği, bireyler arası zengin etkileşim imkânlarının oluşturulduğu, aktif ve anlamlı öğrenme faaliyetlerinin yürütüldüğü, kritik düşünmenin teşvik edildiği ve işbirlikli grup

alışmalarının yürütüldüğü süreçleri bünyesinde bulundurmaktadır. Sosyal yapılandırıcı sınıflarda öğrenme ve gelişim iş birliği içinde sosyal bir şekilde gerçekleşmektedir. Bu bakımdan araştırmada, TYSM uygulamalarının sosyal yapılandırıcı yaklaşım çerçevesinde ele alınmasının uygun olacağı düşünülmüştür.

Sosyal yapılandırıcı sınıflarda, hedeflere ulaşmada özellikle teknolojinin kritik bir rolü vardır. Chen (2015) bu yönüyle teknolojinin sosyal yapılandırıcı öğrenme ve öğretmeyi desteklediğini belirtmektedir. Hayatımızın bir parçası haline gelen teknolojik araçlar sosyal yapılandırıcı anlamın geliştirilmesine interaktif bir tartışma ve diyalog ortamı oluşturarak hizmet etmektedir (Chen, 2015). Yani, ğrenciler arkadaşları ya da öğretmenleriyle sınıf içinde olduğu gibi sınıf dışında da dijital ortamlar sayesinde rahatlıkla senkronize şekilde etkileşim içine girerek iletişim kurabilmektedirler.

Bununla birlikte, dijital teknolojiler çok çeşitli bilgi kaynaklarını ayaklarımızın altına sermektedir. Ayrıca, ğrenciler dijital ortamlarda da işbirlikli çalışmalar yürüterek çeşitli teknolojiler üzerinden destek almaktadırlar. Öğretmenler de dijital teknolojiler aracılığıyla ğrencilerinin gelişimini yakından izleme ve okul içi ve okul dışı etkinliklerine rehberlik etme olanağına kavuşurken öğrencilerin öğrenme süreçlerini yapılandırmaları için daha fazla destek sağlayabilmektedirler.

Bu bakımdan sosyal yapılandırıcı öğrenme ve öğretme yaklaşımları eğitim-ğretim süreçlerinde ğretmen ve öğrencilere aktif roller yüklemektedir. Kendilerine biçilen roller doğrultusunda öğretmenlerden a) etkileşimli bir sınıf ortamı tasarlaması, b) işbirlikli grup çalışmaları yaptırması, c) ğrencilerin bilgiyi ve anlamı yapılandırabilmeleri için rehberlik yapması ve geliştirici destek sağlaması d) ğrencileri düşünmeye, sorgulamaya ve tartışmaya sevk etmesi e) ğrencilere kendi öğrenme sorumluluklarına ilişkin bilinç oluşturması, f) ğrencilerin hazır bulunuşlukları ve n bilgileri doğrultusunda aktif ve anlamlı öğrenmeye imkân tanıyacak etkinlikleri tasarlaması ve yürütmesi beklenmektedir.

Öğretmenlerin üstlendiği roller çerçevesinde öğrencilerin de birtakım rolleri yüklenmesi beklenmektedir. Buna göre, öğrencilerin a) sorgulama ve araştırma yapmayı görev bilmeleri b) bilginin ve anlamın yapılandırılması konusunda kendini sorumlu hissetmeleri c) ğretmenleri ve arkadaşlarıyla sosyal etkileşim içinde işbirlikli grup çalışmalarına katılım göstermeleri d) iyi bir problem çözücü olmaya çalışmaları e) teknolojik araç ve gelişmelerden faydalanması f) ğretmenlerin kendilerine sağladıkları öğrenme imkânları ve desteklerden en iyi şekilde yararlanması gerekmektedir. şekil 1’de sosyal yapılandırıcı teoride ne çıkan bazı kavramlar paylaşılmıştır.



Şekil 1. Sosyal yapılandırmacı teoride öne çıkan kavramlar

Tüm bu bahsettiklerimiz çerçevesinde sosyal yapılandırmacı yaklaşım büyük takdir ve beğeni toplarken bazı açılardan da birtakım eleştirilere maruz kalmıştır. Eleştirilerden ilki, sosyal yapılandırmacılığın ortaya koyduğu epistemolojik görelilik doktrinine ilişkindir (Phillips, 1995). Yani, bilginin doğasının bireysellik nispeten göz ardı edilerek kültür ve toplumla ilişkilendirilmesi eleştirilmiştir. Bu yönüyle özellikle Vygotsky'nin tüm bilişsel ya da üst bilişsel fonksiyonların sosyal çevre tarafından şekillendiği yönündeki görüşü, en çok eleştirilen görüş olmuştur (Schunk, 2012). Bununla birlikte, Vygotsky'nin teorisinin bireylerin öğrenme ve gelişim alanlarına ne gibi katkılarının olacağının değerlendirilmesindeki zorluk eleştiri almıştır (Tudge & Scrimsher, 2003). Bunun dışında, sosyal yapılandırmacı öğrenme süreçlerinde hedeflenen küçük grup etkileşimlerinin etkili öğretimi garanti etmeyeceği ya da kalabalık sınıflardaki öğretimin illa başarısızlıkla sonuçlanmayabileceği düşüncesinden hareketle sınıf içi grup etkileşimlerinin öğretim süreçlerinde etkili olacağı savı eleştirilmektedir. Bir diğer eleştiri de sosyal yapılandırmacılıkta ezberlemenin ve yüzeysel öğrenmenin tamamen dışlanmasına yöneliktir. Fox (2001) ezberleme ve yüzeysel öğrenmenin öğrenme süreçlerinde hepten yararsız bulunması görüşüne karşı çıkmakta ve hatta bunların anlamlı öğrenmeye katkı sağlayabileceği görüşünü paylaşmaktadır. Ayrıca, Fox (2001) Vygotsky'nin görüşlerini dışsal dünya ile zihinsel süreçler arasındaki bağlantının açıklanmasında yeterli

görmemektedir. Bunun yanında, sosyal yapılandırmacı uygulamaların çok zaman alması ve öğretmen ve öğrenenin çok hazırlık yapmak durumunda kalması bir diğer eleştirinin konusunu oluşturmaktadır (Fer & Cırık, 2007).

2.1.1 Yakınsak Gelişim Alanı

Yakınsak gelişim alanı (YGA) kavramı literatüre ilk olarak Vygotsky (1978) tarafından kazandırılmıştır. Bu alan “bireyin kendi başına problem çözebilmesi olarak ifade edilen ‘gerçek gelişim düzeyi’ ile bir yetişkinin rehberliğinde veya kendisinden daha yetkin olan akranlarıyla iş birliği içinde problem çözebilmesi olarak tanımlanan ‘potansiyel gelişim düzeyi’ arasındaki fark” olarak tanımlamaktadır (Vygotsky, 1978, s. 86). Yani yakınsak gelişim alanı, bireyin zorluk düzeyinden dolayı tek başına gerçekleştiremeyeceği bir görevi o konuda kendisinden daha yetkin bir başkasının desteğiyle başararak bir üst öğrenme alanına geçmesinin mümkün olduğunu belirtir.

Chaiklin (2003) yakınsak gelişim alanı temelindeki incelemesini üç genel varsayıma dayandırmaktadır. Bu varsayımlar genellik (generality assumption), potansiyel (potential assumption) ve destek varsayımı (assistance assumption) olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu varsayımların ilki olan genellik varsayımı, yakınsak gelişim alanının tüm öğrenme alanlarında uygulanabilir olmasına ilişkindir. Burada Vygotsky ‘yakınsak gelişim alanı’ kavramını tanımlarken ‘öğrenme’ yerine ‘gelişim’ kelimesini tercih ettiğine dikkat etmek gerekmektedir. Aslında Vygotsky’nin kullandığı bu iki kavram birbirlerinin tamamlayıcısıdır fakat birbirleriyle özdeş değildir. Dolayısıyla, Vygotsky’nin tanımladığı yakınsak gelişim alanı spesifik olarak bir özel alan becerisine bağlı değildir, fakat bireyin genel gelişim düzeyiyle ilişkilidir (Chaiklin, 2003). İkinci varsayım olan potansiyel varsayım, öğrenenin bir potansiyel gelişim düzeyine sahip olduğunu belirtir. Öğrenen bu potansiyeli her zaman gerçekleştirmese de eylemlerinde bu potansiyele sahip olduğunu ortaya koyabilir. Fakat öğrenenin her performansı sahip olduğu potansiyeli yansıtmayabilir. Burada öğrenenin içinde bulunduğu koşullar önemli bir rol oynamaktadır. Roehler ve Cantlon (1997) bireylerin öğrenme için sahip oldukları potansiyel gelişim aralıklarının sosyal çevre tarafından şekillendiğini belirtmektedir. Chaiklin (2003) üzerinde durduğu son varsayım olan destek varsayımı, öğrenme sürecinde oldukça kritik bir rolü olan uzmanın (öğrenene göre daha yetkin olan kişi ya da kişiler) önemine gönderme yapar. Öğrenen, yakınsak gelişim alanında çevresiyle etkileşim içinde işbirlikli çalışmalar yürüterek ve destek alarak daha başarılı çalışmalar yürütmekte ve böylece kendisine verilen zor görevleri

dahi bağımsız bir şekilde çözebilir hale gelmektedir. Bu varsayım kapsamında desteği sunan kişinin özelliklerinden çok öğrenenin kendi öğrenme ve gelişimine ilişkin sağlanan desteğin anlamını yapılandırabilmesi önem arz etmektedir (Chaiklin, 2003). Bu açıdan öğrenenlerin kendilerine sağlanan destekleri algılama biçimleri üzerinde durulmaya değerdir.

Sosyal yapılandırmacı perspektife göre bireyler, yakınsak gelişim alanında optimum öğrenme düzeyine ulaşmaktadırlar (Roehler & Cantlon, 1997). Öğrenme sürecinde önce sosyal etkileşim kurulmakta, sonra ise işbirlikli çalışmalarla anlam içselleştirilerek potansiyel gelişim düzeyine ulaşılmaktadır. Bu yönüyle “öğrenme süreci, yakınsak gelişim alanına geçme, bu alanda ilerleme ve bir sonraki anlama ya da yetenek düzeyine ulaşmayı içerir” (Pritchard, 2015, s. 24).

Vygotsky kültür ve sosyal çevrenin, bireylerin birbirleriyle olan etkileşimi ve iş birliğinin, olay ve olgulara ilişkin geçirilen somut yaşantıların ve edinilen deneyimlerin bireyin gelişim düzeyi üzerinde etkili olduğu üzerinde durmaktadır. Bireyin gelişim düzeyi üzerinde etkili olan ya da olabilecek unsurların bilinmesi bireyin sahip olduğu gelişim düzeyinin değerlendirilerek bu süreçte nelere ihtiyacı olduğunun tespitine yardımcı olur (Chaiklin, 2003). Dolayısıyla, bireyin gelişim düzeyi ile öğrenme süreçleri arasında doğrudan kurulmuş bir bağ vardır. Senemoğlu (2005) öğrenenlerin bilişsel gelişimini tamamlayabilmesi için sistematik bir şekilde daha karmaşık yapıdaki durumlara yönlendirilmelerinin gerekli olduğunu belirtmektedir.

Gelişim düzeyinin gerekli seviyeye ulaşması öğrenme için bir ön şart oluşturmaktadır. Eğer bireyin gelişim düzeyi belli alanlara ilişkin bir görevi başaracak düzeye ulaşamamışsa bu durumda o alana ilişkin öğretim hedeflerinin gerçekleştirilmesi pek mümkün görülmemektedir (Vygotsky, 1978). Örneğin, bir anne babanın henüz 12 aylık bebeklerine okuma yazma öğretmeye kalkması sonuçsuz kalacak bir girişimdir. O gelişim düzeyindeki bir bebek söz konusu becerileri yerine getirme olgunluğuna henüz erişemediği için anne, baba ya da bir eğitimci o dönemdeki bebeğe ne kadar destek sunsalar da bebek istenen ilerlemeyi kaydedemeyecektir. Yani, birey ancak sahip olduğu gelişim düzeyi ve potansiyel gelişim düzeyi ile belirlenen sınırlı bir alanda yol kat edebilmektedir.

Bunun yanında, öğrenenlerin yakınsak gelişim alanlarının çeşitli faktörlere bağlı olarak birbirlerinden farklılık göstermesi söz konusudur (Hogan, 1997; Roehler & Cantlon, 1997). Bu durumu aynı sınıf düzeyinde bulunan farklı öğrencilerin bir göreve ilişkin farklı performanslar sergilemeleri ve her birinin farklı aşamalarda, farklı yoğunlukta/sıklıkta geliştirici desteğe ihtiyaç duymalarıyla açıklayabiliriz. Bunun ötesinde, aynı kişinin farklı

görevlere ilişkin sahip olduğu yakınsak gelişim alanının sınırlarının da değişkenlik göstermesi söz konusudur. Öğrenenlerin bazı konu alanlarına ilişkin görevlerde üstün performans sergilemesine karşın diğer bazı alanlarda vasatı aşamamasının sebepleri arasında bu gerçek yatmaktadır.

Bireylerin yakınsak gelişim alanları birbirinden farklı da olsa yakınsak gelişim alanına geçiş aşamasında kendilerinden daha bilgili birinin yardım ve desteğine ihtiyaç duyuyor olmaları ortak noktalarıdır. Pritchard (2015) öğrenenlerin yakınsak gelişim alanında etkili bir şekilde çalışabilmelerinin sadece kendilerine sağlanan geliştirici desteklerle mümkün olabileceğinin altını çizmektedir. Chaiklin (2003) ise yakınsak gelişim alanında sağlanan bu desteklerin niteliğine odaklanmanın gerekliliği üzerinde durmaktadır. Buradan hareketle, öğrenenin kendine sağlanan nitelikli geliştirici destekler sayesinde yakınsak gelişim alanını etkili bir şekilde kullanmasının mümkün olduğu anlaşılmaktadır.

İlk defa Wood vd. (1976) tarafından kullanılan geliştirici destek kavramının temelleri Vygotsky'nin yakınsak gelişim alanı kavramına dayanmaktadır. Bu iki kavram arasındaki bağ üzerinde kafa yoran Mercer ve Fisher (1992) bireyin potansiyel gelişim özelliklerini aktive eden sorumluluk paylaşımını, geliştirici destek kavramının en önemli unsurlardan biri olarak görmektedir. Sorumluluk paylaşımı, öğrenme sürecinde bireyin sosyal çevresiyle etkileşim kurması yoluyla sahip olduğu gelişim düzeyini yükseltmektedir. Böylece, öğrenen bireysel gayretlerinin yanında sosyal çevrenin de desteğini alarak potansiyel gelişim düzeyine ulaşmaktadır (Verenikina, 2003). Wood vd. (1976) geliştirici destek kavramını “öğrenenin mevcut gelişim düzeyinin üzerinde olan bir probleme ilişkin bir öğretmen, uzman ya da öğrenenden daha bilgili bir akran tarafından sağlanan yardım” olarak tanımlamaktadır. Bu kavram için ‘scaffolding’ kelimesinin tercih edilmesi oldukça manidardır. Daha çok inşaat alanında kullanılan bu kavram neden tercih sebebi olmuştur. Bu konuya iskele kavramının inşa sürecindeki işlevi ve üstlendiği rol ile bir açıklık getirebiliriz. Bir binanın temelinden yükselmesine kadar geçen süreçte binanın istenen sağlıklı yapısına kavuşabilmesi ve hedeflenen yüksekliğe ulaşabilmesi için iskelelerden yararlanılır ve binanın inşası tamamlandıkça iskeleler kademeli olarak sökülür.

Bu manada ‘scaffolding’ kavramı öğrenme ve öğretme süreçlerinde öğrenene baş edemeyeceği problemlerin çözümünde sosyal etkileşim ve iş birliği içinde kendinden daha bilgili olan biri aracılığıyla destek sağlamayı ifade etmektedir. Böylece, öğrenenin kavramsal anlama düzeyine ulaşması mümkün olmaktadır (Jackson, Stratford, Krajcik ve Soloway, 1996). Geliştirici destekler öğrencilerin tek başına üstesinden gelemediği

problemlerin çözümünde devreye sokulur ve öğrenenin gelişimine katkı sunularak bağımsız bir şekilde çalışabileceği düzeye gelmesiyle birlikte geri çekilir. Böylelikle öğrencinin üst düzey bilişsel düşünme becerilerinin gelişeceği ifade edilmektedir (Fretz vd., 2002). Dolayısıyla, öğrenme ve öğretme süreçlerinde geliştirici destek sağlamanın esas amacı, öğrenenin gelişim düzeyinin potansiyel gelişim düzeyine ulaştırılarak karşılaşılan problemlerin etkili bir şekilde çözülmesi ve verilen görevlerin başarıyla tamamlanmasıdır. Bunun yanında, sağlanan geliştirici desteklerle öğrenenlerin öğretim hedeflerine ulaşmaları için güdülenmeleri, anlama süreçlerine dönük çeşitli kavramsal modeller üretmeleri ve kalıcı öğrenmeye sahip olmaları hedeflenir. Bu yolla, öğrenen artık geliştirici destek almadan da kendisine verilen görevleri başarıyla yerine getirebilir hale gelmektedir. Dolayısıyla, TYSM uygulamaları çerçevesinde geliştirici desteklerden etkili bir şekilde yararlanılması beklenen bir durumdur.

2.2 Öğrenci Katılımı (Student Engagement)

Öğrenme süreçlerine katılım, uzun yıllardır üzerinde durulan fakat özellikle son yıllarda büyük ilgi gören bir araştırma alanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Katılımın kavramsal temellerine ilişkin ufuk açıcı teorilerin ortaya çıkarılması, farklı bileşenlerinin tanımlanması ve nasıl ölçüleceği/belirleneceği konusunda öneriler getirilmesi yoluyla alanda önemli ilerlemeler yaşanmıştır. Katılım kavramına bu denli ilgili duyuluyor olması, katılım ile öğrenme arasında var olan kuvvetli ilişkiye dayanmaktadır.

Katılım kavramı üzerine ortaya atılmış olan ilk seminal teorik modellerden birisi okulu terk eden/yarıda bırakan öğrencilerin durumunu anlamaya yöneliktir (Finn, 1989). Nedensel alt yapısı ve sahip olunan geçmiş yaşantılar itibari ile okulu bırakma eylemi anlık bir olay değildir. Bu açıdan öğrenci katılım biçimleri ve düzeyleri onların okulu ve öğrenme faaliyetlerini terk etme eğilimi içinde bulunup bulunmadığı konusunda bir fikir vermekte ve gerekli önleyici müdahalelerin yapılabilmesine imkân tanımaktadır (Furrer & Skinner, 2003). Bu açıdan, liselerdeki reform girişimlerinin köşe taşı katılım kavramı oluşturmaktadır (National Research Council & The Institute of Medicine, 2004).

Bunun yanında, katılım kavramının motivasyon teorileri ile açıklanmaya çalışıldığı görülmektedir. Bazı araştırmacılar, katılım ile motivasyon terimlerinin birbirleri yerine kullanılabileceğini ifade etmektedir (Martin, 2007). Bu görüşün aksine bir diğer görüş ise motivasyon ve katılım kavramının birbirinden ayrık olduğunu ortaya koymaktadır. Bu

yaklaşımına göre motivasyon yönelim ve niyet aşamasını temsil ederken katılım eylem belirtir (Connell & Wellborn, 1991; Skinner & Wellborn, 1994). Bu iki görüşün dışında ise motivasyon kavramının katılım kavramının altında konumlandırılabilmesi ifade edilmektedir. Motivasyon katılım için gereklidir fakat yeterli değildir (Appleton, Christenson, Kim, & Reschly, 2006). Bu görüşü savunan Fredricks vd. (2004), tek bir kavramsal model altında pek çok çalışma alanını içermesi bakımından katılım kavramını, eğitim alanında potansiyel bir “üst-yapı/meta-construct” olarak isimlendirmektedir. Motivasyon teorileri “*enerji, amaç ve insani eylemlerdeki devamlılığı*” ihtiva eden psikolojik süreçlerle doğrudan ilişkili bulunmaktadır (Deci, 1992). Katılımın bazı özelliklerinin bu süreçlerle ilişkisini Skinner ve Pitzer (2012) şöyle açıklamaktadır: “çaba, uğraş, emek, coşku, heves, şevk, zevk alma” gibi katılım özellikleri enerjinin varlığına; “ilgi duyma, odaklanma, konsantre olma” özellikleri amaç ve yönelmenin varlığına; son olarak da “içselleştirme, kararlılık ve sebat” özellikleri ise sürekliliğin varlığına işaret etmektedir. Yani *enerji, amaç ve devamlılık* motivasyonu işaret ederken bunların göstergeleri katılımı ifade etmektedir.

Özel olarak ‘öğrenci katılımı’ olarak isimlendirebileceğimiz “student engagement” kavramı 1980 lerde kavramsallaştırılmış ve öğrencilerin sıkılması, okuldan ve öğrenme süreçlerinden soğuması ve uzaklaşması üzerinde azaltıcı yönde bir etkisi olan, diğer yandan da öğrencileri psikolojik olarak diri tutan ve onların öğrenme ve anlama düzeylerini artırarak bir veya daha fazla alanda derinlikli bilgi ve beceriye sahip olmalarını sağlayan bir yol olarak tanımlanmıştır (Finn & Zimmer, 2012; Newmann, Wehlage, & Lamborn, 1992). Jimerson, Campos ve Greif (2003) ise öğrenci katılımını, akademik performans, sınıf etkinlikleri, sosyal etkinlikler, kişiler arası etkileşim ve ilişkiler ve okul ortamına dahil olma olarak tanımlamaktadır. Furrer ve Skinner (2003) katılım kavramının aktif, görev odaklı, yapılandırılmış, istikrarlı, esnek bir şekilde sosyal ve fiziksel çevre ile etkileşim kurmaya odaklanmayı işaret ettiğini belirtmektedir. Bu da katılım kavramının suni, zoraki bir uğraşından ibaret olmadığını, aksine; öğrencinin kendisine sunulanlarla yetinmeyip daha fazlası için gayret etmesi ve bu süreci içselleştirmesiyle alakalı olduğu anlamını taşımaktadır (Newmann, 1992).

Katılım kavramının doğal gelişimi sürecinde, akademik faaliyetlere katılım ön plana çıkmaktadır. Araştırmacılar, uzunca bir süredir akademik katılım kavramı ile ilgilenmiş ve akademik katılım sağlanan süre ile öğrenme arasında çok kuvvetli bir bağ olduğunu, yani katılımın öğrencilerin öğrenme durumlarına ilişkin net bir gösterge olduğunu ifade

edegelmişlerdir (Appleton, Christenson, & Furlong, 2008; Finn, 1993; Fisher & Berliner, 1985; Fredricks vd., 2004; Klem & Connell, 2004). Belli bir süre katılım kavramı, daha çok akademik görev ve etkinliklerle doğrudan ilişkilendirilmiştir, fakat yine uzunca bir süredir de katılımın sadece akademik katılımı ile sınırlandırılmayacağı üzerinde durulmaktadır (Reschly & Christenson, 2012). Bu yönüyle alanyazında katılım kavramının tanımı ve bileşenleri hususunda tam bir konsensüs sağlanmış olmasa da katılımın *iki* (van Uden, Ritzen, & Pieters, 2013; Willms, 2003), *üç* (Appleton vd., 2008; Connell & Wellborn, 1991; Finn, 1993; Fredricks vd., 2004; Hoffman & Nadelson, 2010; Skinner & Belmont, 1993) ve *dört* (Reeve, 2012; Reeve & Tseng, 2011) ayrı bileşenin olacağı konusunda yapılmış farklı tanımlara rastlamak mümkündür. Bu çalışmada, öğrenci katılımı kavramının *davranışsal*, *duyuşsal* ve *bilişsel* olmak üzere üç bileşenin olduğu kabul edilmiştir.

2.2.1 Öğrenci Katılımının Boyutları

Bu çalışmada öğrenci katılımının davranışsal, duyuşsal ve bilişsel boyutu (Fredricks vd., 2004) üzerinde durulmuştur.

2.2.1.1 Davranışsal Katılım

Fredricks vd. (2004) davranışsal katılımın üç şekilde tanımlanabileceğini ifade etmektedir. İlk tanıma göre davranışsal katılım, pozitif ve negatif şekilde tezahür edebilmektedir. Bu tanımda, sınıf normlarına bağlı kalınması ve kurallara uyulmasının yanında dersleri aksatma ya da okulu bırakma gibi olumsuz davranışlar da davranışsal katılım bağlamında değerlendirilmektedir (Appleton vd., 2008; Finn, 1993). Bu bağlamda, sınıf ve okulun kurallarına bağlı kalıp kalmama durumu davranışsal katılımı işaret etmektedir. Fredricks vd.'nin (2004) üzerinde durduğu ikinci tanımda ise akademik görevlerle ve öğrenme süreciyle ilgilenme ve bu sürece aktif bir şekilde dahil olmanın yanında çabalama, kararlılık, sebat gösterme, dikkatli olma, soru sorma ve sınıf tartışmalarına katkı sağlama ile ilgili davranışlar davranışsal katılım bağlamında ele alınmaktadır (Skinner & Belmont, 1993). Bu tanıma göre davranışsal katılımın göstergelerinin, bazı duygulara bağlı olarak ortaya çıkan davranışlar olabileceği de anlaşılmaktadır. Üçüncü ve son tanıma göre ise idari, sportif ve sanatsal faaliyetler gibi okul etkinliklerinde bulunma, davranışsal katılım olarak görülmektedir (Finn, 1993). Yapılan tanımlara bakıldığında davranışsal katılımın, akademik görevlerle ilişkili olabileceği gibi akademik olmayan görevlerle de ilişkili olabileceği

anlaşılmaktadır. Davranışsal katılım üzerine yapılan incelemelerde aile, akran ve öğretmenlerin desteği sayesinde öğrencilerin davranışsal katılımlarının artacağı ifade edilmektedir (Shumow & Miller, 2001). Bunun yanında etkili iletişim, performans temelli etkinliklerde etkileşim içinde bulunmak ve işbirlikli öğrenme faaliyetlerinin davranışsal katılımı artıracığı belirtilmektedir (Bouvier & Sehaba, 2009; Chalmers, 2007; Cothran & Ennis, 2000).

2.2.1.2 Duyuşsal Katılım

Duyuşsal katılım, öğrencilerin ilgi duyma/sıkılma, mutlu olma/üzgün olma ve güvende hissetme/kaygı duyma gibi pozitif ya da negatif duyuşsal reaksiyonlar göstermesine karşılık gelmektedir (Connell & Wellborn, 1991; Fredricks vd., 2004; Skinner & Belmont, 1993). Öğrencilerin gösterdiği bu gibi duyuşsal reaksiyonların bir öğretmene, bir akrana ya da okula karşı olabileceğini belirtilmektedir (Lee & Smith, 1995; Mahatmya, Lohman, Matjasko, & Farb, 2012; Stipek, 2002). İlgi duyma, sıkılma, mutlu olma, üzgün olma ve benzeri duygular motivasyonel çalışmalarda duyuşsal katılım bağlamında değerlendirilmektedir (Fredricks vd., 2004). Appleton vd. (2008) da benzer tanımı yaparak okulla ilgili görevlere ilişkin korku, kaygı, sıkılma veya zevk alma gibi duyguların duyuşsal katılım bağlamında değerlendirileceğini ifade etmektedir. Finn (1989) ise öğrencilerin okul ile özdeşleşmesini duyuşsal katılım ile irtibatlandırmaktadır. Bazı çalışmalarda ise duyuşsal katılım ile akademik başarı, devamsızlık ve okul bağlılığı arasında bir bağ olduğu belirlenmiştir (Caraway, Tucker, Reinke, & Hall, 2003; McNeely, Nonnemaker, & Blum, 2002; Shernoff, 2010).

Bu konudaki önemli bir tespit ise duyuşsal katılım ile öğrenme arasında önemli bir ilişki olduğuna ilişkindir (Taylor & Statler, 2014). Taylor ve Statler (2014) öğrenme sürecinde daha çok duyuşsal unsurdan yararlanılmasının daha fazla öğrenme ile sonuçlanacağını dile getirmektedir. Dolayısıyla, daha fazla öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrencilerin duyuşsal katılım düzeylerinin artırılması gerektiği ifade edilebilir. Zins, Weissberg, Wang ve Walberg (2004) öğrenme sürecinde duyuşsal katılım gösteren öğrencilerin birbirlerine karşı daha sorumlu olacaklarını ve kendilerine verilen görevleri başarı ile tamamlamak için motivasyonlarının yüksek olacağını belirtmektedir.

2.2.1.3 Bilişsel Katılım

Bilişsel katılım, alanyazında okul katılımına dayandırılmakta ve öz düzenlemeyi ve stratejik olmayı içeren öğrenme ve öğretme sürecine dahil olmayı işaret etmektedir (Fredricks vd., 2004). Bu tanıma göre bilişsel katılım gösteren öğrenciler kendilerine verilen görevleri başarıyla tamamlamak için plan yapma, denetleme, tekrar etme, özetleme, detaylandırma, ilişkilendirme ve değerlendirme gibi üst bilişsel faaliyetlere başvururlar (Wolters, 2004; Zimmerman, 1990). Bir görev üzerinde çalışırken hemen pes etmezler, mücadele eder ve sonuca ulaşmak için gayret sarf ederler ve bu süreçte zihinsel olarak diri kalarak kendi kendilerini kontrol ederler (Corno, 1993). Bu açıdan bilişsel katılım, problem çözmede esneklik ve pratiklik, zor görevler üzerinde çalışma isteği ve başarısızlıkla mücadele etme girişimini içermektedir (Connell & Wellborn, 1991). Barr (2013) bilişsel katılım gösteren öğrencilerin sınıf ortamında daha özgüvenli olacağını ve kendilerine sorulan soruları daha rahat cevaplayacaklarını ifade etmektedir. Bunun yanında bilişsel katılım, okul başarısını artırma açısından değerli bulunmaktadır (Fredricks vd., 2004).

2.2.2 Öğrenci Katılımını Belirleme Yolları

Öğrencilerin öğrenme süreçlerine katılımı öğrenci raporları, öğretmen görüşleri, kontrol listeleri, derecelendirme ölçekleri, gözlemler, video kamera kaydı ve durum çalışmaları yoluyla belirlenebilmektedir (Chapman, 2003). Bu yöntemler Chapman'ın (2003) tanımlamaları doğrultusunda aşağıda açıklanmıştır.

Öz Değerlendirme Raporları: Öğrencilerin davranışsal, duyuşsal ve bilişsel katılımlarının belirlenmesi amacıyla öz değerlendirme raporlarından sıklıkla yararlanılmaktadır. Öğrencilerin katılım biçimlerini ve düzeylerini belirlemek için çeşitli sorular yöneltilebilir. Öğrencilere sınıfta geçirdikleri sürede sınıf içi tartışmalara katılmaları ve sosyal etkileşim içinde bulunmaları gibi davranışsal katılımlarına ilişkin sorular yöneltilebilir. Duyuşsal katılımlarını ifade etmeleri için öğrenme görevlerine ilgi düzeyleri ve duyuşsal tepkilerini ölçecek sorulardan yararlanılabilir. Bilişsel katılımlarını ortaya koymak için ise kendilerine verilen görevleri başarmak için zihinsel gayret sarf etmeleri, ön bilgilerini yeni karşılaştıkları kavramlar çerçevesinde kullanabilmeleri ve görev süresince sebat göstermelerine ilişkin sorular yöneltilebilir ve bu doğrultuda öğrencilerin katılımlarına ilişkin öz değerlendirme raporlarına ulaşılabilir. Katılıma ilişkin bazı hususlar içsel olgulardan teşekkül ettiği için gerçek öğrenci katılımının belirlenmesinde öğrencilerin öz değerlendirme raporlarına

başvurulması etkili bir yol olarak değerlendirilmektedir. Özellikle göstergeleri çok fazla dışsal unsurlardan oluşmayan bilişsel ve duyuşsal katılımı belirleme adına öğrencilerin öz değerlendirme raporlarından yararlanılması önem arz etmektedir. Bunun yanında davranışsal katılımın belirlenmesinde de öğrenci raporları önemli bir araç olarak kabul edilmektedir. Öğrenci raporları temelinde öğrenci katılımını ölçmede kullanılan bazı ölçme araçları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Öğrenci Katılımı Ölçme Aracı Örnekleri

Ölçme Aracının İsmi	Referans
1. Attitudes Toward Mathematics Survey (ATM)	Miller, Greene, Montalvo, Ravindran, & Nichols (1996)
2. Engagement vs. Disaffection with Learning – Student Report (EvsD)	Skinner, Kindermann, & Furrer (2009b) veya www.pdx.edu/psy/ellen-skinner-1
3. High School Survey of Student Engagement (HSSSE)	www.indiana.edu/~ceep/hssse/
4. Identification with School Questionnaire (ISQ)	Voelkl (1996)
5. Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)	Pintrich & DeGroot (1990)
6. Motivation and Engagement Scale (MES)	www.lifelongachievement.com
7. Research Assessment Package for Schools (RAPS)	irre.org/sites/default/files/publication_pdfs/RAPS_manual_entire_1998.pdf
8. School Engagement Measure (SEM) – MacArthur	Fredricks, Blumenfeld, Friedel ve Paris (2005)
9. School Engagement Scale/Questionnaire (SEQ)	Temple Üniversitesi’nde görev yapan Dr. Steinberg’e ulaşılabilir
10. School Success Profile (SSP)	www.schoolsuccessprofile.org
11. Student Engagement Instrument (SEI)	Appleton vd. (2006)

Not: “Fredricks, J. A., & McColskey, W. (2012). The measurement of student engagement: A comparative analysis of various methods and student self-report instruments. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), Handbook of research on student engagement (pp. 763–782). New York: Springer.” kaynağından alınmıştır.

Tablo 1’de yer alan öğrenci katılımına ilişkin ölçme araçlarının öğrenci katılımının boyutlarından hangilerine ilişkin ölçüm yapmaya yaradığını belirten işaretlemeler Tablo 2’de paylaşılmıştır. Tablo 2’de bulunan ✓ işaretleri belirtilen ölçme aracıyla davranışsal,

duyuşsal ve bilişsel katılımın ölçülebileceğini; **X** işaretleri ise ölçülemeyeceğini ifade etmektedir.

Tablo 2

Öğrenci Katılımı Boyutları ve Kullanılan Ölçme Araçları

Ölçme aracı	Davranışsal katılım	Duyuşsal katılım	Bilişsel katılım
1. ATM	✓	✓	✓
2. EvsD	✓	✓	X
3. HSSSE	✓	✓	✓
4. ISQ	✓	✓	✓
5. MES	✓	✓	✓
6. RAPS	✓	✓	X
7. SEM	✓	✓	✓
8. SSP	✓	X	X
9. SEI	X	✓	✓

Not: “Fredricks, J. A., & McColskey, W. (2012). The measurement of student engagement: A comparative analysis of various methods and student self-report instruments. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), Handbook of research on student engagement (pp. 763–782). New York: Springer” kaynağından alınmıştır.

Kontrol Listeleri ve Değerlendirme Ölçekleri: Öğrenci katılımlarının belirlenmesi için öğrencilerin kendi raporlarına ek olarak özetleyici değerlendirme ölçeklerinden yararlanılabilmektedir. Bu aşamada öğretmenlerden hazırlanan değerlendirici ölçekleri ve kontrol listelerini doldurmaları istenebilir. Bu ölçek ve kontrol listelerine davranışsal, duyuşsal ve bilişsel katılıma ilişkin maddeler eklenerek öğrencilerin öğrenme süreçlerine katılımları belirlenebilir.

Gözlemler: Gözlemler, öğrenci katılımlarını belirlemede yararlanılan bir diğer yöntemdir. Özellikle davranışsal katılımın belirlenmesinde gözlemler oldukça etkili bulunmaktadır. Duyuşsal ve bilişsel katılımın gözlemlenebilir göstergelerini belirleyebilmek için yine gözlemler önemli derecede katkı sunmaktadır. Dolayısıyla öğrencilerin hem davranışsal hem duyuşsal hem de bilişsel katılımlarının belirlenmesinde gözlemlerden yararlanılabilir. Ayrıca gözlemler sayesinde öğrenci ve öğretmen raporlarının geçerlik ve güvenilirliğini test etmek de mümkündür. Öğrenci katılımlarının belirlenmesi için yapılandırılmış bir gözlem protokolünden yararlanılabileceği gibi yapılandırılmamış gözlem yapılarak da öğrencilerin

katılım durumlarına ilişkin önemli göstergeler not alınabilir. Gözlemler sayesinde bir sınıfın tamamı gözlenebilir, fakat derinlemesine analiz yapabilmek için az sayıda öğrencinin gözlenmesi daha uygun olacaktır. Ayrıca en ufak bir detayı bile kaçırmamak için daha az sayıda öğrenciyi gözlemlemek avantaj sağlayacaktır.

Video Kamera Kayıtları: Öğrenci katılımlarının belirlenmesinde Chapman'ın (2003) önerdiği gözlem yöntemine video kamera kayıt yöntemini ekleyebiliriz. Zira video kamera kayıtları sayesinde gözlemlerde fark edilemeyen, gözden kaçırılan öğrenci katılımına ilişkin bazı hususların tespit edilmesi mümkün olabilmektedir. Ayrıca gözlemlerde öğrenci katılımına ilişkin hususları belirlemek ve not almak için sahip olunan süre oldukça sınırlıdır ve yaşananların tekrarı yoktur. Video kamera kayıtları sayesinde söz konusu bu dezavantaj ortadan kaldırılabilir ve sınıf ortamı ve gözlemlenmek istenen öğrenciler tekrar tekrar izlenerek bu öğrencilerin öğrenme süreçlerine katılımları daha sağlıklı bir şekilde belirlenebilir.

Çalışma Örneği Analizleri: Öğrenme görevlerine katılımın seviyesini belirlemek için öğrenci raporlarına ek olarak çalışma örneği analizlerinden yararlanılmakta ve öğrencilerin öğrenme görevlerini tamamlamak için başvurduğu bilişsel ve üst bilişsel stratejilere odaklanılmaktadır. Üst düzey problem çözme ve üst bilişsel stratejiler öğrenci projeleri, portfolyolar, performanslar, sergiler ve öğrenme günlükleri gibi kaynaklar aracılığıyla belirlenebilir (Akt. Chapman, 2003, [Royer, Cisero, & Carlo, 1993; Wolf, Bixby, Glenn, & Gardner, 1990]).

Durum Çalışmaları: Öğrencilerin öğrenme süreçlerine katılımını belirlemenin etkili diğer bir yolu küçük gruplara odaklanılarak durum çalışması yapmaktır. Durum çalışmalarında odaklanılan öğrencilerin sınıf içi faaliyetleri ve öğrencilerin akranları ve öğretmenleriyle olan etkileşimini tespit etmek mümkündür.

Öğrenci katılımının belirlenmesinde yararlanılan bu yöntemlerden sadece birinin kullanılması yerine birden fazla yöntemin bir arada kullanılması ile yöntemsel çeşitlilik sağlanması öğrenci katılımının belirlenmesinde önemli avantajlar sağlamaktadır. Bu sayede öğrenci katılımı daha geniş bir yelpazede incelenmiş ve tek bir yöntemden veri elde edilmesi yaklaşımına göre daha güvenilir verilere ulaşılmış olmaktadır. Alanyazında katılımın davranışsal, duyuşsal ve bilişsel boyutunun belirlenmesi için bazı içsel ve dışsal göstergeler yer almaktadır. Bu göstergelerden davranışsal katılıma ilişkin olanlar daha dışsal göstergeler olduğu için davranışsal katılımı belirlemek bilişsel ve duyuşsal katılımı belirlemeye göre daha kolaydır (Appleton vd., 2008).

2.2.3 Öğrenci Katılımının Belirlenmesine İlişkin Göstergeler

Appleton vd. (2008) davranışsal katılımın göstergelerinin duyuşsal ve bilişsel katılımın göstergelerine göre daha dışsal ve kolay ölçülebilir olduğunu ve bu sebeple de akademik ve davranışsal katılımın araştırıldığı çalışmaların sayısının duyuşsal ve bilişsel katılımın araştırıldığı çalışmalardan daha fazla olduğunu belirtmektedir. Bu çalışmada davranışsal, duyuşsal ve bilişsel katılım üzerine incelemeler yapıldığından öğrenci katılımının tüm bu boyutlarına ilişkin belirlenen göstergeler Tablo 3, Tablo 4 ve Tablo 5'te paylaşılmıştır. Bu göstergeler alan yazından derlenerek araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 3'te davranışsal katılımı işaret eden göstergeler sunulmuştur.

Tablo 3

Davranışsal Katılıma İlişkin Göstergeler

Göstergeler	Faydalanılan kaynaklar
1. çabalamak	(Anderman & Patrick, 2012; Connell, Spencer, & Aber, 1994; Fredricks vd., 2004; Furrer & Skinner, 2003; Kindermann, McCollam, & Gibson, 1996; Skinner & Belmont, 1993; Klem & Connell, 2004; Marks, 2000; Ogbu, 2003; Patrick, Skinner, & Connell, 1993; Reeve, 2012; Skinner, Wellborn, & Connell, 1990; Skinner & Pitzer, 2012; Skinner, Furrer, Marchand, & Kindermann, 2008; Skinner, Zimmer-Gembeck, & Connell, 1998)
2. dikkatli olmak	(Appleton vd., 2006; Connell vd., 1994; Connell & Welborn 1991; Finn, 1993; Finn & Rock, 1997; Furrer & Skinner 2003; Marks, 2000; Skinner & Belmont, 1993; Patrick vd., 1993; Skinner vd., 1998; Skinner & Pitzer, 2012; Skinner vd., 2008; Reeve, 2012)
3. sebat göstermek, kararlı olmak	(Anderman & Patrick, 2012; Fredricks vd., 2004; Furrer & Skinner 2003; Skinner & Belmont, 1993; Martin, 2007; Patrick vd., 1993; Reeve, 2012; Skinner & Pitzer, 2012; Skinner vd., 2008; Skinner vd., 1998)
4. eyleme geçmek/başlamak	(Finn, 1998; Klem & Connell, 2004; Skinner & Pitzer, 2012; Skinner vd., 2008)
5. girişimcilik	(Skinner & Pitzer, 2012; Skinner vd., 2008)
6. kendini vermek, meşgul olmak	(Skinner & Pitzer, 2012; Skinner vd., 2008)

7. odaklanmak	(Skinner & Pitzer, 2012; Skinner vd., 2008; Ogbu, 2003)
8. dahil olmak	(Appleton vd., 2006; Connell & Welborn 1991; Finn, 1993; Fredricks vd., 2004; Mahatmya, vd., 2012; Reschly & Christenson, 2012; Skinner & Pitzer, 2012; Skinner vd., 2008)
9. çok çalışmak	(Finn & Rock, 1997; Ogbu, 2003; Skinner & Pitzer, 2012)
10. müfredat dışı aktivitelere katılmak (idari, sportif, sanatsal)	(Appleton vd., 2006; Connell & Welborn, 1991; Finn, 1989; Finn, 1993; Finn & Rock, 1997; Fredricks vd., 2004)
11. derse hazırlanmak	(Appleton vd., 2006; Finn, 1993; Finn & Rock, 1997; Finn & Voelkl, 1993)
12. yükselen akademik başarı	(Appleton vd., 2006; Connell vd., 1994; Skinner vd., 1990)
13. görev üzerinde çalışma süresi	(Appleton vd., 2006; Connell & Welborn 1991; Fredricks vd., 2004; Kindermann vd., 1996; Klem & Connell, 2004; Mahatmya vd. 2012; Skinner vd., 1990)
14. ödevleri tamamlamak	(Appleton vd., 2006; Birch & Ladd, 1997; Connell vd., 1994; Finn vd., 1995; Marks, 2000)
15. soru sormak	(Fredricks vd., 2004)
16. yardım istemek	(Anderman & Patrick, 2012)
17. sınıf içi tartışmalara katılmak	(Fredricks vd., 2004; Mahatmya vd., 2012)
18. sınıf/okul kurallarına ve normlarına bağlı kalmak (gürültü yapmamak, kavga etmemek , devamsızlık yapmamak, derse zamanında gelmek, görevlerini zamanında yerine getirmek, kopya çekmemek gibi)	(Birch & Ladd, 1997; Fredricks vd., 2004; Finn, 1993; Finn vd., 1995; Finn & Rock, 1997; Finn vd., 1995)

Tablo 4’te duyuşsal katılımı işaret eden göstergeler sunulmuştur.

Tablo 4

Duyuşsal Katılıma İlişkin Göstergeler

Göstergeler	Faydalanılan kaynaklar
1. <i>eğlenmek, zevk duymak</i>	(Anderman & Patrick, 2012; Meyer & Turner, 2002; Skinner vd., 2008)
2. <i>hevesli olmak</i>	(Klem & Connell, 2004; Meyer & Turner, 2002; Reeve, 2012; Skinner vd., 2008)
3. <i>ilgi duymak</i>	(Anderman & Patrick, 2012; Connell & Wellborn, 1991; Fredricks vd., 2004; Klem & Connell, 2004; Meyer & Turner, 2002; Reeve, 2012; Skinner & Belmont, 1993; Skinner vd., 2008; Skinner vd., 1998)
4. <i>gurur duymak</i>	(Skinner vd., 2008)
5. <i>memnuniyet duymak</i>	(Skinner vd., 2008)
6. <i>enerjik hissetmek</i>	(Skinner vd., 2008)
7. <i>merak etmek</i>	(Fredricks vd., 2004; Klem & Connell, 2004; Reeve, 2012)
8. <i>sağlıklı öğrenci öğretmen iletişimi</i>	(Finn & Voelkl, 1993)
9. <i>okul aidiyeti</i>	(Appleton vd., 2006; Finn, 1989; Finn & Voelkl, 1993)
10. <i>sorumluluk duymak</i>	(Anderman & Patrick, 2012)
11. <i>iyimser olmak</i>	(Klem & Connell, 2004)
12. <i>neşeli ve mutlu olmak</i>	(Connell vd., 1994; Connell & Wellborn, 1991; Skinner & Belmont, 1993; Skinner vd., 1990; Skinner vd., 1998)

Tablo 5’de bilişsel katılımı işaret eden göstergeler sunulmuştur.

Tablo 5

Bilişsel Katılıma İlişkin Göstergeler

Göstergeler	Faydalanılan Kaynaklar
1. <i>hedef belirlemek</i>	(Appleton vd., 2006; Nolen, 1988; Reeve, 2012; Skinner & Pitzer, 2012; Zimmerman, Bandura, & Martinez-Pons, 1992; Zimmerman & Martinez-Pons, 1986)
2. <i>okulla ilgili işlerini, gelecek hedeflerini ve dışsal motivasyonunu kontrol etmek ve bu konularla ilgili olmak</i>	(Appleton vd., 2006; Reeve, 2012)
3. <i>kendine özgü bir yaklaşım sergilemek, strateji belirlemek</i>	(Anderman & Patrick, 2012; Skinner & Pitzer, 2012)
4. <i>eksiksiz olmaya çalışmak</i>	(Skinner & Pitzer, 2012)
5. <i>bir amaç belirlemek</i>	(Skinner & Pitzer, 2012)

6. zor ödev ve görevlere talip olmak, zorluklara meydan okumak	(Skinner & Pitzer, 2012)
7. işlemsel anlama yerine kavramsal anlamaya ulaşmaya çalışmak	(Reeve, 2012)
8. uzmanlaşma çabası içinde olmak	(Fredricks vd., 2004; Martin, 2007; Nolen, 1988; Skinner & Pitzer, 2012)
9. daha iyi anlamak için açıklama istemek	(Finn & Zimmer, 2012; Helme & Clarke, 2001; Nolen, 1988)
10. zorlu görevlerde pes etmemek	(Finn & Zimmer, 2012)
11. verilen görevden daha fazlası için araştırma yapmak	(Finn & Zimmer, 2012)
12. önceki öğrendiklerine ilişkin dokümanları incelemek, konuları gözden geçirmek	(Finn & Zimmer, 2012)
13. daha fazla bilgiye ulaşmak için çeşitli kaynaklardan yararlanmak	(Finn & Zimmer, 2012)
14. sesli düşünmek	
15. çalışmalarını ve görevleri tam ve iyi yapmak	(Finn & Zimmer, 2012)
16. okuldan sonra ders hakkında öğretmenle tartışma yürütmek	(Finn & Zimmer, 2012)
17. yüksek öz düzenleme becerisine sahip olmak	(Anderman & Patrick, 2012; Anderman & Young, 1994; Appleton vd., 2006; Finn & Zimmer, 2012; Fredricks vd., 2004; Graham & Golan, 1991; Martin, 2007; Montalvo & Torres, 2004; Pintrich & De Groot, 1990; Reeve, 2012; Reschly & Christenson, 2012; Wolters, 2004; Zimmerman, 1998)
18. izleme ve öz izleme yapmak	(Helme & Clarke, 2001; Nolen, 1988; Zimmerman, Bandura, & Martinez-Pons, 1992; Zimmerman & Pons, 1986)
19. öz değerlendirme yapmak	(Zimmerman, Bandura, & Martinez-Pons, 1992; Zimmerman & Pons, 1986)
20. öğrenme ortamını seçmek, düzenlemek, çevreyi şekillendirmek (üst düzey öğrenmenin gerçekleşebilmesi için en uygun ortamı seçer, kurar veya düzenler)	(Montalvo & Torres, 2004; Zimmerman, Bandura, & Martinez-Pons, 1992; Zimmerman & Pons, 1986)
21. detaylandırmak, derinleştirmek	(Reeve, 2012; Boekaerts, 1997)
22. tekrar etmek, prova yapmak	(Boekaerts, 1997; Nolen, 1988; Reeve, 2012; Zimmerman & Pons, 1986; Zimmerman, 1998)
23. organize etmek	(Reeve, 2012; Zimmerman & Pons, 1986)
24. plan yapmak	(Reeve, 2012)
25. ilişki/bağlantı kurmak	(Nolen, 1988)

26. ön bilgilerle yeni bilgileri nasıl bağdaştıracığını belirlemek	(Nolen, 1988)
27. bir başkasının kavrayışını ve nasıl anladığını izlemek	(Nolen, 1988)
28. görevi ön bilgilerle bağdaştırmak / yeni bilgilerle ön bilgiler arasında bağ kurmak	(Nolen, 1988)
29. bilgileri akılda tutmak, hatırlamak, ezberlemek (kodlamak)	(Appleton vd., 2006; Boekaerts, 1997; Fredricks vd., 2004; Nolen, 1988; Reschly vd., 2008; Zimmerman & Pons, 1986)
30. gözden geçirmek	(Boekaerts, 1997)
31. kararlı davranmak	(Zimmerman, 2000)
32. hedefleri gerçekleştirmek amacıyla gerekli becerileri ortaya koymak	(Zimmerman, 2000)
33. bilgi ve becerileri başka bir bağlama taşıyabilmek	(Zimmerman, 1998; Zimmerman & Pons, 1986)
34. bilgilerden işene yarayacakları seçmek	(Zimmerman & Pons, 1986)
35. zaman yönetimi	(Zimmerman & Schunk 2001; Zimmerman, 1998)
36. dikkat kontrolü	(Zimmerman & Schunk 2001; Zimmerman, 1989; Zimmerman, 1998)
37. yaptığı işi niçin yaptığını ve önemini bilmek	(Klem & Connell, 2004)
38. çeşitli bilişsel stratejilerin farkında olmak, hedefe yönelik olarak zihinsel süreçlerinde planlama ve yönlendirme yapmak	(Montalvo & Torres, 2004)
39. dikkat dağıtıcı ve hedeften uzaklaştırıcı etkenlerden etkilenmemek için çeşitli stratejiler kullanmak	(Montalvo & Torres, 2004)
40. bilgi vermek	(Helme & Clarke, 2001)
41. değerlendirici yorumlar yapmak	(Helme & Clarke, 2001)
42. cevaplarını doğrulamak	(Helme & Clarke, 2001)
43. fikir paylaşımında bulunmak	(Helme & Clarke, 2001)
44. yön vermek	(Helme & Clarke, 2001)
45. cevabı doğrulamak	(Helme & Clarke, 2001)
46. esnek bir şekilde problem çözebilmek	(Connell & Wellborn, 1991)
47. çok çalışmayı tercih etmek	(Connell & Wellborn, 1991)
48. bağımsız çalışma stiline sahip olmak	(Connell & Wellborn, 1991)

Öğrenci katılımının göstergelerine ilişkin daha farklı bir kategorizasyonun söz konusu olduğu NSSE'nin (National Survey of Student Engagement) kullanıldığı geniş ölçekli

çalışmalarda üniversite öğrencilerinin katılım durumlarına ilişkin araştırmalar da Indiana Üniversitesi tarafından yapılmakta ve sonuçlar raporlaştırılarak kamuoyu ile paylaşılmaktadır. 2000 yılından bu yana Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'daki üniversitelerdeki birinci sınıf ve son sınıf öğrencilerinden oluşan beş milyonun üzerinde öğrenciye uygulanmış ve bunların yaklaşık üçte birlik kısmı yetkililer tarafından araştırma yöntemlerine uygun biçimde seçilerek değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

2.3 Ters-Yüz Sınıf Modeli (TYSM)

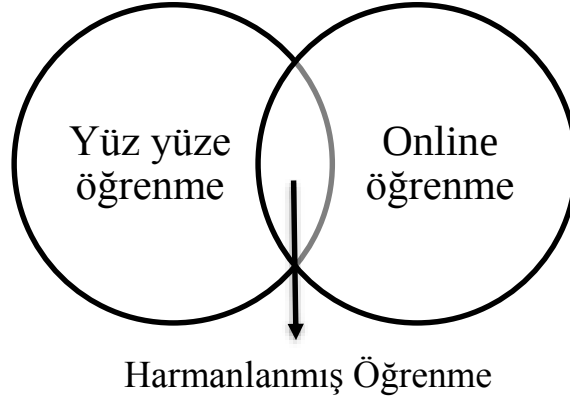
Eğitimciler, öğrenci katılımının öğrenme ve öğretim ortamına göre şekilleneceğini dile getirmektedirler (Newmann vd., 1992). Bu araştırmada, öğrenme ve öğretim ortamlarına önemli bir zenginlik katan TYSM'nin öğrenci katılımı üzerindeki rolü incelenmiştir. Bu başlık altında ise çalışmanın odağını oluşturan TYSM'nin tarihsel gelişimi ve kavramsal temelleri, teorik yapısı, karakteristik özellikleri, öğrenme ve öğretim sürecinde sağladığı avantaj ve dezavantajlardan bahsedilmiştir.

2.3.1 Ters-Yüz Sınıf Modelinin Kavramsal Temelleri ve Tarihsel Gelişim Süreci

Eğitsel içeriklerin paylaşımı ve öğrenme öğretim süreçlerinin yürütülmesi yüz yüze veya online olmak üzere iki türlü sağlanabilmektedir. Eğitim öğretim faaliyetlerinin yüz yüze gerçekteştirilmesi asırlardan beri bir rutin halini almış olsa da uzaktan eğitimin ortaya çıkması ile artık bu tablo değişmeye başlamıştır. 19. yüzyıla kadar uzanan uzaktan eğitim çalışmaları radyo, televizyon ve de bilgisayarların keşfiyle şekil değiştirmiş ve bu alanda önemli gelişmeler yaşanmıştır. Bu gelişmelerde “Queensland Üniversitesi, Columbia Üniversitesi, University of Air, Open University” gibi üniversiteler önemli rol oynamıştır.

Özellikle bilgisayar ve internet teknolojileri alanında yaşanan baş döndürücü gelişmelerle birlikte 1990'lı yıllardan sonra online öğrenmenin önemi oldukça artmıştır. Fakat, geleneksel yaklaşımların birtakım dezavantajları olmasının yanında online öğrenme yaklaşımlarının da bazı dezavantajları beraberinde getirmesi harmanlanmış öğrenme modellerini gündeme getirmiştir.

Harmanlanmış öğrenme, sınıf içi yüz yüze öğrenme ile online öğrenmenin birleşimi sonucunda meydana gelen öğrenme olarak tanımlanmaktadır (Driscoll, 2002).

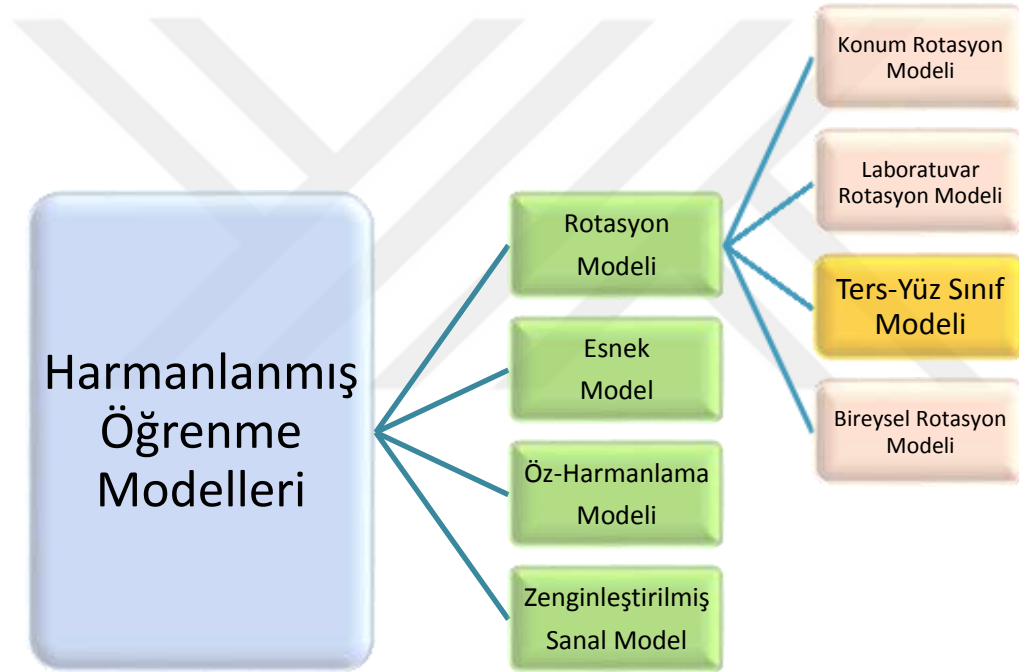


Şekil 2. Harmanlanmış öğrenmenin doğası

Harmanlanmış öğrenmenin doğasını şematize eden Şekil 2’den de anlaşılacağı üzere yüz yüze ve online öğrenme alanlarının birleşimi harmanlanmış öğrenmeyi oluşturmaktadır. Burada, harmanlanmış öğrenmeye online ve yüz yüze öğrenme faaliyetlerinin katkı oranı bağlama göre değişkenlik gösterebilir. Fakat, hem online hem de yüz yüze öğrenmenin harmanlanmış öğrenme bünyesinde muhakkak yer alması gerekmektedir. Bu açıdan harmanlanmış öğrenme yaklaşımı, yapısı gereği öğrenme süreçlerinde avantajlı bir konuma sahiptir. Çünkü, harmanlanmış öğrenmede yüz yüze ve online yaklaşımların zayıf yönlerinin birbiri ile desteklenmesi söz konusudur. Bu açıdan, yüz yüze öğrenme ve online öğrenme yaklaşımları birbirinin tamamlayıcısı olan bir bütünün iki ayrı parçasını oluşturmaktadır. Bunun yanında, harmanlanmış öğrenme süreçlerinde yüz yüze ve online öğrenmenin her ikisinin de sunduğu avantajlardan birlikte yararlanılabilmesi önemli bir kazanım olarak görülmektedir.

Harmanlanmış öğrenme sağladığı pedagojik zenginlikle sosyal etkileşim imkânlarını artırmakta, bilgiye ulaşmayı kolaylaştırmakta ve sınıf içinde aktif öğrenme etkinlikleri için zaman kazandırmaktadır. Bu kazanım, işbirlikli grup çalışmalarından etkili bir şekilde yararlanma fırsatı sağlamaktadır. Bu durum, öğrenme sürecinde öğretmen ve öğrencilerin sosyal etkileşim kurduğu senkronize etkinliklere imkân tanımaktadır. Ayrıca, harmanlanmış öğrenme yaklaşımlarının bireysel öğrenme performanslarına uyumlu olarak öğrenenlere sorumluluk kazandırdığı bilinmektedir (Staker & Horn, 2012). Böylece, farklı ortamlarda sağlanan birçok görsel ve işitsel dokümanla öğretim zenginliği sağlanmakta ve öğretim faaliyetlerinin ve öğrenci gelişiminin izlenmesi ve yorumlanması için alternatif değerlendirme yöntemleri de kullanılabilmektedir.

Garrison ve Kanuka'nın (2004) da özellikle üzerinde durduğu gibi harmanlanmış öğrenme yaklaşımları özünde online ve yüz yüze eğitimin avantajlarından faydalanmayı amaçlamaktadır. Değilse yüz yüze eğitimin arka plana itilmesi, öğretmenin devre dışı bırakılması ve sadece online eğitimlerin yürütülmesi söz konusu değildir. Aksine, harmanlanmış öğrenme yaklaşımlarında hem öğretmenlere hem de öğrencilere aktif bir rol biçilmekte ve sınıf içi aktivitelere oldukça önem verilmektedir. Alanyazında, söz konusu ortak amaç etrafında kümeleşen çeşitli harmanlanmış öğrenme modelleri tanıtılmıştır. Staker ve Horn (2012)'un çalışmasında TYSM, harmanlanmış öğrenme modelleri arasında Şekil 3'teki gibi konumlandırılmaktadır.



Şekil 3. Harmanlanmış öğrenme modelleri. “Staker, H., & Horn, M. B. (2012). Classifying K–12 blended learning. Mountain View, CA: Innosight Institute” kaynağından erişilmiştir.

Şekil 3'te görüldüğü gibi harmanlanmış öğrenme kendi içerisinde dört alt modele ayrılmaktadır. Bu modeller; esnek model, öz-harmanlama modeli, zenginleştirilmiş sanal model ve rotasyon modeli olarak adlandırılmaktadır. Harmanlanmış öğrenme modellerinden biri olarak ortaya çıkan esnek modelde, öğretimin genel olarak online olarak yapılması söz konusudur. Bu modelde öğrenciler, bireyselleştirilmiş ve esnek bir program üzerinden farklı öğrenme biçimleri arasında ilerlemektedir. Öz-harmanlama modelinde ise öğrenciler

geleneksel derslere ek olarak bir ya da birden çok dersi online olarak almaktadırlar. Harmanlanmış öğrenme modelleri arasında kabul edilen bir diğer model olan zenginleştirilmiş sanal modelde öğretimin bütünüyle online okul modeli şeklinde başladığı sonrasında ise öğrencilere geleneksel okul deneyimi sunmak için harmanlanmış hale getirildiği görülmektedir. Harmanlanmış öğrenme modellerinden sonuncusu ise rotasyon modelidir. Rotasyon modeli, öğrencilerin birebir kendi öğrenme hızlarına uygun biçimde öğrendikleri online öğrenme ortamı ile yüzyüze sınıf ortamının harmanlandığı modeldir. Şekil 3'te görüldüğü gibi rotasyon modelinin de dört çeşidi bulunmaktadır. Bunlardan konum rotasyon modeli olarak adlandırılan modelde, öğrenciler sınıftaki öğrenme konumları arasında sırasıyla yer değiştirirler. Bu öğrenme duraklarından en az birisi online öğrenmedir; diğer duraklar ise grup projeleri, bireysel ders ve kağıt-kaleme dayalı ödevler olabilir. Diğer bir model ise laboratuvar rotasyon modelidir. Bu modelde öğrenciler geleneksel okul yerleşkesinde bulunan farklı mekanlar arasında dönüşümlü olarak çalışırlar. Bu mekanlardan en az birisi çoğunlukla online öğrenme amaçlı öğrenme laboratuvarıdır. Bunun dışındaki mekanlar ise genellikle sınıflardan oluşmaktadır. Rotasyon modelinin altında konumlanan üçüncü model TYSM olarak karşımıza çıkmaktadır. TYSM'de öğrenciler, okulda yüz yüze öğretmen rehberliğinde yapılan projeler ya da etkinlikler ile meşgul olurlar, okuldan sonra ise okul dışında farklı bir ortamda genellikle evde online olarak konunun içerik ve öğretim açısından paylaşılması arasında dönüşümlü olarak çalışırlar. Bu modelde, öğrenciler içerik ve öğretimi alacakları mekanı kendileri seçebilmekte ve online derslerde ilerlerken hızlarını kendileri kontrol edebilmektedirler. Rotasyon modelinin bünyesinde bulunan son model bireysel rotasyon modeli olarak adlandırılmaktadır. Bireysel rotasyon modelinde öğrenciler bireysel olarak kişiselleştirilmiş sabit bir programda öğrenme konumları arasında dönüşümlü olarak çalışmaktadırlar. Bu öğrenme konumlarından en az birisi online öğrenmedir. Sonuç olarak, ifade edilen dört rotasyon modeli arasında diğerlerinden farklı olarak sadece okulda değil okul dışında da öğrenme duraklarını içeren ve aynı zamanda öğrencilerin öğrenme hızlarını kendi kendilerine kontrol etmelerine fırsat tanıyan TYSM bu araştırmanın odağına alınmıştır.

Sağlam temeller üzerine oturtulmuş olan TYSM, son yılların en popüler harmanlanmış öğrenme modelleri arasındaki yerini almıştır (Bergman & Sams, 2012; Khan, 2011). Her ne kadar son zamanlarda popülerlik kazanmış olsa da aslında TYSM uygulamalarına ilişkin çalışmalar 20-25 yıl öncesine kadar dayanmaktadır. O zamanlarda farklı isimler altında

günümüzdekinden biraz farklı biçimlerde gerçekleştirilen uygulamalar zaman içinde evrimleşmiş ve günümüzdeki halini almıştır.

Bu anlamda, Harvard Üniversitesi “Fizik ve Uygulamalı Fizik Anabilim Dalı” öğretim üyesi Prof. Dr. Eric Mazur’un 1990’larda gerçekleştirildiği öğretim uygulamaları ilkel anlamdaki (dijital teknolojilerden yoksun) TYSM uygulamalarının ilk örneklerini oluşturmaktadır (Missildine, Fountain, Summers, & Gosselin, 2013). Mazur (1997) “*Peer Instruction: A User's Manual*” isimli eserinde akran öğretiminin önemine vurgu yaparak öğrenme süreçlerinin okul dışında başlaması ve okulda derinleşmesi fikri üzerinde durmuştur. Bu düşünceden yola çıkan Mazur öğrencilerinden derse gelmeden önce ders notları ve kitaplarında yer alan ilgili konuya ilişkin okumaları tamamlayarak gelmelerini istemiştir. Sonrasında sınıfta küçük gruplar oluşturarak fizikle ilgili önemli konulara ilişkin ilginç sorular üzerinden öğrencileri sürece katarak tartışma ortamı oluşturmuştur (Bruff, 2013).

King (1993) de Mazur (1997) gibi TYSM kavramına her ne kadar doğrudan değinmemiş ve TYSM tam olarak günümüzdeki formda ele almamış olsa da TYSM’nin şekillenmesine katkı sağlamıştır. Bu anlamda King (1993) sınıfta bilginin aktarılması yerine bilgi ve anlamın yapılandırıldığı aktif öğrenme süreçlerine önem verilmesinin gerekli olduğunu belirtmiştir.

TYSM kavramının oluşmasında diğer önemli katkı, Baker (2000), Lage ve Platt (2000) ve Lage vd. (2000)’dan gelmiştir. TYSM’nin günümüzdekine en yakın anlamda ele alındığı bu çalışmalarda TYSM “classroom flip” (Baker, 2000) ve “inverted classroom” (Lage & Platt, 2000; Lage vd., 2000) sözcükleriyle karşılanmıştır. Söz konusu çalışmalar, TYSM’nin gerçek anlamda uygulandığı ilk çalışmalar arasında yer almaktadır. Baker (2000) alışlageldik yöntemlerde bilgi ve kavrama düzeyine ilişkin anlatımsal yaklaşımların izlendiği süreçlerin sınıf dışına taşınmasını, sınıfta ise aktif öğrenmeye uygun olarak işbirlikli grup çalışmalarının yürütülmesini önermektedir. Böylece, öğretmenler sınıf içinde öğrencileriyle bire bir ve yüz yüze gerçekleştirebilecekleri anlamlı öğrenme aktiviteleri için zaman kazanmış olmaktadır. Baker (2000) sınıf dışında ise elektronik araçlardan aktif bir şekilde yararlanmayı düşünmüş ve üniversitede verdiği derslerde öğrencilerini çeşitli not ve slaytlar hazırlamaya teşvik etmiştir. Ayrıca sınıfta ders anlatmak yerine öğrencilerinin gruplar halinde iş birliği içinde yürüttükleri çalışmalara rehberlik yapmayı daha anlamlı bulmaktadır. Lage vd. (2000) lisans düzeyi ekonomi derslerine ilişkin yürüttüğü uygulamalarda alışlagelmiş geleneksel öğretimdeki sınıf içi aktivitelerin sınıf dışında (bilgisayarlar ve çeşitli medya araçlarıyla), yine geleneksel öğretimdeki sınıf dışı

etkinliklerin de sınıf içinde yapılması üzerine odaklanmış ve uygulama süreçlerinde öğrenme stillerine önem vermiştir.

Bu gelişmeleri takiben TYSM'nin gerçek anlamda kullanıldığı çalışmalar Jonathan Bergman ve Aaron Sams tarafından gerçekleştirilmiştir. Amerika'nın Colorado eyaletindeki Woodland Park Lisesi'nde kimya öğretmeni olarak görev yapan Bergman ve Sams sportif faaliyetlerden ya da diğer bazı sebeplerden dolayı derse gelemeyen öğrencilerinin derslerden geri kalmaması için neler yapabileceklerini düşünmüşler ve kendi ders videolarını çekip online ortamlarda öğrencileriyle paylaşmaya karar vermişlerdir. Sonrasında, çektikleri ders videoları ile birlikte bazı ders notlarını ve slaytları internetten paylaşımına açmışlardır. Her şey bununla başlamış ve online ortamda paylaşılan video ve dokümanlar büyük rağbet görmüştür. Derslere gelen öğrencilerin de bu dokümanlardan yararlanmak istemesi üzerine Bergmann ve Sams (2012) çalışmalarını tüm öğrencilere açarak daha sistematik bir model üzerinde çalışmaya başlamışlardır. Geline süreçte tüm öğrenciler bu sisteme dâhil olduğu için artık derslerde uzun anlatımların yerini problem çözme ve modelleme gibi çeşitli etkinlikler almaya başlamıştır (Tucker, 2012). Bergmann ve Sams (2012) öğrencilerinin öğrenme sürecinde sorumluluk kazanması ve göreve odaklanabilmeleri için bazı kurallar belirlemiştir. Bu doğrultuda öğrencilerden videoları kesinlikle izlemeleri ve bu aşamada notlar tutarak kafalarına takılan soruları listelemeleri ve okula bu şekilde gelmeleri istenmiştir.

Bergmann ve Sams (2012) belli bir deneyim elde ettikten sonra izledikleri bu yeni yaklaşımın öğrencileriyle daha sık iletişim kurmalarına, esnek bir öğrenme süreci yürütmelerine, gerekli zamanlarda anında dönütleri etkili bir şekilde kullanmalarına, öğrencilere yüz yüze hem de uzaktan daha çok destek sağlamalarına imkân verdiğini müşahade etmişlerdir. Uygulamaların bu noktaya gelmesinde muhakkak öğrencilerin durumdan memnun olması da etkili rol oynamıştır. Zamanla bu yenilikçi TYSM uygulamaları diğer okullarda da duyulmuş ve gelen yoğun talep üzerine Bergmann ve Sams (2012) çeşitli okullarda seminerler vermeye ve konferanslarda çalıştaylar düzenlemeye başlamıştır. Düzenledikleri çalıştay ve seminerlerin yanında çıkardıkları altı ayrı kitapla *“Flip your classroom: Reach every student in every class everyday-2012, Flipped learning: Gateway to student engagement-2014, Flipped learning for math instruction-2015, Flipped learning for science instruction-2015, Flipped learning for english instruction-2015, Flipped learning for social studies-2015”* da alana önemli bir katkı sağlamışlardır.

TYSM uygulamaları Bergmann ve Sams'den sonra yine Colorado eyaletinde matematik öğretmenliği yapan Karl Fisch tarafından gerçekleştirilmiştir. Fisch, uzun süredir yaptığı öğretim uygulamalarının dışına çıkmak ister ve derslerini videoya çekip youtube kanalından öğrencilerinin paylaşımına açar. Derslerde ise ağırlıklı olarak problem çözme etkinlikleri yürütür. Pink (2010) Karl Fisch'in bu uygulamasından 'Fisch Flip' olarak bahsetmektedir.

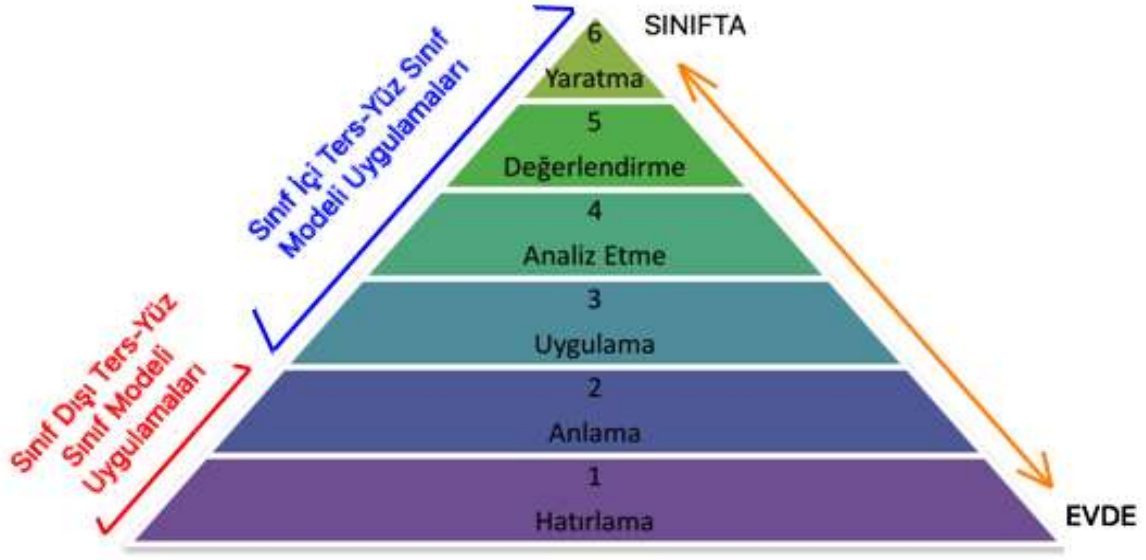
Bunlara ek olarak günümüzde TYSM'nin bu kadar popüler olmasına belki de en önemli katkısı Khan Akademi'nin kurucusu Salman Khan sağlamıştır. Khan, kuzeninin isteği üzerine eğitsel içerikli özel ders videoları oluşturmaya başlamış ve bu girişimini bir sosyal sorumluluk projesi haline dönüştürerek Khan Akademi'yi kurmuştur. *"Herkes için sonsuza kadar ücretsiz"* sloganına sahip çıkan akademi kâr amacı gütmeyen ve eğitimde fırsat eşitliğini kollayan bir misyona sahiptir (Khanacademy, 2015). Khan Akademi, sınıf içinde ya da dışında öğrencilere bireysel öğrenme hızına uygun şekilde çalışmalar yürütebilecekleri alıştırmalar, videolar ve çeşitli dokümanlar sunmakta ve her öğrenci için bir kontrol paneli sağlamaktadır. Ayrıca, okul öncesinden yükseköğretime kadar matematik, fen bilimleri, tarih ve ekonomi gibi pek çok alanda uyarlanabilir teknolojileri kullanarak milyonlarca öğretim içeriği sağlamakta ve rehberlik sunmaktadır. Söz konusu öğretim içerikleri, profesyonel bir ekip tarafından NASA (National Aeronautics and Space Administration), Modern Sanat Müzesi, Kaliforniya Bilim Akademisi ve MIT (Massachusetts Institute of Technology) ile iş birliği içinde geliştirilmektedir (Khanacademy, 2015). Günümüzde Khan Akademi milyonlarca ders videosu ve dokümanını erişime açan ve 36 dilde hizmet sunan en tanınmış içerik yönetim sistemlerinden biri haline gelmiş ve bu alana yeni bir soluk katmıştır. Gösterilen yoğun ilgi bu alanda da ticari kuruluşların doğmasına sebep olmuş ve ücretli içerik geliştiren profesyonel pek çok kuruluş ortaya çıkmıştır. Fakat, herhangi bir ücret talep etmeden öğretmen, öğrenci ve velilere öğretim içeriği veya sanal sınıf hizmeti veren Khan Akademi, Edmodo, Google Classroom, Wikispaces, Educreations, Knowmia, Showbie, ClassDojo, TED Talks ve Youtube gibi pek çok dijital ortamdan yararlanılabiliyor olması TYSM'nin yayılım hızını artırmıştır. Ülkemizde de öğretmen (Millî Eğitim Bakanlığında çalışan) ve öğrencilerin sanal sınıf ve ders içeriklerinden faydalanmaları amacıyla başlatılan EBA ve EBA2 Projeleri bulunmaktadır. Fakat, bu projelerin sunduğu web uygulamaları ve ders içeriklerinin erişime kısıtlı olması projenin yayılımına ket vurmaktadır. Bu açıdan proje kapsamında sunulan hizmetlerin en azından araştırmacılar ve velilerle de paylaşılması gerektiği düşünülmektedir.

Tüm bunlarla birlikte, TYSM'nin bilinirlik açısından zirve yaptığı gelişme Salman Khan'ın TED (Technology, Entertainment, Design)'de yaptığı '*Let's use video to reinvent education*' başlıklı konuşma olmuştur. Dijital ortamlarda dört milyondan fazla tıklanan bu konuşmada Salman Khan '*flipping the classroom/flipped classroom*' ifadesini kullanmış ve TYSM uluslararası camiada bu şekilde tanınır olmuştur. Geline bu noktada "NMC Horizon 2014: Yüksek Öğretim Raporu"nda da belirtildiği gibi TYSM'nin gelecek yıllarda da yayılımını hızla sürdüreceği ön görülmektedir.

2.3.2 Ters-Yüz Sınıf Modelinin Teorik Yapısı

Geline bu noktada TYSM "okul dışında dijital ortamlar üzerinden paylaşıma açılan ders videoları, slaytlar, makaleler, ders notları vb. dokümanlardan yararlanmak suretiyle öğrenenin bireysel öğrenme hızına uygun olarak düşük ya da orta düzeyde bilişsel faaliyetlerin ve bağımsız çalışmaların yürütüldüğü; okul içinde ise bireysel çalışmaların yanında iş birlikli grup çalışmaları ile üst bilişsel faaliyetler içeren anlamlı ve aktif öğrenme etkinliklerinin yürütüldüğü harmanlanmış öğrenme modeli" olarak tanımlanabilir. Dolayısıyla, TYSM uygulamalarında iki önemli aşama vardır. Bunlar *sınıf içi*- interaktif iş birlikli grup çalışmaları ve *sınıf dışı*- online ortamlarda yürütülen bağımsız çalışmalardır. Bu anlamda sınıf dışı etkinlikler sınıf içi etkinliklere zemin hazırlamaktadır.

Bilişsel görevler, TYSM uygulamaları çerçevesinde öğrenme adına kritik bir rol üstlenmektedir. Bu yönüyle TYSM uygulamaları hakkında fikir veriyor olması sebebiyle Bloom'un güncellenmiş bilişsel alan taksonomisinin TYSM üzerindeki uygulamalarına değinmekte fayda vardır. Genel anlamda, sınıf dışı TYSM uygulamalarında düşük seviyeli (hatırlama, anlama) bilişsel çalışmalar yürütülürken sınıf içi uygulamalarda ileri seviye (uygulama, analiz etme, değerlendirme, yaratma) bilişsel aktiviteler gerçekleştirilir (Brame, 2013). Dolayısıyla, TYSM doğrultusunda sınıf dışında başlayarak sınıf içinde devam eden uygulamalar Bloom'un güncellenmiş bilişsel alan basamaklarına uygun şekilde ilerlemektedir. Sınıf içi ve sınıf dışı TYSM uygulamalarının Bloom'un güncellenmiş bilişsel alan basamakları arasındaki yeri Şekil 4'te gösterilmektedir.



Şekil 4. Ters-yüz sınıf modeli uygulamalarının Bloom'un güncellenmiş bilişsel alan taksonomisine uygulanması

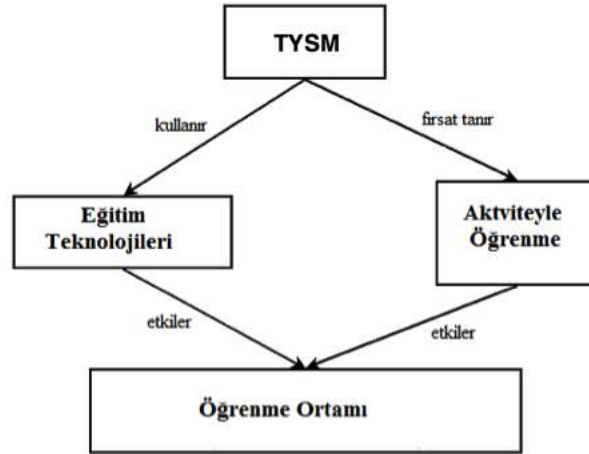
TYSM'nin uygulamaları kapsamında öğrenciler öncelikle okul dışında dijital ortamlardan yararlanarak bağımsız bir çalışma yürütmektedirler. Böylece, dijital ortamlar aracılığıyla derse gelmeden konu hakkında en azından temel düzeyde bilgi sahibi olmakta ve öğrenme sorumluluğu kazanmaktadırlar. Sonrasında, yine dijital ortamları kullanarak öğretmenleri ve arkadaşları ile anlık iletişime geçerek güçlü bir sosyal etkileşim kurabilmektedirler. Bu aşamada öğrenci tek başına üstesinden gelemediği, anlamadığı, kafasına takılan soruları diğerleri ile paylaşmaktadır. Bu gelişme, öğrencinin öğretim desteğine ihtiyaç duyduğunun bir göstergesidir. Dolayısıyla, buradan öğrencinin yakınsak gelişim alanında bulunduğu ve öğretim desteğine ihtiyacı olduğu anlaşılabilmekte ve gerekli destek verilebilmektedir.

Öğrencilerin öğrenme ve gelişim süreci sınıf içinde de yoğun bir şekilde devam etmektedir. Öğrenciler, sınıfta öğretmeni ve arkadaşları ile yüz yüze iletişim kurabilmekte ve başlattıkları sosyal etkileşimi daha da derinleştirebilmektedirler. Ayrıca, sınıfta yürütülen işbirlikli grup çalışmaları içinde bulunarak gerçek hayat bağlamında aktif öğrenme etkinlikleri ile meşgul olmaktadır. Böylece, öğrenme sorumluluğunu paylaşmayı öğrenmektedirler. Bu aşamada ileri seviye düşünme becerisi gerektiren sınıf içi etkinlikler yürütülürken öğrenciler yine sıklıkla destek almak durumunda kalabilmektedirler. Öğrencilerin desteğe ihtiyaç duyduğu aşamalar söylem ve performanslardan yola çıkarak

belirlenebilmektedir. Bu doğrultuda eğlenceli ve yoğun bilişsel süreçlerin yaşandığı derslerin sonuna doğru kavramsal anlamının gerçekleşmesi ve öğrencilerin gelişim düzeyinde bir ilerleme olması beklenmektedir.

Bu anlamda, TYSM farklılaştırılmış öğrenmeye uygun olarak esnek ve sorgulayıcı bir öğrenme ortamı sağlamakta, etkileşimli ve işbirlikli çalışmalara olanak tanımakta, aktif ve anlamlı öğrenme etkinlikleri içermekte, zengin bir tartışma ortamı içinde bilgi ve anlamın yapılandırılmasını desteklemekte ve öğrencinin yakınsak gelişim alanında ilerlemesine fırsat sunmaktadır. Bununla birlikte, TYSM uygulamaları süresince öğrenme hedeflerine ilişkin sorumluluklar paylaşılmakta ve sosyal etkileşim içinde deneyim kazanılmaktadır. Söz konusu süreçler öğretmenlere daha nitelikli yönlendirici destek sağlama imkânı da vermektedir. Böylece TYSM, yapısı ve uygulamaları itibari ile yapılandırmacı teorilerin doktrinlerini karşılamaktadır (Brandt, 1997; Davis, 2013). Alanyazında TYSM öğrenci merkezli öğrenme teorileri çerçevesinde değerlendirilmektedir. Bu çalışmalardan bazılarında teorik çerçeve kısıtlanırken (problem temelli öğrenme, işbirlikli öğrenme, aktif öğrenme, yakınsak gelişim alanı, öğrenme stilleri, akran destekli öğrenme gibi) diğerlerinde daha geniş (Piaget'nin ve Vygotsky'nin yapılandırmacı teorileri) tutulmuştur. Farklı çalışmalarda farklı teorik yapılardan yararlanılması kayda değer bir zenginlik oluştururken bir çalışmadan elde edilen sonuçların diğer çalışmalarla doğrudan mukayesesini zorlaştırmaktadır. Bununla birlikte, TYSM uygulamaları süresince öğrenme hedeflerine ilişkin sorumluluklar paylaşılmakta ve sosyal etkileşim içinde deneyim kazanılmaktadır. Söz konusu süreçler öğretmenlere daha nitelikli geliştirici destek sağlama imkânı da vermektedir. Bu anlamda TYSM, yapısı ve uygulanışı itibari ile sosyal yapılandırmacı teorinin doktrinlerini karşılamaktadır (Brandt, 1997; Davis, 2013). Bu durum göz önüne alınarak bu çalışmada, TYSM uygulamalarının tasarlanması ve yürütülmesi sürecinde sosyal yapılandırmacı teoriden yararlanılmıştır.

Alanyazında TYSM'ye ilişkin çeşitli teorik yapıların varlığı söz konusudur. Bunlar arasında TYSM'ne ilişkin oluşturulan ilk teorik yapılardan olması sebebiyle Şekil 5'te paylaşılan Strayer (2007)'in modeli değerli bulunmaktadır.



Şekil 5. Strayer (2007)'in ters-yüz sınıf modeli ilişkin belirlediği teorik yapı. “Strayer, J. F. (2007). The effects of the classroom flip on the learning environment: A comparison of learning activity in a traditional classroom and a flip classroom that used an intelligent tutoring system. Doctoral Dissertation, The Ohio State University.” kaynağından erişilmiştir.

Şekil 5’te görüldüğü gibi TYSM’de eğitim teknolojileri kullanılarak etkinlik temelli öğrenmeye fırsat oluşmakta ve öğrenme ortamı da bu doğrultuda organize edilmektedir. Bunun yanında TYSM’ye ilişkin bir diğer teorik yapı, Bishop ve Verleger’in (2013) ortaya koymuş olduğu Şekil 6’da paylaşılan modeldir. Bu modelde TYSM’nin öğrenci merkezli öğrenme teorileri temelinde gerçekleştirilen etkileşimli sınıf etkinlikleri ile öğretmen merkezli uzaktan öğretim etkinliklerinden oluştuğu belirtilmektedir. Bu sayede harmanlanmış öğrenmenin sağladığı avantajlardan yararlanmak mümkün olmaktadır.



Şekil 6. Bishop ve Verleger (2013)'in TYSM’ye ilişkin belirlediği teorik yapı. “Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013, June). The flipped classroom: A survey of the research. In ASEE National Conference Proceedings, Atlanta, GA (Vol. 30, No. 9, pp. 1-18)” kaynağından erişilmiştir.

TYSM ile ilgili alanyazında yer alan teorik yapıların üzerinde durduğu temel nokta, Şekil 6'da da görüldüğü gibi online öğrenme etkinlikleri ile yüz yüze öğrenme etkinliklerinden birlikte yararlanılmasıdır. Her iki öğrenme biçiminin daha önce de bahsedildiği gibi kendine göre bazı avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Fakat TYSM'de online ve yüz yüze öğrenmenin avantajlarından birlikte yararlanıldığı gibi ortaya çıkabilecek dezavantajlar bir diğeri ile tolere edilebilmektedir.

TYSM'den etkili bir şekilde yararlanılabilmesi için öncelikle doğru bir şekilde yapılandırılması gerekmektedir. Miller (2012) TYSM'nin tasarlanması aşamasında “gerekçelendirme, çoklu model kullanımı, kullanılacak dijital teknolojilerin belirlenmesi, yansıtma, ortam ve süre” konularında detaylı bir planlamanın gerekliliğine vurgu yapmaktadır. Buna göre, TYSM yapılandırılırken aşağıda bahsedilen hususlara dikkat etmek gerekmektedir.

Gerekçelendirme: Öğrencilerin üzerinde durulan öğrenme alanının ve ders içeriklerinin önemi ve gereği konusunda bilgilendirilmelerinin, bilinçlendirilmelerinin ve öğrenmeye karşı motivasyon kazanmalarının sağlanması gerekmektedir. Yani meşgul oldukları konuları neden öğrenmek durumunda oldukları konusunda mantıklı ve makul açıklamalar yapılmalıdır.

Çoklu model kullanımı: TYSM'nin bünyesinde bu model ile uyumlu başka bir modelden (oyunlaştırma-gamification, proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme gibi) daha yararlanılması ile öğrenme faaliyetlerinin etkinliği artırılabilir. Fakat burada TYSM'nin temel ilkeleri ile çelişecek modellerin birlikte kullanılmamasına dikkat edilmelidir.

Kullanılacak dijital teknolojilerin belirlenmesi: TYSM uygulamalarında hangi dijital teknolojilerden ne şekilde yararlanılacağı belirlenmelidir. Bu aşamada kullanılacak olan teknolojilerin ücretli olup olmadığı, kullanıcıya sunduğu imkanlar ve öğrencilerin bu teknolojileri etkili bir şekilde kullanıp kullanamayacağı özellikle göz önünde bulundurulmalıdır. Gerektiğinde öğrencilere TYSM'de kullanılacak teknolojiler konusunda eğitim verilmelidir.

Yansıtma: Öğrencilerin TYSM'de ele alınan bir bağlamı başka bir alana yansıtabileceği üzerinde düşünülmelidir. En basitinden öğrencinin üzerinde çalıştığı bir konu ile ilgili öğrendiklerini bir herhangi bir etkinlikte kullanabilmesi ve sergileyebilmesi gerekmektedir. Yani öğrenme çıktılarının somut olarak görülmesi için gerekli planlama yapılmalıdır. Bu durum TYSM uygulamalarının kendi içinde de söz konusudur. Örneğin bir matematik

dersine ilişkin herhangi bir dijital platform kullanılarak hazırlanan ve öğrencinin erişimine açılan ders videolarını izleyen bir öğrencinin sınıf içinde yapılacak olan problem çözme etkinliklerinde videodan öğrendiklerini sergileyebilmesi gerekmektedir. Problem çözme etkinliklerinde ders videolarında değinilen hususların dışına çıkıp bağlamdan ayrı bir süreç işletilirse öğrencinin söz konusu yansıtmayı gerçekleştirmesi söz konusu olmayacak ve motivasyon kaybı yaşayacaktır.

Ortam ve süre: TYSM'nin nerede ve ne zaman uygulanacağı belirlenmelidir. TYSM'nin uygulanması planlanan öğrenme ortamının modelin gereksinimlerini karşılamasına dikkat edilmelidir. Bu konuda gerekirse öğrenme ortamı için çeşitli düzenlemeler planlanmalıdır. Ayrıca uygulamalarda hangi aşamada hangi etkinliğe ne kadar zaman ayrılacağı önceden belirlenmelidir. Bergmann ve Sams (2012) TYSM'deki ve geleneksel modellerdeki etkinlikler ve bunlara ayrılacak süreler karşılaştırmaktadır. Bu karşılaştırmaya ilişkin bilgiler Tablo 6'da görülmektedir.

Tablo 6

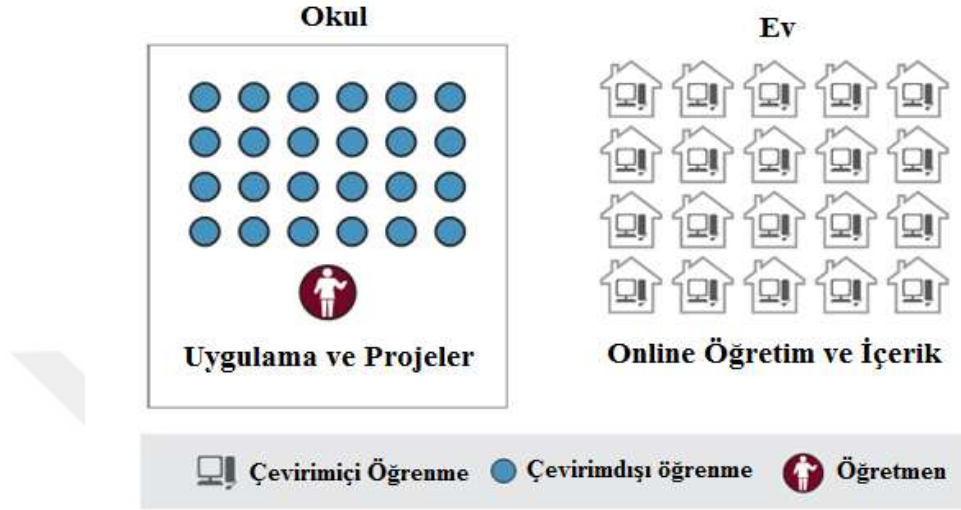
Ters-Yüz Sınıf Modeli ve Geleneksel Model Etkinlikleri ve Süreleri

Geleneksel sınıf		Ters-yüz sınıf	
Etkinlikler	Süre	Etkinlikler	Süre
Isınma etkinlikleri	5 dk.	Isınma etkinlikleri	5 dk.
Ödevleri kontrol etme	20 dk.	Videolarla ilgili soru-cevap etkinlikleri	10 dk.
Yeni içeriğin öğretimi	30-45 dk.	Yönlendirilmiş ve bağımsız uygulamalar ve/ya laboratuvar etkinlikleri	75 dk.
Yönlendirilmiş ve bağımsız uygulamalar ve/ya laboratuvar etkinlikleri	20-35 dk.		

Not: "Bergmann, J. & Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. Washington, DC: International Society for Technology in Education." kaynağından erişilmiştir.

Verimli bir hazırlık aşamasından sonra mantıklı bir plan doğrultusunda TYSM'nin uygulamasına geçilebilir. Bu konuyu Staker ve Horn (2012)'un tasvir ettiği örnek bir TYSM uygulaması ile sonlandırılabilir. Staker ve Horn (2012) çalışmalarında Minnesota'da bulunan Stillwater Devlet Okulu'ndaki TYSM uygulamalarına ilişkin 4-6. sınıf öğrencilerinin matematik öğrenme süreçleri hakkında bilgi vermektedir. Buna göre öğrenciler, dersten önce evlerinde öğretmenlerinin Moodle üzerinden paylaştığı 10-15 dakikalık videoları izlemekte

okulda ise evde öğrendiklerini ilerleterek çeşitli uygulamalar ile pratik yapmaktadırlar. Staker ve Horn (2012) bu uygulamayı Şekil 7’de ana hatları ile resmetmiştir.



Şekil 7. Stillwater devlet okulundaki ters-yüz sınıf modeli uygulaması. “Staker, H., & Horn, M. B. (2012). Classifying K–12 blended learning. Mountain View, CA: Innosight Institute” kaynağından erişilmiştir.

2.3.3 Ters-Yüz Sınıf Modelinin Eğitim Öğretim Süreçlerinde Sağladığı Yararlar

TYSM, okul içinde ve dışında sağladığı zengin öğrenme ortamları ile öğretmen ve öğrencilere çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Şimdi, ana hatlarıyla bu avantajlardan bahsedelim.

TYSM, öğrencilere bireysel hız ve performanslarına uygun olarak öğrenme imkânı tanımaktadır (Bergmann & Sams, 2012). Öğrenciler okul dışında kendileriyle paylaşılan eğitsel video, ders notu, slayt ve benzeri dokümanlardan dijital ortamlar aracılığıyla yararlanmaktadırlar. Videoları durdurarak tekrar tekrar izleyebilmekte ya da yazılı ve görsel dokümanlara tekrarlı olarak çalışabilmektedirler. Dolayısıyla, öğrenciler öğretmenlerinin dışında dijital teknolojilerden ve yazılı ya da görsel dokümanlardan rahatlıkla istedikleri zaman yararlanabilmektedirler (Fulton, 2012a).

Smith (2013) özellikle ders videolarının TYSM’nin önemli bir parçası olduğunu vurgulamakta ve araştırmasında katılımcı öğrencilerin %97’sinin ders videolarını faydalı

bulduğu tespitini paylaşmaktadır. Herreid ve Schiller (2013) de ders videolarının öğrencilerin davranış, performans ve tutumları üzerinde önemli rol oynadığını belirtmektedir. Fakat, bu videoların etkili olabilmesi için kısa tutulması tavsiye edilmektedir (Alvarez, 2012; Forsey, Low, & Glance, 2013; See & Conry, 2014).

Ayrıca, TYSM sayesinde öğrenciler artık okul dışında da yalnız değildir. Çünkü, öğrenciler istedikleri anda dijital ortamları kullanarak sınıf arkadaşları ve öğretmenleri ile iletişime geçmekte ve anında dönüt almaktadırlar (Hamdan vd., 2013). Bu bakımdan TYSM öğretmen ve öğrenciler arasında sağlıklı bir iletişim ağının kurulmasına katkı sağlamaktadır (Cockrum, 2014; Lage vd., 2000). Bu süreçte kurulan sağlıklı iletişim aktif bir etkileşim sürecini de beraberinde getirmektedir. Zaten öğretmenler de TYSM uygulamalarının en etkili ve yararlı katkısının tüm ders boyunca öğrencileriyle bire bir etkileşim kurmalarına dayandığını belirtmektedirler (Moore vd., 2014; Smith, 2013).

Dolayısıyla hem sınıf içinde hem de sınıf dışında öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci etkileşimini artıran (Driscoll, 2012) TYSM, öğretmen ve öğrencilerin zamanlarını etkili ve verimli kullanmalarını sağlamaktadır (Johnson, 2013). Ayrıca, anında iletişim ve çok yönlü etkileşim imkânları ile kavram yanlışlarının önüne geçme adına bir fırsat yakalanmaktadır (Berrett, 2012).

TYSM, öğrenme süreçlerinde iletişim yollarını açması ve etkileşim zenginliği kazandırmasının yanında ilgi çekici olması sebebiyle öğrencilerin derse aktif katılımını sağlamaktadır. Bu katılım üzerinde ders videolarının da etkili olduğu düşünülebilir. Aslında, sınıf dışında dijital teknolojilerin sınıf içinde de etkileşimli etkinliklerin öğrencilerin derse katılımında ve belirlenen göreve odaklanmasında etkili olduğu söylenebilir (Bergmann & Sams, 2012; Lage vd., 2000; Riendeau, 2012; Smith, 2013; Tucker, 2012). Herreid ve Schiller (2013) TYSM ile öğrencilerin hem sınıfta hem de sınıf dışında kendi öğrenme süreçleri üzerinde düşünmeye ve katılım göstermeye teşvik edildiğini belirtmektedir.

Öğrencilerin derse katılımı, TYSM'nin olmazsa olmazlarından işbirlikli öğrenme faaliyetleri ile perçinlenmektedir. TYSM, 21. yüzyıl becerileri arasında yerini alan işbirlikli öğrenme becerisini geliştirmektedir (Abeysekera & Dawson, 2015; Bergmann & Sams, 2012; Hamdan vd., 2013; Strayer, 2012; Tucker, 2012). Böylece, öğrenciler sorumluluklarını paylaşarak birlikte iş yapma alışkanlığı kazandığı gibi öğrenme süreçlerinde akranlarından yararlanma imkânına da sahip olmaktadır (Gojak, 2012). Bu yolla farklı perspektiflerden haberdar olmakta ve farklı problem çözme stratejilerini görmektedirler (Bland, 2006).

Dolayısıyla, TYSM uygulamaları hem akademik hem de motivasyonel bir katkı sağlamış olmaktadır (Davies vd., 2013; Gannod vd., 2008). Böylece, öğrencilerin kaygı düzeyleri kontrol altına alınabilmektedir (Marlowe, 2012; Strauss, 2013).

Tüm bu kazanımların da etkisiyle TYSM öğrencilerin akademik başarı ve performanslarını artırmaktadır (Alvarez, 2012; Forsey vd., 2013; Fulton, 2012b; Hamdan vd., 2013; Riendeau, 2012). TYSM uygulamalarının öğrencilerin performanslarını ve akademik başarılarını artıran üst bilişsel etkinliklere ortam hazırlaması oldukça önemlidir. Böylece, TYSM uygulamaları ile öğrenciler kavramları içselleştirmekte, kritik düşünme becerisi kazanmakta ve öğrenme çıktılarına ilişkin ilerlemeyi izleyebilmektedirler (Berrett, 2012; Gojak, 2012). Dolayısıyla, öğrenciler TYSM uygulamaları çerçevesinde hem bireysel hem de kolektif yollardan öğrenme süreçlerine ilişkin sorumluluk kazanmaktadırlar (Baker, 2000; Bergmann & Sams, 2012; Hamdan vd., 2013).

TYSM uygulamalarında öğrenciler gibi öğretmenler de aktif bir rol üstlenmekte ve öğrencilere aktif bir şekilde destek ve rehberlik hizmeti vermekte, ayrıca öğrencilerin öğrenme sorumluluklarını paylaşarak kendilerini yenilemek durumunda bulunmaktadır. Bu yönüyle TYSM öğretmenlerin mesleki gelişimlerine olumlu yönde katkı yapmaktadır (Alvarez, 2012).

TYSM'nin sağladığı bir diğer avantaj, sınıf ortamında yapılandırmacı teorilere dayalı etkinliklere daha fazla zaman ayrılabilmesi olmasıdır. Artık öğrenciler öğrenmeye okul dışında başlayarak sınıfa belli bir bilgi birikimi ile geliyorlar. Böylece, sınıf içinde buluşsal yaklaşımların işaret ettiği aktivitelere daha fazla zaman kalıyor. Bu husus (sınıfta yapılandırmacı etkinliklere zaman ayrılamaması) öğretmenlerimizin belki de en mustarip olduğu konulardan bir tanesidir. TYSM'nin bu konuda öğretmen ve öğrencilere önemli imkânlar sağlamaktadır.

TYSM tüm bu akademik ve sosyal katkılarının yanında yönetsel avantajlar da sağlamaktadır. Cockrum (2014) birçok derste akademik öğrenme süresinin önemli bir bölümünün disiplin problemlerine ayrıldığından söz etmektedir. Yenilikçi bir öğretim yaklaşımı olan TYSM söz konusu disiplin problemlerini (Cockrum, 2014) ve ders devamsızlıklarını (Alvarez, 2012) azaltmaktadır.

Bütüncül olarak değerlendirildiğinde TYSM, gerçek hayat uygulamaları (Berrett, 2012) ile öğretim süreçlerini ilişkilendirmekte, hayat boyu öğrenme konusunda önemli katkılar

sunmakta (Bland, 2006) ve beraberinde getirdiği yeniliklerle eğitime farklı bir soluk kazandırmaktadır.

2.2.4 Ters-Yüz Sınıf Modeli Uygulamalarında Karşılaşılabilecek Birtakım Zorluklar ve Çözüm Önerileri

TYSM, eğitim öğretim süreçlerinde sağladığı yararların yanında birtakım zorlukları da bünyesinde barındırmaktadır. Bu zorluklar arasında en çok ders videolarının ve diğer yazılı, görsel vb. dokümanların hazırlanmasının çok zaman alacak olması ön plana çıkmaktadır (Davies vd., 2013; Gannod vd., 2008; Hamdan vd., 2013; Herreid & Schiller, 2013).

Bergmann ve Sams (2012) bu konuda hazır öğretim içeriklerinden faydalanılabileceğini ve bunun da çok zaman almayacağını ifade etmektedir. Fakat, her öğretmen kendi ders videosunu ve diğer ders içeriklerini kendi hazırlamaya kalksa bile bu zorluk ilk yıla mahsus bir zorluk olacaktır. Çünkü, hazırlanan videolar ve diğer dokümanlar sonraki yıllarda rahatlıkla kullanılabilecektir. Dolayısıyla, öğretmenler kendi aralarında iş birliği içinde bir çalışma yürüterek ya da hazır içeriklerden faydalanarak bu zorluğun üstesinden gelebilirler.

Strayer (2009), TYSM uygulamaları sürecinde öğrencilerin derse gelmeden önce ders videolarının izlenmesi ve okumaların tamamlaması açısından bir kaygıya kapılabileceğini belirtmektedir. Bu durum, ilk bakışta bir dezavantaj gibi görülse de avantaja çevrilebilir. Zira belli bir orandaki kaygının öğrenme süreçlerinde yarar sağladığı bilinmektedir. Bu aşamada dersin öğretmenine büyük iş düşmekte ve öğrencilerinin kaygı düzeylerini kontrol etmesi gerekmektedir. Öte yandan, derslerde TYSM yerine yeni olan bir başka yaklaşımın izlenmesi durumunda da ödev, alıştırmalar, araştırma vb. görevlerin tamamlanması gibi kaygılar yine söz konusu olacaktır ki bu normal karşılanabilir.

Bland (2006) öğrencilerin yeni bir yaklaşım olması sebebiyle TYSM uygulamalarının beraberinde getirdiği yeni sorumluluklar ve beklentileri karşılamakta zorlanabileceklerini ve adaptasyon sorunu yaşayabileceklerini belirtmektedir. Bu durumlarda TYSM uygulamalarına kademeli bir geçiş yapılması, sorumlulukların eğlenceli bir yolla paylaşılması, beklentilerin ve görevlerin açık bir şekilde paylaşılması ve ödül sisteminden yararlanılması gibi yollar izlenebilir.

Teknik ve ekonomik açıdan meseleyi ele alacak olursak bilgisayar ve internet teknolojilerine erişimi olmayan öğrencilerin durumu TYSM uygulamaları konusunda başka bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Fakat, TYSM kapsamında yararlanılacak web

uygulamalarının bilgisayarlar, tablet PC'ler, akıllı telefonlar gibi pek çok cihaza uyumlu olması bu sorunun çerçevesini biraz daha daraltmaktadır. Çünkü, günümüzde artık çocuklar dâhil akıllı telefonu olmayan yok gibidir. Ama yine de birlikte çalışılan öğrenci grubunda böyle bir teknik ihtiyacın olup olmadığı kontrol altında tutulmalıdır.

Son olarak TYSM uygulamaları kapsamında “öğrencilerin tahmin edilebilir ve ‘rahat’ (öğrenme sürecindeki pasif rol) olması sebebiyle aşına oldukları geleneksel yaklaşımları tercih etmesi (Missildine vd., 2013; Strayer, 2009), yapılandırmacı yaklaşımların zaman kaybı olarak görülmesi, öğretmenlerin alışagelmiş oldukları yaklaşımları terk etmek istememesi (Mangan, 2013), öğretmenlerin yenilikçi yaklaşımlara önyargılı olarak yaklaşması” gibi problemlerle karşılaşılabilir.

Bu problemlerin üstesinden gelmek diğer bahsi geçenlerden kesinlikle daha ‘zordur’. Çünkü, bu konuda yaşanan zorluğun aşılması köklü bir paradigma değişikliğini gerektirir. Bu ise hiç kolay değildir. Fakat, bu problem sadece TYSM için değil tüm yenilikçi yaklaşımlar karşısında ortaya çıkabilecek niteliktedir. Her ne kadar güç olsa da bu problemlerin üstesinden gelmek için TYSM’nin sağladığı yararlar üzerinde durularak tarafların endişe ve kaygıları giderilmeye çalışılmalıdır.

TYSM çerçevesinde görülebilecek zorlukların bir kısmı TYSM konusunda sahip olunan yanlış algılamalara dayanabilir. Bu konudaki farkındalık önemsendiğinden maddeler halinde de olsa TYSM konusundaki yanlışlara değinmek istiyoruz. Bu yanlışlarından bazıları;

- Ders videolarının öğretmenin yerini alacağı ve videoların öğretmenin sınıfta yaptıklarını temsil ettiği
- TYSM’nin uzaktan öğrenmeyle bir tutulması.
- Öğrencilerin plansız bir şekilde çalışması
- Öğrenci ve öğretmenlerin tüm vaktini bilgisayar başında geçireceği
- Öğrencilerin öğrenme sürecinde toplumdan izole tek başına olduğu
- Bilişim teknolojileri konusunda çok üst düzey bilgiye sahip olunması gerektiği

şeklindeki düşüncelerle kendini göstermektedir.

2.4 İlgili Çalışmalar

Bu bölümde TYSM ve öğrenci katılımına ilişkin çalışmalar ve bu çalışmalardan elde edilen sonuçların bir sentezi sunulmuştur.

Phillips ve Trainor (2014) TYSM'nin öğrenme, anlama ve kavramlara başvurma konusunda olumlu tutum geliştirme üzerinde pozitif etkilerinin olduğunu belirtmektedir. Galway, Corbett, Takaro, Tairyan ve Frank (2014) lisans öğrencilerinin öz değerlendirme raporlarına dayanarak öğrencilerin öğrenmeye ilişkin pozitifliklerinin arttığını tespit etmiştir. Güç (2017) ise TYSM ile matematik derslerinin daha da anlaşılır olması ve derslerdeki öğrenci başarısının yükselmesi sayesinde öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumlarında pozitif yönlü bir değişimin varlığından söz etmektedir. Bu sebeple öğrencilerin sadece “rasyonel sayılar ve rasyonel sayılarda işlemler” konusunda değil diğer matematik konularında da hatta diğer derslerde de TYSM'den yararlanmak istediklerini aktarmaktadır. Birçok çalışmada (Abeysekera & Dawson, 2015; Bhagat, Chang, & Chang, 2016; Clark 2015; Cummins-Sebree & White, 2014; Phillips & Trainor, 2014; Davies vd., 2013; Burke & Fedorek, 2017; Gross, Marinari, Hoffman, DeSimone, & Burke, 2015; Hung, 2015; Kong, 2014; Mason, Shuman, & Cook, 2013; Ogden, 2015; Papadopoulos & Santiago-Román, 2010; Schultz, Duffield, Rasmussen, & Wageman, 2014; Snyder, Paska, & Besozzi, 2014; Touchton, 2015; Turan & Göktaş, 2015; Weng, 2015; Whillier & Lystad, 2015) öğrencilerin TYSM ile öğrenmeye sıcak baktığının ve genellikle TYSM deneyimlerinden memnun kaldıklarının tespit edildiği görülmektedir. Phillips ve Trainor (2014) öğrencilerin sadece dinleyerek değil TYSM ile etkileşimli olarak öğrenmeyi tercih ettikleri sonucuna ulaşmıştır. Turan ve Göktaş (2015) öğrencilerin TYSM ile öğrenme konusundaki memnuniyetlerinin üst düzeyde olduğunu saptamış ve sınıfta uygulanan etkinliklerin ve derslerde öğrencilerin arkadaşları ve öğretmenleri ile sürekli etkileşim içinde olmalarının memnuniyet düzeylerini artırdığını ifade etmiştir. Öte yandan Hillyard, Gillespie ve Littig (2010) özellikle öğrencilerin geçmiş deneyimleri ve alışkanlıkları sebebiyle bazı durumlarda (grup çalışmalarına karşı) negatif bir tutum içinde bulunabilecekleri sonucuna ulaşmıştır. Bazı çalışmalarda (Chen, 2016; DeSantis, Van Curen, Putsch, & Metzger, 2015; Jaster, 2013) belirli öğrencilerin TYSM ile öğrenme deneyimlerinden memnun kalmadıkları belirlenmiştir. Jaster (2013) doktora tez araştırmasında cebir derslerini TYSM'ye uygun olarak gerçekleştirmiş ve bu çerçevede öğrenciler derslerden önce ders videoları izlemiş ve derslerde problem çözmüşlerdir. Jaster'ın (2013) katılımcısı olan öğrencilerin önemli bir bölümü derslerde TYSM'nin uygulanması yerine anlatım tekniğine dayalı öğretim yapılmasını tercih etmişlerdir. Benzer

sonuca DeSantis vd. (2015) tarafından da ulaşılmıştır. Bu araştırmada öğrencilerin öğretim yaklaşımındaki değişime negatif tepki verdikleri tespit edilmiştir. Chen (2016) de bazı öğrencilerin konuyu dersten önce öğrenmeye alışkın olmadıkları için TYSM uygulamalarına karşı başlangıçta bir direnç gösterdiğini ve durumdan memnun olmadıklarını belirtmiştir.

TYSM'nin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar arasında TYSM'nin pozitif etkisinin olduğu sonucuna ulaşan çalışmaların çoğunlukta olduğu görülmektedir. Bazı çalışmalarda geleneksel öğretim modelleri ile TYSM'nin akademik başarı düzeyi üzerindeki etkisi arasında anlamlı bir farkın belirlenemediği tespit edilmiştir. TYSM'nin akademik başarı üzerinde olumsuz etkilerinin saptandığı çalışmalara ise rastlanılmamıştır (Lo & Hew, 2017). Alanyazında TYSM genellikle geleneksel öğretim yöntemleri ile az sayıdaki çalışmada ise problem temelli öğrenme, online öğrenme, simülasyon temelli eğitim gibi yaklaşımlarla karşılaştırmalı incelemeler yapılmıştır. Farklı disiplinlerde ve bilim dallarında yapılan çeşitli çalışmalarda nitel, nicel ve karma yöntemlerden yararlanılarak incelemeler yapılmıştır. Yukarıda da ifade edildiği gibi pek çok çalışmada (Alvarez, 2012; Bhagat vd., 2016; Chao, Chen, & Chuang, 2015; Phillips & Trainor, 2014; Forsey vd., 2013; Fulton, 2012b; Güç, 2017; Hamdan vd., 2013; Huang & Hong, 2016; Lage, Platt, & Treglia, 2000; Mason vd., 2013; Papadopoulos & Roman, 2010; Riendeau, 2012; Schultz vd., 2014; Touchton, 2015; Tune, Sturek, & Basile, 2013; Turan & Göktaş, 2015; Tsai, Shen, & Lu, 2015) TYSM'nin akademik başarı ve öğrenme performansı üzerindeki etkisinin geleneksel yaklaşımlara oranla daha pozitif olduğu belirlenmiştir. Bergmann ve Sams (2012) de TYSM'nin öğrenci merkezli sınıf ortamını oluşturmada bir köprü görevi gördüğünü ve böylece ele alınan konuların derinlemesine öğrenilmesi için fırsat sunduğunu belirtmektedir. Bhagat vd. (2016) trigonometri konusundaki matematiksel kavramlara ilişkin öğrencilerin öğrenme performanslarını incelediği deneysel çalışmasında geleneksel yaklaşımlar ile TYSM'yi karşılaştırmıştır. Bu çalışmada TYSM'nin uygulandığı gruptaki öğrencilerin öğrenme performanslarının daha üst düzeyde olduğu belirlenmiştir. Akademik başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin performanslarını geliştirdiği, başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin performanslarında ise önemli bir değişimin gözlenmediği tespit edilmiştir. Bu sonucun Bidwell (2014) tarafından da desteklendiği dile getirilmiştir. Akademik başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin performansındaki söz konusu artışın sebebi olarak TYSM'de öğretmenlerin bu öğrencilerle daha fazla ilgilenme şansı yakalaması ve matematiksel kavramları anlamaları için gerekli tartışmaların yapılabilmesi gösterilmiştir. Benzer şekilde Tsai vd. (2015) de TYSM'nin akademik başarı ve öğrenme performansı

üzerindeki etkisinin problem temelli öğretim ve geleneksel öğretim yaklaşımlarından daha pozitif olduğu sonucuna ulaşmıştır. Güç (2017) TYSM sayesinde öğrenmede kalıcılığın sağlandığına dikkat çekmiştir. Buna karşın TYSM'nin diğer yaklaşımlarla karşılaştırıldığı bazı çalışmalarda (Chen, 2016; Clark 2015; Davies vd., 2013; DeSantis vd., 2015; Kirvan, Rakes, & Zamora, 2015) TYSM'nin öğrencilerde olumlu tutum geliştirse dahi akademik başarı üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı yönünde sonuçlara ulaşılmıştır.

Lo ve Hew (2017) TYSM'nin eğitimde her derde deva olan bir ilaç olmadığını fakat aktif öğrenmeye ve anlamaya katkıda bulunduğunu belirtmektedirler. Hamdan vd. (2013) ise TYSM ile birlikte öğretmen merkezli öğrenci merkezli öğrenmeye doğru bir değişim yaşandığını ve sınıfta konuların derinlemesine anlaşılmasının ve çeşitli öğrenme fırsatlarını oluşturulmasının mümkün olduğunu belirtmiştir. Papadopoulos ve Roman (2010) öğrencilerin hazırlanan materyaller ile hızlı bir ilerleme kaydedebileceği ve ele alınan konuları derinlemesine anlayabileceğini belirtmektedir. Güç (2017) araştırmasında çalışmanın katılımcısı olan öğrencilerin anlamadıkları bir konu ya da soru ile karşılaştıkları zaman birbirlerinin görüşlerine başvurdıklarını, bazı soruları ders aralarında veya öğle arasında tahtaya yazarak üzerinde tartıştıklarını ve böylece öğrenmede kalıcılığın sağlandığını belirtmiştir. Clark (2015) TYSM uygulamalarında öğrencilerin istedikleri zaman ders videolarını izleyebilmelerinin ve öğretmenlerinden bire bir yardım almalarının konuyu daha iyi anlamalarına katkı sunduğunu ifade etmiştir. Galway vd. (2014) öğrencilerin öz değerlendirme raporlarına başvurarak TYSM'nin öğrencilerin bilgi düzeylerinde bir artış meydana getirdiğini belirlemiştir.

Musallam (2010) okula gelmeden önce derse hazırlanmanın lise öğrencilerinin içsel bilişsel yükleri üzerinde bir etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Bu çalışmada dersten önce yapılan hazırlık ile öğrencilerin gösterdiği mental çaba arasında önemli bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca derse hazırlık yapan öğrencilerin yeni konuyu öğrenmek için birkaç bilişsel kaynaktan yararlanma ihtiyacı duydukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayers (2006) ve Mayer (2009) TYSM'nin öğrencilerin derse hazırlıklı gelmesi ve bilişsel yük kontrolünün sağlanması için etkili bir yol olabileceğini belirtmişlerdir. Bilişsel yük teorisinin bir bölümünü oluşturan içsel bilişsel yük; karmaşık konuları öğrenme üzerinde öğrenme ortamının etkisini tanımlamaktadır. Cummins-Sebree ve White (2014) istatistik derslerinde TYSM'yi uygulamışlar ve TYSM'nin öğrencilerin derslere hazırlıklı gelmesini sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca derslere hazırlıklı gelen öğrencilerin derslerde daha aktif olduklarını belirtmektedirler. Öte yandan öğrencilerin yapacağı ön hazırlığın bellek üzerinde

etkili olduğu dile getirilmektedir. Buna göre, birtakım gerçeklikler gibi belirli uyarıcılara maruz kalındığında bu uyarıcıların daha öncesinde deneyimlenmiş olması sebebi ile bilgilerin bellekte yer edinmesi ve hatırlanmasında ilerleme kaydedilmektedir (Bodie vd.'den aktaran Hamdan vd., 2013). Chen (2016) derslere hazırlıklı gelmenin önemli olduğunu fakat bazı öğrencilerin konuyu dersten önce öğrenmeye alışkın olmadıkları için TYSM uygulamalarına karşı başlangıçta bir direnç gösterdiğini belirtmiştir. Bunun sonucunda söz konusu öğrencilerin ders videolarını izlemeyip derslere hazırlıksız gelebileceğinin üzerinde durulması gerektiğini vurgulamıştır. Öte yandan öğretmenlerin TYSM'de derse hazırlanmak için ilk planda geleneksel öğretim modellerinden daha fazla gayret etmesi ve daha fazla zaman ayırması gerektiği belirtilmektedir (Betihavas, Bridgman, Kornhaber, & Cross, 2016).

Clark (2015) TYSM uygulamaları boyunca öğrencilerin iletişim becerilerinin arttığını belirtmektedir. Güç (2017) araştırmasında öğrencilerin ders konularını odağa alarak akranları ile olan iletişimlerini artırdıklarını ve böylece arkadaşlık ilişkilerini de geliştirdiklerini belirtmiştir. Aslında TYSM sayesinde öğrenciler hem öğretmenleri ile hemde akranları ile sağlıklı bir iletişim ağı kurma fırsatını yakalamaktadır (Berrett, 2012; Cockrum, 2014; Lage vd., 2000). Bununla birlikte TYSM uygulamalarının (grup çalışmaları, tartışma etkinlikleri, soru cevap etkinliği, ders videoları ve içerik yönetim sistemi uygulamaları) öğrencilerin arkadaşları ve öğretmenleri ile olan etkileşim düzeyini de artırdığı birçok araştırmada tespit edilmiştir (Bergmann & Sams, 2012; Chao vd., 2015; Chen, 2016; Clark 2015; Driscoll, 2012; Flumerfelt & Green, 2013; Marshall & DeCapua, 2013; Hamdan vd., 2013; Schultz vd., 2014). TYSM'nin sunduğu fırsatlar sayesinde öğrencilerin sınıf içinde akranları ve öğretmenleri ile olan etkileşiminde artış görülmüş fakat bu durum yine sınıf içi ile sınırlı kalmamış sınıf dışındaki etkileşim düzeyinde de önemli değişimler meydana gelmiştir (Driscoll, 2012). Bu konuda Osman, Jamaludın ve Athil (2016) interaktif videoların önemine dikkat çekmiş ve bu videolar ile dijital platformlar sayesinde öğrencilerin birbirleri ile olan etkileşimlerinin ciddi oranda arttığını belirtmişlerdir. TYSM'yi derslerinde uygulayan öğretmenler de TYSM uygulamalarının en etkili ve yararlı yönünün tüm ders boyunca öğrencileriyle bire bir etkileşim kurmaları olduğunu belirtmektedirler (Moore vd., 2014; Smith, 2013).

TYSM öğrencilerin sınıfta düşüncelerini daha rahat paylaşmasına imkanına tanımakta ve öğrencilerin sınıf içi tartışmalara daha fazla ve etkin katılımını sağlamaktadır (Clark, 2015; Davies vd., 2013; Mason vd., 2013). Mazur, Brown, & Jacobsen (2015) TYSM

uygulamalarında öğrencilerin birliktelik içinde tartışmalar yaptıklarını ve öğrenme hedeflerini netleştirdiklerini belirtmektedir. Osman vd. (2016) TYSM'nin uygulandığı sınıflarda bir soru sorulduğu ya da bir tartışma konusu paylaşıldığı zaman öğrencilerin bilişsel olarak sürece dahil oldukları ve sahip oldukları fikirler ile tartışma konusu arasında bağlantı kurmaya çalıştıkları ya da farklı fikirleri anlamaya çalıştıklarını belirtmektedir. Ayrıca bu tartışma etkinliklerine bilişsel olarak katılım gösteren öğrencilerin kavramlara ilişkin kendi örneklerini vermeye çalıştıkları ifade etmektedirler. Bunun yanında öğrenciler TYSM'nin getirmiş olduğu imkanla birlikte sadece sınıf içinde değil sınıf dışında da bir tartışma ortamına kavuşmaktadırlar. Yararlanılan içerik yönetim sistemleri bu amaca hizmet etmektedir. TYSM'nin öğrencilerin tartışma kültürü kazanmasına sağladığı bu katkıların yanında belirli durumlarda birtakım dezavantajları da beraberinde getirebilmektedir. Ebbeler (2013) TYSM'nin uygulandığı sınıflarda ders videolarını izlemeyen öğrencilerin sayısının çok olması durumunda yürütülen tartışma etkinliklerinin sönük geçtiğini belirtmektedir.

TYSM'nin 21. yüzyıl becerileri arasında gösterilen işbirlikli öğrenme becerisini geliştirdiği birçok çalışmada belirtilmektedir (Abeysekera & Dawson, 2015; Bergmann & Sams, 2012; Hamdan vd., 2013; Strayer, 2012; Tucker, 2012). Larsen (2009) TYSM'nin öğrencileri işbirlikli öğrenme konusunda daha aktif kıldığını ve bu konuda bir bilinç kazandırdığını belirtmektedir. Strayer (2012) TYSM'nin tanıtıldığı giriş derslerinde öğrencilerin işbirlikli öğrenme ve yenilikçi öğrenme yöntemlerine açık olduklarını ifade etmiştir. Mazur vd. (2015) TYSM sayesinde öğrencilerin sınıfta tartışma ortamlarına katılarak ve işbirlikli bir yol izleyerek öğrenme hedeflerini netleştirdiklerini dile getirmektedir. Ayrıca TYSM uygulamalarında grup çalışmaları, erişilebilirlik ve işbirlikli öğrenme etkinlikleri sayesinde öğrencilerin sorgulama temelli öğrenmeye eriştiklerini ifade etmektedir. Popkess ve McDaniel (2004) işbirlikli öğrenmenin öğrenci memnuniyeti ve katılımı üzerinde oldukça önemli bir rol oynadığını dile getirmektedir. Cummins (2016) da grup çalışmalarının öğrenci katılımını artıracığını belirtmiştir. Light (2001) grup çalışmalarına katılım gösteren öğrencilerin konuları daha derinlemesine anladığını belirtmektedir. Hillyard vd. (2010) ise grup çalışmalarında öğrencilerin geçmiş deneyimlerinden kaynaklanan sebeplerden dolayı negatif tutumlarının olabileceğine dikkati çekmektedir. Cummins (2016) TYSM ve öğrenci katılımı ile ilgili çalışmaların daha çok özdeğerlendirme raporlarına dayandığını, bu konuda doğal sınıf ortamında doğrudan gözlem tekniklerinden de yararlanmanın gerekliliğini gündeme getiren çalışmaların (Azevedo, 2015; Boekaerts, 2016; Hora, 2015) bulunduğunu aktarmıştır.

Ders videoları TYSM'nin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Bu sebeple çeşitli araştırmalarda videoların TYSM'de nasıl bir fonksiyonunun bulunduğu konusunda bazı incelemeler yapılmıştır. Smith (2013) özellikle ders videolarının TYSM'nin önemli bir parçası olduğunu vurgulamakta ve araştırmasında katılımcı öğrencilerin %97'sinin ders videolarını faydalı bulduğu tespitini paylaşmaktadır. Schroeder, Xue ve McGivney (2013) ile Schultz vd. (2014) öğrencilerin birçoğunun TYSM'de ders videolarını istedikleri zaman diliminde izleyebilmelerinin, istedikleri zaman durdurup devam ettirebilmelerinin ve tekrar tekrar izleme şanslarının olmasının kendileri için yararlı olduğu algısına sahip olduklarını tespit etmiştir. Clark (2015) TYSM'de ders videolarının birçok defa izlenebiliyor olmasının öğrencilerin ilgili konuyu daha iyi anlamasını sağladığını belirtmektedir. Bununla birlikte birçok araştırmada ders videoları izlemenin öğrencilerin derslere hazır gelmesini sağladığı ifade edilmektedir (Chao vd., 2015; Grypp & Luebeck 2015; Huang & Hong 2016; Tsai vd., 2015; Wang, 2016). Herreid ve Schiller (2013) ders videolarının öğrencilerin davranış, performans ve tutumları üzerinde önemli bir rol oynadığını belirtmektedir. Fakat videoların etkili olabilmesi için uzun olmasından kaçınılması tavsiye edilmektedir (Alvarez, 2012; Forsey vd., 2013; See & Conry, 2014). Bazı araştırmalarda ders videolarının çok uzun olması halinde öğrencilerin videolara odaklanamadıkları (Kettle 2013; Schultz vd., 2014) ve sıkıldıkları (Snyder vd., 2014) belirtilmiştir. Snyder vd. (2014) birçok öğrenciye göre ders videosu izlemenin ders kitabından ilgili konuya çalışmaktan daha cazip geldiğini ifade etmiştir. Forsey vd. (2013) öğrencilerin ders öncesinde kısa ve öz videolar izlemeyi sevdiklerini ve ders videolarının öğrencilerin daha üretken olmasına katkı sağladığını belirlemiştir. Bishop ve Verleger (2013) TYSM'de ders dışında interaktif videolardan yararlanılıyor olmasının etkili bir öğretim olduğunu belirtmektedir. Flumerfelt ve Green (2013) ise TYSM'de yararlanılan videoların akademik başarı ile öğretmen ve öğrenci arasındaki etkileşimi artırarak aktif öğrenme için önemli fırsatlar sunduğunu tespit etmiştir. Benzer şekilde Osman vd. (2016) TYSM'de kullanılan interaktif online ders videolarının öğrenci etkileşimini ve katılımını artırdığı sonucunu elde etmiştir. Güç (2017) araştırmasında öğrenci velilerinin görüşlerine başvurduğunu ve bu görüşmeler çerçevesinde yapılan değerlendirmelerinden dersin öğretmeni ile ders videolarını hazırlayanın aynı kişi olmasının videoların içeriği ile okuldaki uygulamaların bütünlüğünün korunması açısından faydalı olacağı sonucuna ulaştığını belirtmiştir. Ayrıca öğretmenlerin öğrencilerin akademik durumunu ve konu eksikliklerini belirleyerek buna göre sonraki videoları oluşturabileceğini ve böylece öğrencilerine daha yararlı olabileceğini ifade etmiştir. Güç (2017) ise öğrencilerin önemli bir bölümünün TYSM uygulamalarının başlangıcında endişeye

kapıldıklarını fakat ders videolarını izledikçe bu endişelerinin kaybolduğunu ve TYSM'ye yönelik olumlu tutum geliştirdiklerini belirtmiştir. Ebbeler (2013) derslerinde TYSM'yi uygulamaya çalışmış fakat öğrencilerin önemli bir bölümünün ders videolarını izlemediğini ve bunun sonucunda sınıfi tartışmaların sönük geçtiğini belirlemiş ve bu konuda dikkatli olunması gerektiğini ifade etmiştir. Hamdan vd. (2013) TYSM'nin kritiğinin yapıldığı bazı çalışmalarda ders videolarının öğretmenin yerini alacağını ifade edildiğini belirterek bu değerlendirmelerin doğru olmadığını dile getirmektedir.

Bhagat vd. (2016) teknoloji ile zenginleştirilmiş ve TYSM'nin benimsenmiş olduğu matematik öğrenimi ve öğretiminin etkili ve eğlenceli olabileceği sonucuna ulaşmıştır. Forsey vd. (2013) daha özel olarak öğrencilerin sınıfa gelmeden önce ders videoları izlemekten hoşlandıklarını ve bu süreci eğlenceli bulduklarını belirtmektedir. Bu araştırmanın sonuçlarına göre öğrenciler TYSM'de video ders anlatımlarının kısa ve öz olmasını ve dersten önce video izleyip derste etkinlik yapılması şeklindeki belirli yapıyı beğendiklerini ifade etmektedir.

Tsai vd. (2015) TYSM'de öğretmenlerin öğrencilerine tam vaktinde destek sunabileceğini belirtmektedir. Bhagat vd. (2016) TYSM'de öğretmenlerin akademik başarı düzeyi düşük olan öğrencilere daha fazla destek sunabileceğini, çünkü onlarla daha fazla ilgilenme imkanının doğacağını belirtmektedir. Clark (2015) öğretmenlerin sunduğu bire bir destekler sayesinde öğrencilerin konuları daha iyi anladığını belirtmiştir. Papadopoulos ve Roman (2010) TYSM'de öğrencilerin sadece öğretmenlerinden değil sınıf arkadaşlarından da destek aldığını ifade ederek çalışmasında öğrencilerin %75'inin her zaman ya da sıklıkla sınıf arkadaşlarına destek olduklarını tespit etmiştir.

Bhagat vd. (2016) sınıfta problem çözme etkinliğinin TYSM bünyesinde yer alan etkili bir öğrenme aktivitesi olduğunu bildirmektedir. Bu bağlamda problem çözmek için yeni bilgilere başvurarak önemli fırsatların elde edildiği belirtilmektedir (Mazur vd., 2015; Schultz vd., 2014). Sheskey (2010) günümüzde öğrencilerin özellikle interneti kullanarak ve birbirleri ile işbirlikli çalışmalar yürüterek problemleri kısa sürede çözebildiğini aktarmaktadır. Alanyazında var olan çalışmaların bir bölümünde TYSM'nin problem çözme konusunda akademik başarı düzeyi düşük olan öğrenciler için diğer bir bölümünde ise yüksek olan öğrenciler için avantaj sağladığı dile getirilmektedir. Her iki tespiti yapmış olan çalışmaların ulaştığı ortak sonuç TYSM'de öğretmenlerin öğrencileri ile daha fazla ilgilenme imkanına kavuşmuş olduğu yönündedir. TYSM'de öğretmenlerin akademik başarı düzeyi orta ve yüksek olan öğrencilerle daha fazla problem çözerek onlarla daha fazla

ilgilenebileceği belirtilmektedir (Davies vd., 2013; Fautch, 2015; Mason vd., 2013). Tsai vd. (2015) TYSM sayesinde artık sınıfta zorluk seviyesi yüksek olan problemler üzerinde de bazı tartışmaların yapılabileceğini belirtmektedir. Öte yandan Bhagat vd. (2016) öğretmenlerin akademik başarı düzeyi düşük olan öğrencilerle daha fazla ilgilenme fırsatı bulunduğunu ve matematiksel kavramları anlamak için birtakım problemler üzerinde tartışmaların yapıldığını dile getirmektedir. Bland (2006) ise TYSM’de öğrencilerin farklı yapıdaki çeşitli problemlerle meşgul olmasının söz konusu olduğunu dile getirmektedir. Ayrıca TYSM sayesinde öğretmenlerin sınıf içi zamanı etkili kullandığını aktarmaktadır. Bu sayede öğrencilerin farklı yapıdaki çeşitli problemlerle meşgul olmaları söz konusudur (Bland, 2006). Mason vd. (2013) zamanın etkili kullanımının sağladığı avantajla birlikte TYSM’de geleneksel yaklaşıma göre daha fazla konunun işlenmesinin mümkün olduğunu belirtmektedir. Lo ve Hew (2017) TYSM’nin her derde deva bir ilaç olmasa da öğrencilerin dersten önce birtakım konuları öğrenerek sınıfta problem çözmek suretiyle aktif öğrenmeyi desteklediği tespitini yapmıştır. Jamaludin ve Osman (2014) öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini öğretmenleri ve akranları ile paylaşarak problem çözdüklerini ve sınıfta oldukça aktif olduklarını ortaya belirtmektedir.

Alanyazında pekçok çalışma (Bhagat vd., 2016; Chao vd., 2015; Davies vd., 2013; Gannod vd., 2008; Hung, 2015; Kong, 2014; Mason vd., 2013;) TYSM’nin öğrenci motivasyonu üzerinde olumlu etki bıraktığı tespitini yapmıştır. Bu çalışmalarda öğrenci motivasyonunun artması üzerinde TYSM’nin öğrencilerde olumlu tutum geliştirmesinin (Davies vd., 2013; Hung, 2015; Kong, 2014; Mason vd., 2013) ve memnuniyet düzeylerini artırmasının (Abeysekera & Dawson, 2015) ve oyunlaştırma etkinliklerinin (Turan & Göktaş, 2015) etkili olduğu belirlenmiştir.

Çevikbaş (2013) dönütlerin uygun kullanımının ve değerlendirme faaliyetlerinin öğrenciler üzerinde olumlu etkilerinin bulunduğunu belirtmektedir. Bloom (1984) öğrencilere dönüt vermenin onların öğrenme performanslarını ve başarılarını artırdığını dile getirmektedir. Hamdan vd. (2013) eğitimcilerin TYSM’de öğrencilerini sürekli olarak gözlemlediğini, konu ile alakalı olarak anında dönütler verdiklerini ve öğrenci çalışmalarını değerlendirdiklerini belirtmiştir. Bu bakımdan TYSM’de profesyonel eğitimcilerin önemli bir rolünün olduğunu fakat çok fazla ön planda yer almadıklarını ifade etmiştir. Hamdan vd. (2013) TYSM’de öğretmenlerin gözlemlleme, değerlendirme ve dönüt verme konusunda etkin olduğunu ve öğrencilere öğrenme sürecinde rehberlik yaptıklarını belirlemiştir. Hamdan vd. (2013) ise TYSM’de öğretmenlerin yerinde ve zamanında dönüt kullanabilme

imkanlarının daha fazla olduğunu ifade etmiştir. Kim, Kim, Khera, & Getman (2014) çalışmasında üç farklı sınıfta üç farklı öğretmenin TYSM uygulamaları çerçevesinde TYSM'nin öğrencilerin kendi başarı durumlarını değerlendirme ve ilerlemelerini izleme imkanlarının bulunduğunu ve böylece öğrenme faaliyetlerini düzenleyebildiklerini belirtmektedir. Talley ve Scherer (2013) TYSM'de öğrencilerin dersten önce video izlediklerini ve sınıfta kendi kendilerini değerlendirebildiklerini ifade etmektedir. Chao vd. (2015) TYSM'nin öğrenci ve öğretmenlere özdeğerlendirme yapma fırsatı sunduğunu belirtmektedir.

Strayer (2009) TYSM uygulamaları sürecinde öğrencilerin derse gelmeden önce ders videolarının izlenmesi ve okumaların tamamlaması açısından bir kaygıya kapılabileceğini belirtmektedir. Güç (2017) araştırmasında öğrencilerin büyük bir kısmının TYSM'nin ilk uygulandığı aşamada modele yönelik bazı kaygılarının bulunduğunu, fakat belli bir süre sonra ders videolarını da izledikçe bu kaygının azaldığını veya ortadan kalktığını ve modele yönelik olumlu tutum geliştirdiklerini belirlemiştir. Marlowe (2012) TYSM'de öğrencilerin kaygı düzeylerinin kontrol altına alınabildiğini ifade etmektedir. Frederickson vd. (2005) ise TYSM ile geleneksel öğretim modelleri arasında öğrencilerin kaygı düzeyleri bakımından anlamlı bir farkın bulunmadığını ortaya koymuştur.

Kim vd. (2014) TYSM'de öğrencilerin kendi ilerlemelerini takip edebildiklerini belirtmektedir. Güç (2017) ise TYSM'de velilerin öğrencilerin takibinde daha etkin bir rol aldıklarını aktarmaktadır. Yani, velilerin evde ders videolarının izlenmesi gerektiğini bildiği için öğrencinin sorumluluklarını yerine getirip getirmediğini daha kolay bir şekilde takip edebildiğini bildirmektedir.

Alanyazında öğrenci katılımı konusunda yapılacak araştırmalara ihtiyaç olduğu belirtilmektedir (Finn, 1993; Fredricks, 2011; Fredricks vd., 2004; Klem & Connell, 2004; Lamborn vd., 1992; Marzano, 2013). Alanyazında (Clark, 2015; Gilboy vd., 2015; Gross vd., 2015; Burke & Fedorek, 2017; Mazur vd., 2015; Snyder vd., 2014; Stumpenhorst, 2012) TYSM'nin öğrenci katılımını artırmasının beklenen bir durum olduğu belirtilmektedir, fakat bu konuda derinlikli çalışmaların yapılmasının gerekli olduğu görülmektedir. Cummins (2016) öğrenci katılımını odağına alacak ileriki çalışmalar için yöntemsel açıdan önemli bir konuyu gündeme getirmektedir. Cummins (2016) mevcut çalışmaların çoğunda öğrenci katılımının daha çok özdeğerlendirme raporları aracılığı ile belirlendiğini ve bu araştırmalarda doğrudan gözlemlerin yapılmasının da gerekli olduğunun bazı araştırmacılar (Azevedo, 2015; Boekaerts, 2016; Hora, 2015) tarafından önerildiğini aktarmaktadır.

Popkess ve McDaniel (2004) işbirlikli çalışmalar sayesinde TYSM'nin öğrenci katılımının arttığını ifade etmektedir. Wright ve Lawson (2005) birçok öğretmenin online tartışma forumlarını kullandığını ve böylece öğrenci katılımının teşvik edildiğini belirtmektedir. Cummins (2016) ise TYSM'nin öğrenci katılımı üzerindeki etkisi konusunda çalışılan grubun büyüklüğünün ve sınıf içi etkinliklerin karmaşıklık düzeyinin etkili olduğunu tespit etmiştir. Shernoff, Csikszentmihalyi, Schneider ve Shernoff (2003) gerçekleştirdiği boylamsal çalışmada özellikle gerçek dünya problemlerinin ilişkilendirilmiş anlamlı etkinliklerin öğrenci katılımını desteklediği tespit edilmiştir. Schullery, Reck ve Schullery (2011) sınıf dışında öğrencilerin ders formatını ve metaryallerini beğenmesi durumunda görülen öğrenci katılımı ile etkileşimli sınıf içi etkinlikler kapsamındaki öğrenci katılımı arasında bir ilişki olduğunu ifade etmektedir. Osman vd. (2016) gerçekleştirdiği nicel araştırmada TYSM'nin öğrenci katılımını artırdığını belirtmektedir. Bu araştırmanın sonuçlarına göre TYSM'nin öğrencilerin sınıfta derslere daha fazla ilgi duyması, yeni şeyler öğrenmekten hoşlanmaları, sınıf içi etkinliklerde kendilerini iyi hissetmeleri ve eğlenmelerini sağlayarak duyuşsal katılımlarını artırdığı tespit edilmiştir. Bunun yanında TYSM sayesinde öğrencilerin öğretmenlerini daha aktif bir şekilde takip etmesi ve dinlemesi, soru sorması, daha dikkatli olması ve sınıf etkinliklerine yüksek katılım sağlaması suretiyle davranışsal katılımlarının da arttığı belirlenmiştir. Ayrıca TYSM uygulamaları çerçevesinde öğretmenin bir soru sorduğu ya da tartışma konusu açtığı durumlarda öğrencilerin geçmiş deneyim ve bilgileri ile bağlantı kurmaya çalışarak, var olan bilgi ve görüşler ile farklı görüşler arasında ilişki kurmaya çalışması ve kendi örneklerini oluşturarak ele alınan kavramları anlamaya çalışması sayesinde bilişsel katılımlarının da arttığı belirlenmiştir. Coufal (2014) gerçekleştirdiği nitel araştırmada TYSM'nin uygulandığı matematik derslerine odaklanmıştır. Katılımcılarını 15 sekizinci sınıf öğrencisinin oluşturduğu fenomenolojik araştırmada öğrencilerle görüşmüş ve araştırma sonucunda özellikle ders videolarının da etkisi ile öğrenci katılımının arttığı belirlenmiştir. Clark (2013) karma yönteme başvurduğu araştırmasında TYSM'nin uygulandığı matematik derslerine devam eden 42 dokuzuncu sınıf öğrencisinin birbirleri ile olan etkileşimlerini geleneksel öğretimde var olan durumla kıyaslamıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin TYSM'de daha fazla etkileşime girdikleri ve katılımlarının arttığı belirlenmiştir.

Bunun dışında TYSM'nin esneklik, üretkenlik ve özerklik sağladığı belirtilmektedir (Forsey vd., 2013). Bunun yanında öğrencilerin özgüvenlerini artırdığı Gannod vd., (2008) ve hatırlamada kolaylık sağladığı ifade edilmektedir (Çakır, 2017). Ayrıca öğrencilerin

TYSM'nin uygulandığı derslerdeki devamsızlıklarının geleneksel yaklaşımın izlendiği derslerden daha az olduğu görülmektedir (Alvarez, 2012; Stone, 2012). Bir önemli husus da TYSM'nin sınıf dışında paylaşılan ders videoları sayesinde öğrencilerin bireysel öğrenme hızına uygun bir öğretim sunmasıdır (Bergmann & Sams, 2012; Fautch, 2015; Hung, 2015; Schultz vd., 2014). Bu bakımdan TYSM'nin eğitimde uzmanlaşmayı beraberinde getireceği (Hamdan vd., 2013) fakat bu aşamada öğretmenlerin sahip olduğu niteliklerin önemli bir rolünün olduğu vurgulanmaktadır. Öğretmenlerin TYSM uygulamalarında öğrencilerin kavramsal anlama düzeyine ulaşması ve prosedürel akıcılığın sağlanması konusunda ne zaman ne yapması gerektiğini iyi bilmesi gerekmektedir (Gojak, 2012). Bu bakımdan TYSM bazı öğretmenler ve öğrenciler için iyi bir deneyim sağlarken bazıları için çok uygun olmayabilir (Bergmann & Sams, 2012). Zira Tanner ve Scott (2015) bazı öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını üstlenmek istemediğini belirtmektedir. Pek çok çalışmada ise aksine TYSM'nin öğrencilere öğrenme sorumluluğu kazandırdığı ifade edilmektedir. Hamdan vd. (2013) TYSM uygulamalarında zaman zaman gürültülü ve kaotik bir ortamın oluşabileceğini belirtmektedir. Bu durumda öğretmenlerin esnek ve pratik çözümler ortaya koyarak etkili öğretimin gerçekleşmesini sağlaması beklenmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümün alt başlıklarını “araştırmanın modeli”, “araştırmanın felsefi ve teorik altyapısı”, “araştırmacının konumu”, “araştırma ortamı”, “araştırmanın katılımcılarının belirlenmesi”, “katılımcıların özellikleri”, “veri toplama araçları” “araştırmanın uygulama süreci ve verilerin toplanması”, “verilerin analizi” ve “geçerlik ve güvenirlik çalışmaları” oluşturmaktadır.

3.1 Araştırmanın Modeli

Nitel araştırmaların keşfedicilik yönünün kuvvetli olması (Neuman, 2012), kişi ya da nesneleri doğal ortamında inceleyerek insanların nasıl davrandığını, neye nasıl tepki verdiğini anlamaya yardımcı olması (Tutty, Rothery, & Grinnell, 1996), insanların sosyal hareketlerini, ilişkilerini incelemeye uygun olması (Strauss & Corbin, 1990) sebebiyle belirlenen araştırma sorularına derinlemesine ve aydınlatıcı cevapların bulunabilmesi için bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinin kullanılmasına karar verilmiştir.

Strauss ve Corbin (1990) kişilerin deneyim ve düşüncelerinin incelenmek istendiği çalışmalarda kullanılacak yöntemlerin nitel araştırma yöntemleri olmasının önemine dikkat çekmektedir. Bu bakımdan nitel araştırmalar muazzam bir çeşitlilik sunmaktadır (Punch, 2005). Nitel araştırmalardaki amaç bir problem durumuna ilişkin bir bireyi, nesneyi, olayı, olguyu veya durumu inceleyerek tek olmayan gerçekliği kendi doğal ortamında holistik bir bakış açısıyla anlamaya çalışmak ve yorumlamaktır.

Alanyazında araştırmacılar tarafından çeşitli nitel yaklaşımlar/modeller ortaya konmuştur. Creswell (2013) nitel araştırmaların beş ayrı yaklaşım izlenerek gerçekleştirilebileceğini belirtmekte ve bunları anlatı, fenomenoloji, kuram oluşturma, etnografi ve durum çalışması

olarak sıralamaktadır. Denzin ve Lincoln (2011) etnografi, kuram oluşturma, öyküleme, katılımcı araştırma, klinik araştırma ve durum çalışması olmak üzere altı nitel araştırma stratejisinden söz etmektedir. Merriam (2013) nitel araştırmaları temel nitel araştırma, fenomenoloji, etnografi, gömülü teori, öyküsel analiz, eleştirel nitel araştırma ve durum çalışması şeklinde yedi ayrı kategoride değerlendirmektedir. Glesne (2012) ise nitel araştırmaları etnografi, temellendirilmiş kuram, durum çalışması ve eylem araştırması olarak sınıflamaktadır. Bunların dışında, farklı yaklaşımlar da söz konusudur. Bunlardan Patton (2014) nitel araştırmalarda yer alan 16 teorik gelenekten bahsetmektedir. Bu ve benzeri daha pek çok çalışmada çeşitli yaklaşımlar izlenerek nitel araştırma modelleri tanımlanmıştır. Nitel araştırmalar için her ne kadar çeşitli yaklaşımlar ortaya konmuş olsa da tüm bu yaklaşımların altında yatan temel düşünce aynıdır. Zaten yapılan nitel araştırma sınıflamalarının birbirinden ayrık/kopuk olmadığı görülmektedir. Bilakis her bir yaklaşımın ortak amacı sosyal gerçekliği katılımcıların bakış açısıyla anlamaya ve yorumlamaya çalışmaktır (Creswell, 2013; Glesne, 2012).

Bu araştırmanın modelini, yorumlamacı yaklaşımlardan biri olarak kabul edilen (Glesne, 2012) ve nitel araştırmalarda yaygın olarak kullanılan “durum çalışması” oluşturmaktadır. Durum çalışması “araştırmacının gerçek yaşam, sınırlı bir sistem ya da belli bir zaman içerisindeki çoklu sınırlandırılmış sistemler (durumlar) hakkında çoklu bilgi kaynakları aracılığıyla detaylı ve derinlemesine bilgi topladığı, bir durum betimlemesi ya da durum temaları ortaya koyduğu nitel yaklaşımdır” (Creswell, 2013, s. 97).

Nitel durum çalışmaları “karmaşık eylemleri, algıları ve yorumları saptama özelliği nedeniyle” değerli bulunmaktadır (Merriam, 2013, s. 44). Durum çalışmalarında “durumun karmaşıklığına, biricikliğine ve parçası olduğu sosyal bağlamla olan bağlantılarına” odaklanılır (Glesne, 2012) ve sınırlı olan bir sistem derinlemesine betimlenerek incelenir (Merriam, 2013). Yani, bir çalışmanın durum çalışması olabilmesi için belirli ve sınırlı bir sistemin ele alınması kaçınılmazdır. Durum çalışmalarındaki söz konusu “sınırlı sistemin en açık örnekleri tek bir öğretmen, tek bir sınıf veya yenilikçi bir program” gibi sınırların net olduğu durumlardır (Adelman, Jenkins, & Kemmis, 1983, s. 3). Bu çalışmadaki sınırlı sistem, TYSM’nin uygulandığı tek bir sınıftır. 33 onuncu sınıf öğrencisinin matematik öğrenme süreçlerine katılımının yenilikçi bir yaklaşım olan TYSM uygulamaları çerçevesinde incelenmesi amacıyla bu çalışmanın durum çalışması şeklinde tasarlanmasının uygun olacağına karar verilmiştir.

Durum çalışmaları da kendi içinde çeşitlilik göstermektedir. Araştırmacılar durum çalışmasını türlerine, işlevlerine ve incelenecek durumun tek ya da daha fazla sayıda olmasına göre tanımlamanın yararlı olacağını belirtmektedirler. Bu araştırmacılar Stake (2005) durum çalışmasının türlerini içsel, araçsal ve bütünleşik/işbirlikli olarak kabul etmektedir. Creswell (2013) de benzer şekilde amaçlarına göre içsel durum çalışması, tek araçsal durum çalışması ve çoklu durum çalışmasından bahsetmektedir.

Yıldırım ve Şimşek (2013) ise dört ayrı durum çalışması deseninden söz etmekte ve bunları “bütüncül tek durum deseni, iç içe geçmiş tek durum deseni, bütüncül çoklu durum deseni ve iç içe geçmiş çoklu durum deseni” olarak sıralamaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken husus durum çalışmalarının özelliklerini araştırmanın konusunun değil analiz biriminin belirliyor olmasıdır. Dolayısıyla durum çalışmalarında incelenecek durum belirli sınırlar için birtakım ölçütlere bağlı olarak belirlenmeli ve bu doğrultuda analiz birimi oluşturulmalıdır (Merriam, 2013).

Bu çalışmada bütüncül tek durum deseni (Yıldırım & Şimşek, 2013) kullanılmasına karar verilmiştir. Araştırmanın durumunu, onuncu sınıf kademesinde TYSM’nin uygulandığı tek bir sınıf oluşturmaktadır. Matematik öğretimindeki TYSM uygulamaları ile çerçevesi belirlenen araştırmanın analiz birimini ise öğrenci katılımı oluşturmaktadır.

3.2 Araştırmanın Felsefi ve Teorik Altyapısı

Nitel araştırmalarda çalışmanın teorik ve felsefi varsayımlarının giriş ya da yöntem bölümünde verilmesi yaygın bir yaklaşımdır. Felsefi varsayımların ve kullanılan teorik yapıların diğer metodolojik varsayımlarla birlikte ele alınmasının daha anlamlı olacağı düşünüldüğünden bu çalışmada benimsenen felsefi varsayımların ve kullanılan teorik yapıların yöntem bölümünde yer alması uygun bulunmuştur.

Creswell (2013) nitel bir çalışmayı okuyucu ya da dinleyici kitlesine sunarken çalışmanın temelini oluşturan felsefi varsayımlardan bahsetmenin önemli olduğunu bildirmektedir. Daha da önemlisi araştırma felsefesinin araştırma problemini şekillendirerek araştırma sorularının cevaplanması için nasıl bir yol izlenmesi gerektiği konusunda esnek de olsa bir çerçeve sunduğunu ve araştırmaya rehberlik eden teorilerin seçiminde belirleyici rol oynadığını dile getirmektedir. Bu süreçte araştırmacıların birçoğu sahip oldukları inanç ve değerleri çalışmalarına ister istemez yansıtırlar. Diğer araştırmacılar farklı olarak nitel

araştırmacıların bu yansımayı çalışmalarında açıkça belirtmesi “aksiyolojik bir varsayım” olarak kabul edilir (Creswell, 2013).

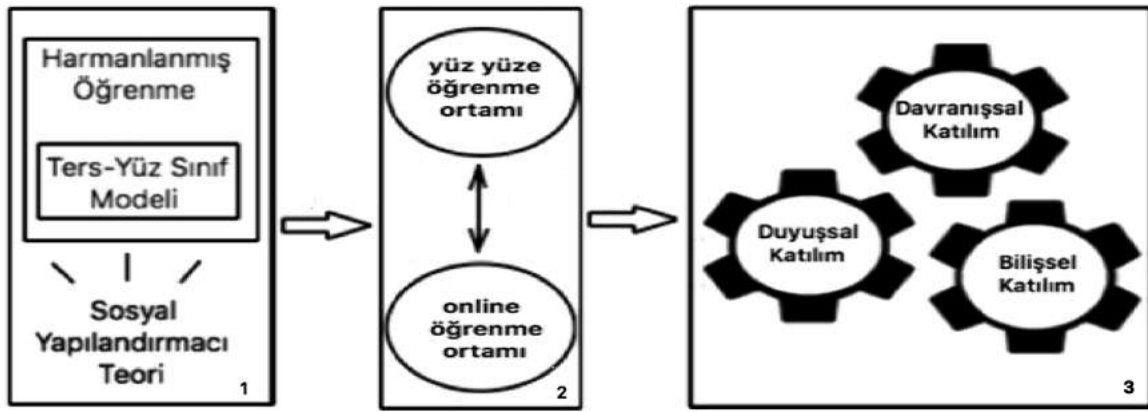
Bu çalışma yorumlamacı (interpretivism) paradigma temelinde gerçekleştirilmiştir. Denzin ve Lincoln (2011) günümüz nitel araştırmalarında felsefi varsayımların yorumlamacı çatılar altında değerlendirildiğini belirtmektedir. Yıldırım ve Şimşek (2013) özellikle son yıllarda sosyal bilimler alanında paradigmatic bir dönüşüm yaşandığını ve yorumlamacı paradigmanın yükselişte pozitivist paradigmanın ise düşüşte olduğunu belirtmektedir. Yorumlamacı felsefeye göre gerçeklik bireyin düşüncelerinden bağımsız değildir. Yani, gerçeklik sosyal olarak inşa edilir (Merriam, 2013). Bu yaklaşımdaki temel düşünce bireylerin düşüncelerini, davranışlarını ve ilişkilerini belirli bir bağlamda anlamaya çalışmaktır (Creswell, 2013; Glesne, 2012). Yorumlamacı yaklaşımın temel oluşturduğu çalışmalarda araştırmanın katılımcılarıyla çoklu ortamlarda derinlemesine, uzun süreli gözlem ve görüşmeler yapılarak yoğun bir etkileşim içinde bulunulur. Ayrıca, araştırma sürecinde keşfedici ve açık görüş içeren yaklaşımlar izlenir.

Glesne (2012) yorumlamacı nitel gelenekle araştırma gerçekleştirmenin kazanımlarından bahsetmektedir. Bunlardan bazıları duyduklarımızdan ve gördüklerimizden yola çıkarak bireylerin bakış açılarının yorumlanması ve böylece bilgi çeşitliliğine katkı sağlanması, yorumlarımızın bir başkasına esin kaynağı olması, kendi varsayımlarımızı ve basmakalıp yargılarımızı ve sübjektifliğimizi daha kolay anlamamız ve hiçbir beklentiye girmeden sadece yeni şeyler öğrenmenin keyfini çıkararak anlamlı ilişkiler geliştirme olarak ifade edilmektedir.

Araştırmada, öğrenci katılımının belirlenmesi ve kapsamlı olarak incelenmesinde Fredricks vd.’nin (2004) ifade ettiği yapı benimsenmiş ve öğrenci katılımının “davranışsal”, “duyuşsal” ve “bilişsel” boyutuna odaklanılmıştır. Ayrıca araştırmada, öğrenci katılımının bu üç boyutunun birbirinden kopuk olmadığı ve her bir boyut arasında girift bir ilişkinin var olduğu belirlenmiştir. Zira, araştırma sürecinde öğrencilerin duygularına bağlı olarak ortaya çıkan birtakım davranışlar gözlemlendiği gibi davranışların belirli duyguları tetiklemesi de söz konusu olmuştur. Bunun yanında, bilişsel katılımı karşılayan bazı zihinsel süreçlerin de yine birtakım duyguları veya davranışları harekete geçirdiği veya bu durumun tam tersinin söz konusu olduğu görülmüştür. Taylor ve Statler (2014) da öğrenci katılımı ile öğrenme arasında bir ilişki olduğundan bahsetmektedir.

Bu çalışmada, matematik öğretiminde kullanılan TYSM sayesinde öğrencilerin problem çözme süreçlerine aktif katılımının sağlandığı, öğrencilerin kendi öğrenmelerini

değerlendirebildiği, birbirleri ile daha fazla etkileşim kurdukları, işbirlikli çalışmalar yaptıkları ve eksiklerini belirleyebildikleri, sık sık tartışma etkinlikleri yapılarak eleştirel düşünme becerilerinin geliştiği ve var olan bilgileri ile yeni öğrendiği bilgiler arasında daha fazla ilişki kurmaya başladıkları ve öğrenmede kalıcılığın sağlandığı belirlenmiştir. Dolayısıyla, TYSM'nin öğrencilerin davranışsal, duyuşsal ve bilişsel katılım düzeylerini artırdığı belirlenmiştir.



Şekil 8. Araştırmanın teorik yapısı

Şekil 8’de paylaşılan teorik yapı, araştırma bağlamında oluşturulmuştur. Şematize edilen yapı üçe ayrılmış ve şekil üzerinde görülen numaralandırılmış bölümlere ilişkin açıklamalar aşağıda paylaşılmıştır.

1. Harmanlanmış öğrenme modelleri arasında yer alan TYSM sosyal yapılandırmacı teorisinin doktrinlerini karşılamaktadır. TYSM’de bilginin bireysel olarak yapılandırılmasının yanında sosyal etkileşim söz konusudur.
2. Ders anlatımı, online platformlara yüklenen ders videoları sayesinde okul dışına taşınmaktadır. Bu sayede sınıfta daha etkili bir öğretim yapabilmek için zaman kazanılmış olmaktadır. Yani, online öğrenme yüz yüze öğrenmenin niteliğini artırma adına fırsatlar sunmaktadır. Bu bağlamda, TYSM’de yüz yüze öğrenme ve online öğrenme ortamlarından birlikte yararlanmak suretiyle yakalanan bir uyum söz konusudur.
3. TYSM için oluşturulan zengin öğrenme ortamlarında etkili TYSM uygulamaları sayesinde öğrencilerin davranışsal, duyuşsal ve bilişsel katılımları artmaktadır. Öğrenci katılımının bu üç boyutu (davranışsal, duyuşsal ve bilişsel) arasında kuvvetli bir bağ

bulunmaktadır. Herhangi bir öğrenci boyutunu etkileyen bir unsur aynı dişli çark sisteminde olduğu gibi diğer öğrenci katılımı boyutlarını da etkileyebilmektedir.

3.3 Araştırmacının Konumu

“Açık görüşlü bir insan, eskinin düşmanı değildir; yeniliğin taraftarıdır.”

Lyle E. Schaller

Creswell (2013) araştırmacıların yorumlarını şekillendiren özgeçmişlerini çalışmalarında betimleyerek “araştırmadaki konumlarını” tanımladıklarını belirtir. Wolcott (2010) okuyucuların araştırmacıları tanımaya haklarının olduğunu, araştırmacıyı araştırılan konuya nelerin ittiğini ve çalışmadan neler kazanacaklarını öğrenmek istediklerini belirtir. Bu düşünceler doğrultusunda, araştırmacının kısa özgeçmişine tezin kaynakçasının sonrasında yer verilmiş ve araştırmaya ilişkin araştırmacının sahip olduğu bakış açısı ve araştırma sürecinde üstlendiği rol okuyucuyla paylaşılmıştır.

Araştırmacı TYSM uygulamalarına ilişkin detaylı bir alanyazın taraması yaptıktan ve bu konuda yapılmış olan pek çok araştırmayı inceledikten sonra çeşitli online ortamlarında yer alan TYSM’ye ilişkin tanıtıcı videoları izlemiş ve TYSM’yi eğitim kurumlarında uygulayan uzmanlarla yüz yüze ve online olarak görüşmüştür. Yapılan okumalar ve incelemeler araştırmacıyı aktif öğrenme çerçevesinde yararlanılan eğitim teknolojilerinin ve harmanlanmış öğrenme modellerinin etkili kullanımının matematik eğitimindeki yerini ve işlevini sorgulamasına sevk etmiştir. Bu düşünce, araştırmacının TYSM’ye daha çok ilgi duymasına neden olmuştur.

Diğer taraftan, öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerine katılımının matematik eğitiminde oldukça önemli bir yeri olduğunu düşünen araştırmacı bu düşüncesini TYSM uygulamaları ekseninde ele almaya karar vermiştir. Yapılan araştırmalarda öğrenci katılımının gözlemlendiği ortamların sadece sınıf ile ya da sadece online ortamlar ile sınırlı tutulduğu görülmüştür. TYSM uygulamalarının öğrenci katılımı konusunda hem sınıfta hem de online ortamlarda inceleme olanağı sunması sebebiyle bir avantaj sağlayacağı düşünülmüş ve söz konusu düşünceler bu araştırmanın gerçekleştirilmesine yol açmıştır.

Araştırmacı, a) TYSM bağlamında eğitsel sosyal öğrenme ortamlarının tasarlanması, oluşturulması, geliştirilmesi ve tanıtılması, b) ders videoları, örnek sorular, alıştırmalar, problem çözme etkinlikleri, anketler, quizler vb. yazılı, görsel ve işitsel dokümanların

hazırlanması ve organize edilmesi, c) araştırma günlüklerinin tutulması ve d) araştırma verilerinin toplanması, derlenmesi, analizi ve raporlaştırılması süreçlerinde tez izleme kurulu, alan uzmanları ve katılımcıların desteğini alarak çalışmayı gerçekleştirmiştir.

Araştırmacı, öncelikle alanyazın taramasından elde ettiği bilgilerden ve uzman görüşlerinden yola çıkarak TYSM'ye ilişkin bir tasarım oluşturmuştur. Bu tasarıma uygun olarak araştırmada “Edmodo” içerik yönetim sisteminin kullanılmasına karar vermiştir (Edmodo hakkında bakınız, 3.6.5 Edmodo İçerik Yönetim Sistemi). Sanal sınıfların oluşturulması ve TYSM'nin uygulanmasında kullanılacak tüm dokümanların hazırlanması, düzenlenmesi ve Edmodo'ya yüklenmesi, sınıf içinde katılımcı gözlemlerin gerçekleştirilmesi, matematik derslerinin video kamera ile kayıt altına alınması, katılımcılarla bire bir görüşmelerin gerçekleştirilmesi, katılımcıların araştırma günlüklerini yazabilecekleri dokümanların temin edilmesi, dağıtılması ve geri toplanması görevlerini araştırmacı bizzat üstlenmiştir. Bunun yanında TYSM'nin uygulanması ve Edmodo kullanımı konusunda araştırmanın katılımcılarına teknik destek vermiştir. Bu konuda sözel olarak yaptığı açıklamaları yazılı ve görsel metinler ile destekleyerek katılımcıların hizmetine sunmuştur.

Araştırmacı araştırmaya başlarken katılımcılara kendisini “TYSM” ve “öğrenci katılımı” konuları ile ilgilenen bir eğitimci olarak tanıtmış ve onlara yapılacak çalışma hakkında detaylı bilgiler vermiştir. Araştırmacı, araştırma boyunca katılımcılarla aynı ortamı teneffüs ederek veri kaynaklarına yakın olmayı tercih etmiştir. Bu bağlamda ilk günlerde sınıfın arka sıralarında oturmuş ve video kamerayı da yine sınıfın arkasına uygun bir pozisyonda konumlandırmıştır. Öğrencilerle teneffüslerde ve öğle aralarında etkileşim kurmaya özen göstermiş ve katılımcıların araştırmacıya kendilerini yakın hissetmesini sağlamaya çalışmıştır. Böylece, katılımcıların araştırma ortamında doğal davranışlar sergilemesi ve araştırmacıdan çekinmemesi hedeflenmiştir. Bu yolla, araştırmacının katılımcıları daha yakından tanıması mümkün olmuştur. Araştırma sonunda yapılan görüşmelerde düşünce ve deneyimleri hakkında bilgi veren katılımcılar, bu girişimlerin başarılı olduğunu ve bir iki ders sonrasında araştırmacıya alıştıklarını belirtmişlerdir. Bu alışma aşamasından sonra sınıftaki tüm öğrencilerin video kameranın kadrajına alınabilmesi ve yaptıkları aktivitelerin profilden kaydedilebilmesi için video kamera öğretmen masasının bulunduğu köşeye konumlandırılmıştır. Araştırmacı araştırma süreci boyunca (pilot çalışma hariç) 24 saat gözlem yapmış ve bu süreçte kendine özgü kısa notlar (researcher idendity memo) tutmuştur. Araştırma sonunda sekiz katılımcı öğrenci ile ve TYSM'nin uygulayıcısı olan matematik

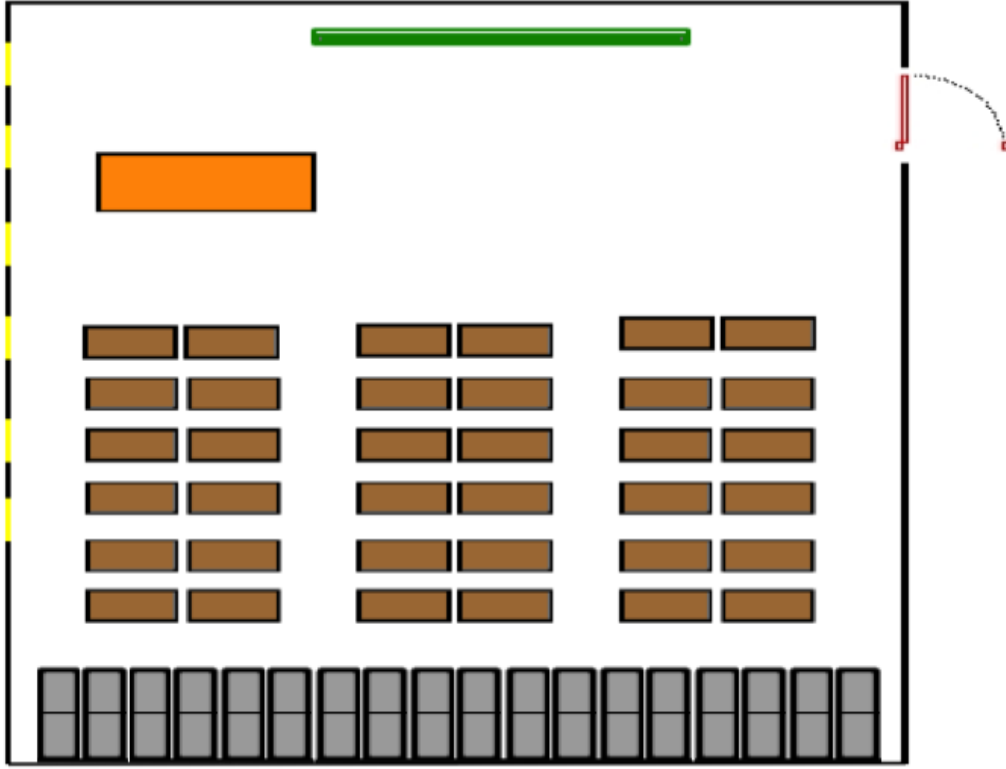
öğretmeni ile bir saati bulan bire bir görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Son olarak çoklu metot kullanılarak elde edilen verilerin analizinden elde edilen sonuçlar raporlaştırılmıştır. Araştırmacı, araştırma boyunca kendisini yetkili, uzman ya da bir bilirkişi değil, sadece TYSM'nin öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerine katılımı üzerindeki rolünün ne olduğunu anlamaya çalışan bir öğrenci ya da kâşif olarak görmüştür (Glesne, 2012).

Yorumlamacı (interpretivism) bakış açısıyla gerçekleştirilen bu çalışmada öğretmen ve öğrenci deneyimlerinin, matematik öğrenme ve öğretme süreçlerinin ve kişiler arası etkileşimin anlamlandırılması ve yorumlanması sürecinde Vygotsky'nin (1978) 'sosyal yapılandırmacılık' kuramı benimsenmiştir. Ayrıca, TYSM uygulamalarının tasarlanması ve yürütülmesi ile öğrenci katılımlarının incelenmesi aşamasında Şekil 8'de paylaşılan teorik yapıdan yararlanılmıştır. Araştırmada yararlanılan kuram ve kuramsal yapılara ilişkin detaylı açıklamalara 'kavramsal çerçeve' bölümünde (Bölüm 2), teorik ve felsefi altyapısına ise 'yöntem bölümünün (Bölüm 3) 'araştırmanın teorik ve felsefi altyapısı' başlığı altında detaylı olarak yer verilmiştir.

3.4 Araştırma Ortamı

Araştırma ortamı, araştırmanın gerçekleştiği fiziksel ve sosyal çevreye ilişkin özellikleri ifade etmektedir (Moschkovich & Brenner, 2000). Bu araştırma, Ankara ilindeki bir Anadolu Lisesi'nde TYSM'nin uygulandığı onuncu sınıf kademesindeki 33 öğrencinin bulunduğu bir sınıfta gerçekleştirilmiştir. Araştırma boyunca sınıf ortamında gözlemler yapılmış ve dersler video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Ayrıca, araştırmada sekiz öğrenci ile birebir görüşmeler yapılmıştır.

Araştırmanın gerçekleştiği okul, sosyokültürel açıdan orta sınıf vatandaşların yaşadığı Ankara'nın merkezi lokasyonunda bulunan bir mahallede yer almaktadır. Okulda 50'ye yakın öğretmen, 700'e yakın öğrenci ve 26 derslik ile üç laboratuvar bulunmaktadır. Onuncu sınıf kademesine ait sınıfların mevcudu 30 ile 35 arasında değişkenlik arz etmektedir. Bu yönüyle sınıfların kalabalık olduğu söylenebilir. Araştırmanın yapıldığı sınıfta bir kara tahta, bir akıllı tahta, bir öğretmen masası, bütünleşik ikili 16 öğrenci sırası, yan duvarda büyük bir pano, elbise askılığı ve sınıfın en arkasında her bir öğrenciye yetecek şekilde ayarlanmış 36 kitap dolabı bulunmaktadır. Şekil 9'da araştırmanın gerçekleştiği sınıfın planı verilmiş, Şekil 10'da ise sınıftan bir kare paylaşılmıştır.



Şekil 9. Araştırmanın yapıldığı sınıfın planı



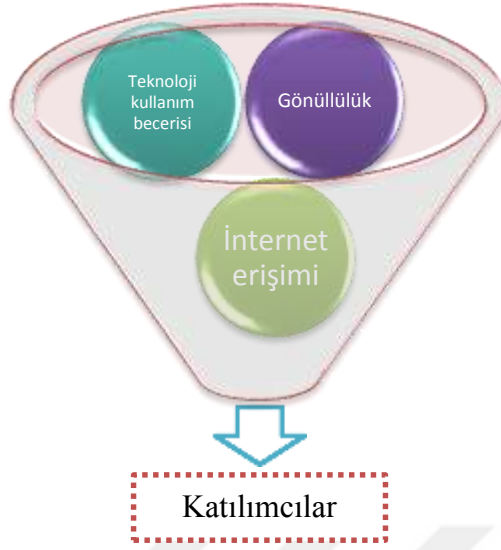
Şekil 10. Araştırmanın yapıldığı sınıfın bir görüntüsü

3.5 Araştırmanın Katılımcılarının Belirlenmesi

Araştırmanın katılımcılarını 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Ankara ilindeki bir Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören 33 onuncu sınıf öğrencisi (tek bir sınıf) oluşturmaktadır. Araştırmanın katılımcıları, bazı kriterler göz önünde bulundurularak ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Ölçüt örnekleme yönteminin mantığı ve gücü derinlemesine anlama üzerine yaptığı vurgudan gelir ve asıl amaç araştırılan soruları aydınlığa kavuşturacak zengin bilgi içeren durum ve kişilerin seçilmesidir (Patton, 2014).

Araştırmada öncelikle TYSM'yi uygulayacak olan matematik öğretmenin hangi kriterlere sahip olması gerektiği üzerinde çalışılmıştır. Buna göre, TYSM'yi uygulayacak olan öğretmenin teknoloji kullanım becerisinin yüksek olması, yeniliklere açık olması ve öğrencileriyle sağlıklı iletişim kurabilmesi aranan özellikler olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda, öğretmenin TYSM uygulamalarına geçiş aşamasında ve modelin uygulanması sürecinde özverili olması istenmiştir. Aksi halde, matematik öğretmenin TYSM'yi uygulamak istemeyebileceği veya bu konuda istekli olsa dahi, teknoloji kullanımına ilişkin konularda problem yaşayabileceği düşünülmüştür. Aranan kriterleri karşılayan ve araştırmaya gönüllü katılım sağlayacağını belirten matematik öğretmenine, araştırma sürecinde TYSM'nin uygulayıcısı rolü verilmiştir. Ayrıca, araştırmanın katılımcısı olan öğrencilerin katılımları üzerinde TYSM'nin nasıl bir rol oynadığının belirlenmesi amacıyla görüşlerine başvurulmuştur.

Araştırmada birebir görüşme yapılan ve sınıf içi gözlemlerinin odağında bulunan sekiz katılımcı öğrencinin belirlenmesinde de bazı kriterler dikkate alınmıştır. Buna göre, katılımcıların akıllı telefon, tablet PC, bilgisayar ve benzeri dijital teknolojilerden en az birine sahip olmaları, internet erişimlerinin bulunması ve teknoloji kullanım becerisine sahip olma ölçütü olarak alınmıştır. Bu ölçütler, öğrencilerin TYSM uygulamaları çerçevesinde hazırlanmış ders videolarının yükleneceği Edmodo içerik yönetim sistemine erişebilmeleri ve videoları bu platform üzerinden izleyebilmeleri, istediklerinde yorum yapabilmeleri veya öğretmenine ve arkadaşlarına soru sorabilmeleri için gerekli donanımlara sahip olmalarına ilişkindir. Bu ölçütleri sağlayan öğrencilerin araştırma için gönüllü olmaları da önemli bulunmuştur. Zira araştırmalarda katılımcıların gönüllülük ilkesine göre belirlenmesi araştırmadan elde edilecek verilerin tutarlı olmasına katkı sağlamaktadır (Shenton, 2004). Gönüllü katılımın gerçekleşmediği çalışmalar ya sekteye uğramakta ya da bu çalışmalarda zengin verilere erişim konusunda problemlerle karşılaşılabilir. Şekil 11'de katılımcıların belirlenmesinde dikkate alınan ölçütlere yer verilmiştir.



Şekil 11. Katılımcı öğrencilerin belirlenmesinde kullanılan ölçütler

Araştırma sürecinin uzun süreceği ve bu süreçte yoğun gözlem ve görüşmelerin gerçekleştirileceği düşünüldüğünde katılımcı sayısının sınırlı tutulması anlamlı bulunmaktadır. Araştırmada, matematik öğretiminde yararlanılan TYSM'nin öğrenci katılımı üzerindeki rolüne ilişkin tüm veriler kayıt altına alınmıştır. TYSM'nin öğrenci katılımı üzerindeki rolünün belirlenmesinde derinlemesine bir yaklaşım izlenebilmesi amacıyla sınıftaki sekiz öğrencinin katılım süreçlerine diğerlerine göre daha fazla odaklanılmıştır. Lincoln ve Guba (1985) bu konuda katılımcı sayısının araştırma verileri göz önünde bulundurularak veri doygunluğuna ulaşılma seviyesine göre belirleneceğini bildirmektedir. Belirtilen sekiz öğrencinin seçilmesinde bu öğrencilerin araştırmadan önceki matematik derslerindeki katılım düzeyleri dikkate alınmıştır. Bu kriterin belirlenmesinde matematik derslerine katılım düzeyi farklı olan öğrencilerin TYSM uygulamalarındaki katılım performanslarının nasıl bir eğilim seyrettiğinin de ortaya çıkarılmak istenmesi belirleyici olmuştur. Yani, katılımcı seçiminde matematik derslerine katılım açısından maksimum çeşitliliğin sağlanmış olması önemli bulunmuştur. Zira derslere katılım düzeyi düşük olan öğrenciler ile katılımı bu öğrencilere göre daha yüksek olan öğrencilerin TYSM uygulamalarından etkilenme biçimlerinin teorik olarak birbirinden farklı olabileceği hususunun katılımcıların belirlenmesi aşamasında göz önünde bulundurulması gereken önemli bir konu olduğu düşünülmüştür. Bu doğrultuda matematik derslerine sınıftaki diğer öğrencilere göre daha fazla ve daha az katılım sağlayan üçer öğrenci ile derslere sınıf

ortalaması düzeyinde katılım gösteren iki öğrenci araştırmanın sekiz odak katılımcısını oluşturmaktadır.

3.6 Katılımcıların Özellikleri

Araştırmanın katılımcılarını 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Ankara ilindeki bir Anadolu Lisesi'nin onuncu sınıfında öğrenim gören 33 onuncu sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Katılımcıların matematik derslerini altı yedi meslek deneyimine sahip ve halihazırda matematik eğitimi alanında doktora eğitimine devam eden Şule öğretmen yürütmüştür.

Araştırmanın katılımcılarını oluşturan 33 onuncu sınıf öğrencisinin tamamı (17 kız, 16 erkek) Ankara ilindeki bir Anadolu Lisesi'nde aynı sınıfta eğitim görmektedirler. Araştırma başlangıcında katılımcıların “demografik bilgilerinin, bilgisayar ve internet kullanım düzeylerinin ve ilgilerinin, bilgisayar ve interneti hangi amaçlarla kullandıklarının, internet erişim imkanlarının, ebeveynlerinin bilgisayar ve internet kullanımları konusundaki tutum ve düşüncelerinin” öğrenilmesi için katılımcılara “öğrenci kişisel bilgi formu” (bakınız, EK-3) dağıtılmıştır.

Katılımcı öğrencilerin kişisel bilgi formlarında verdikleri bilgilere göre, öğrencilerden yedisinin hem anne hem de babası lisans mezunudur. Ebeveynlerinden en az biri lisans mezunu olan öğrenci sayısı 13'tür. Diğer 20 öğrencinin ebeveynleri ise ilkokul ya da lise mezunudur. Öğrencilerin 21'i bilgisayar kullanmayı ve internette vakit geçirmeyi sevmektedir. Sekiz öğrenci bilgisayar kullanmayı sevmezken internette vakit geçirmekten hoşlanmaktadır. Bu öğrenciler bilgisayarı genelde ödev yapmak için, mobil telefonları ise internet için kullanmaktadırlar. Bu durumun tam tersine bilgisayar kullanmayı sevip internetten hoşlanmayan sadece iki öğrenci vardır. Hem bilgisayar hem de internet kullanmayı sevmeyen öğrenci sayısı da ikidir. 33 öğrencinin 32'sinin evinde kullanabileceği bir bilgisayar mevcuttur. Evinde bilgisayar olmayan bir öğrenci ise okuldaki bilgisayarlara erişim sağlayabilmektedir.

Araştırmada, öğrencilerin bilgisayar kullanım sıklığı da tespit edilmiştir. Buna göre 20 öğrenci bilgisayarı haftada bir kez, dört öğrenci iki günde bir kez, dokuz öğrenci her gün bir saatten fazla kullanmaktadır. Öğrenciler bilgisayarı araştırma yapmak (10), ödev yapmak (15), ders çalışmak (6), sosyal medyayı takip etmek (11), dizi izlemek (12), oyun oynamak (7), eğlenmek ve müzik dinlemek (8) ve sınavlardan önce ders videosu izlemek (3) amacıyla kullandıklarını belirtmişlerdir. Katılımcı öğrencilerden beş tanesi bu çalışma yapılarına kadar

hiç eğitsel amaçlı video izlemediğini, diğerleri ise sınavlardan önce az da olsa anlamadığı konuların anlatımını internetten izlediğini ifade etmiştir.

Araştırmanın katılımcısı olan öğrencilerin 32'sinin evden internete erişimi bulunmakta, bir kişinin ise bulunmamaktadır. Bu öğrencilerden 13'ü sadece evden; 12'si hem evden hem cep telefonundan; 5'i evden, cep telefonundan ve okuldan; birer tanesi de sadece cepten, okuldan ve internet kafeden internete erişim sağlamaktadır. Öğrencilerin 27'si günlük bir saatten fazla, 5 tanesi günlük bir saat, bir tanesi ise haftada bir kez internete girdiğini belirtmiştir. Öğrencilerin ortalama günlük internet kullanım süreleri üç buçuk saat civarındadır. Öğrencilerden üçü hariç tamamının akıllı telefonu bulunmaktadır.

Öğrenci velilerinin çocuklarının internet ve bilgisayar kullanımı konusundaki görüşleri de çalışma kapsamında önemli görüldüğünden bu konuda da bazı tespitler yapılmıştır. Öğrencilerden elde edilen verilere göre velilerin internet ve bilgisayar kullanımında genel olarak bu araçların eğitsel amaçlarla kullanılıp kullanılmadığına göre tavır takındıkları anlaşılmıştır. Ayrıca veliler arasında internet ve bilgisayar kullanımını “eğitsel amaçlar doğrultusunda destekleyenlerin (32), aşırıya kaçmadıkça karşı çıkmayanların (7), eğitsel amaçlar dışından sıcak bakmayanların (10), gereksiz veya zararlı bulanların (9), yararlı veya gerekli olduğunu düşünenlerin (5) ve çocuklarının internet ya da bilgisayar kullanımına karışmayanların (5)” olduğu belirlenmiştir. Genel anlamda velilerin hemen hemen tamamının eğitsel amaçlarla öğrencilerin bilgisayar ve internet kullanımına onay verdiği, diğer kullanım biçimlerine ise mesafeli yaklaştığı, en azından bu konuda ölçülü olunması gerektiğini düşündüğü tespit edilmiştir.

Aynı sınıfta öğrenim gören 33 öğrenci çalışmanın katılımcısı olarak belirlense de bunlar arasından bire bir görüşmelerin yapılması ve öğrenme süreçlerine katılımlarının derinlemesine incelenmesi için sekiz öğrenci seçilmiş ve çalışmada bu katılımcıların deneyimlerine daha fazla odaklanıldığı yukarıda belirtilmiştir. Araştırmanın katılımcısı olan bu öğrencilerden beşi kız, üçü ise erkektir. Bu öğrencilerin belirlenmesinde matematik öğretmenin görüşleri ve yapılan gözlemler etkili olmuştur.

3.7 Veri Toplama Araçları

Nitel araştırmalarda “araştırmacı, oldukça titiz ve empatik bir anlayışla yerel aktörlerden veri toplamaya çalışır” (Miles & Huberman, 2015, s. 7). Merriam'a (2013) göre nitel çalışmalarda araştırmacının kendisi birincil veri toplama ve analiz aracıdır. Bu açıdan

araştırmada araştırmacı aktif bir rol üstlenerek; veriler gözlem, görüşme, sınıf içi video kamera kayıtları, dijital ortam (Edmodo) kayıtları ve katılımcı günlükleri aracılığıyla toplanmıştır.

Yin (1984) ve Hartley (2004) durum çalışmalarında mümkün olduğunca birden fazla veri kaynağı ve çeşidinden yararlanılmasını önermektedir. Nitel araştırmalarda çeşitli veri toplama araçlarının kullanılması araştırmacının sistematik hatalardan arınmasına ve tutarsızlıkların giderilmesine katkı sunmaktadır (Maxwell, 2018). Verilerin bu şekilde çoklu yollarla toplanması çeşitleme/üçgenleme (triangulation) olarak adlandırılmaktadır. Çeşitleme olarak ifade edilen bu kavram Richardson'a (2000) göre kesin sınırları olan değişmez düzlemsel bir nesne değildir. Bilakis merkezde bulunan imge ve nesneyi sonsuz bir şekil, değişkenlik çeşitliliği, çok boyutluluk ve çeşitli bakış açıları ile harmanlayan bir kristaldir. Bu sebeple Richardson (2000) bu yöntem için çeşitleme değil 'kristalleştirme' kavramının kullanılmasının daha uygun olduğunu belirtmektedir. Bu araştırmada veriler yukarıda bahsedildiği gibi çoklu metotla toplanmış ve böylece verilerin toplanmasında çeşitleme yöntemi kullanılmıştır. Çeşitleme yöntemi sayesinde yorumlarda hata yapma riski azalır ve hangi görüşün daha makul olduğu konusunda bir öneri getirilmiş olur. Ayrıca, bu sayede katılımcıların yaptıkları ile söyledikleri arasındaki tutarsızlıkların giderilmesi mümkün olabilir.

Öğrenci katılımı öz değerlendirme raporları, kontrol listeleri, derecelendirme ölçekleri, gözlemler, video kamera kaydı ve durum çalışmaları yoluyla belirlenebilmektedir (Chapman, 2003). Bu çalışmada görüşme ve gözlemlerden, video kamera kayıtlarından, Edmodo kayıtlarından ve katılımcı günlüklerinden yararlanılmıştır. Katılımcı öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerindeki davranışsal katılımlarının belirlenmesinde özellikle gözlemlerden yararlanılmıştır. Gözlemlerde amaç, araştırma problemi ile ilişkili olayların, davranışların ve yaşantıların sistematik bir şekilde kayıt altına alınmasıdır (Marshall & Rossman, 1995). Ayrıca, herhangi bir davranışa ilişkin ayrıntılı ve kapsamlı (Yıldırım & Şimşek, 2013) bir bakış açısı kazanmak için de nitel araştırmalarda gözlemler yapılmaktadır. Bu araştırmada gözlem yöntemi yeterli bulunmamış, gözlemlere ek olarak öğrencilerin sınıftaki katılımları konusundaki en ufak ayrıntının önemli olduğu düşünüldüğünden ve bu konuda derinlemesine bir inceleme yapabilmek için dersler video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Bununla birlikte öğrenci katılımının -özellikle de duyuşsal ve bilişsel katılımının- belirlenmesi amacıyla araştırmada yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler nitel araştırmalarda yaygın olarak kullanılan en temel veri toplama tekniklerinden birisidir

(Yıldırım & Şimşek, 2013). Görüşmeler aracılığıyla bireyin iç dünyasına girip onun bakış açısını ortaya çıkarmak ve zihinsel ve duyuşsal yapılarını ayrıntılı olarak tespit ederek iç dünyasını anlayabilmek mümkündür (Creswell, 2013).

Bunlara ek olarak katılımcıların matematik öğrenme süreçlerine katılımına ilişkin iç dünyalarının ve samimi düşüncelerinin belirlenebilmesi için yazdıkları araştırma günlüklerinden yararlanılmıştır. Araştırmacının gözlemler yaparak ve sürece katılım sağlayarak oluşturduğu metinlerden de araştırma sürecinde yararlanılan veri toplama araçları arasında yer almıştır. Ayrıca, eğitsel içeriklerin paylaşılması, öğrencilerin yorum ve görüşlerinin alınarak gerekli tartışmaların yürütülmesi ve TYSM uygulamalarının katılımcıların okul dışındaki matematik ile meşgul olmaları üzerindeki rolünün belirlenmesi için Edmodo'dan faydalanılmıştır.

3.7.1 Gözlemler

Gözlemler herhangi bir kişi, olay ya da durumu nedenleri ile birlikte derinlemesine incelemek ve araştırılan hususu ortaya çıkarmak için bir hedef doğrultusunda duyu organları ile olup bitenlere ilişkin verilerin toplandığı etkili bir yöntemdir. Gözlemlerde birden fazla duyu organından faydalanılıyor olması araştırma ortamında olup bitenlerin gerçeğe yakın bir şekilde kaydedilmesine fırsat sunmaktadır. Gözlemler, olaylar arasındaki olası ilişkilerin bulunmasına, araştırma sürecindeki değişimlerin izlenmesine imkân tanımaktadır (Bouty, 1952). Yıldırım ve Şimşek (2013) bir davranışa ilişkin ayrıntılı, kapsamlı ve zamana yayılmış bir resim elde edilmek istendiği durumlarda gözlem yönteminin kullanılabileceğini ifade etmektedir. Creswell (2013) gözlemlerde fiziksel ortamın, katılımcıların, etkileşimlerin ve konuşmaların kaydedilebileceğini, fakat bu süreçte her şeyin kontrol altında tutulamayacağını yani her şeyin kaydedilmesinin mümkün olmadığının farkında olunması gerektiğini belirtmektedir. Yine de nitel araştırmalarda bir durumun karmaşıklığını tamamen anlamak için katılımcı gözlemlerden yararlanılması en iyi yöntemlerden birisi olarak kabul edilmektedir (Patton, 2014). “Scriven (1972) çalışılan fenomen, kişi ya da durumdan uzak olmak yerine yapılan gözlemlerle gerçekçi olmaya önem vermektedir. Zira araştırmacının mesafe koyması nesnelliği değil mesafeyi garanti eder” (Patton, 2014, s. 575). Dolayısıyla katılımcı gözlemlerin yapılması nesnelliğe aykırı değildir, gerçekliğe yakın olmaya hizmet etmektedir. Fakat gözlem yönteminden etkin bir şekilde yararlanılabilmesi için gözlemcinin gözlem yapma konusunda yetkin birisi olması gerekmektedir. Patton (2014) bir kişinin yetkin bir gözlemci olabilmesi için dikkat etmeyi öğrenmesinin,

betimleyici anlatımla yazma konusunda kendini geliştirmesinin, alan notları tutma konusunda tecrübe kazanmasının ve önemli ayrıntılar ile gereksiz teferruatları birbirinde ayırt etme becerisini geliştirmesinin gerekli olduğunu ifade etmektedir.

Bu araştırmada katılımcıların matematiğe ilişkin davranışsal, duyuşsal ve bilişsel olarak ne şekilde katılım sağladıklarının ve bu katılımlarının TYSM uygulamaları ile nasıl bir seyir izlediğinin belirlenmesi amacıyla gözlem yönteminden yararlanılmış ve katılımcılar sınıf ortamında altı haftalık bir sürede 24 saat boyunca gözlemlenmiştir. Bu aşamada tüm öğrenciler gözlemlenmiş, fakat özellikle sekiz katılımcıya odaklanılmış ve EK-7’de yer alan yarı yapılandırılmış gözlem formundan yararlanılmıştır. Araştırmacının gerçekleştirdiği katılımcı gözlemler sayesinde sınıf ortamında öğrencilerin matematik derslerine davranışsal, duyuşsal ve bilişsel açıdan katılımlarına ilişkin sergiledikleri dışsal göstergeler not edilmiştir. Bu göstergeler bazen bir davranış eşliğinde, bazen bir konuşma içinde bazen de birtakım duyguların dışa vurumu suretiyle kendini göstermiş ve bu durumlar kayıt altına alınmıştır. Katılımcı gözlemler sayesinde araştırmacı, birçok kişiye ve geniş kapsamlı bilgilere ulaşabilmektedir (Merriam, 2013). Bu süreçte araştırmacı grup üyeliğinin özünü oluşturan etkinliklere dahil olmadan, gözlemler yaparak katılımcıların kimliğini ve önemli özelliklerini tespit edebilecek şekilde etkileşim içinde bulunur (Adler & Adler, 1998). Fakat Creswell’in (2013) de belirttiği gibi gözlemlerde ortamdaki her şeyin kayıt altına alınmasının mümkün olmaması ve kısa sürede cereyan eden olayların farkına varılıp kaydedilmesinin güç olması sebebiyle gözlemlere ek olarak çalışmada video kamera kayıt yönteminden yararlanılmıştır.

3.7.2 Sınıf İçi Video Kamera Kayıtları

Katılımcıların sınıf ortamındaki matematik öğrenme süreçlerine katılımına ilişkin eylemlerinin derinlemesine incelenebilmesi ve en ince detayların gözden kaçırılmaması için video kamera kayıt yönteminden yararlanılması uygun bulunmuştur. Bu sayede gözlemlerden elde edilen veriler ile video kamera kayıt yönteminden elde edilen verileri birlikte değerlendirme, olayları, durumları ve ilişkileri aslına uygun bir şekilde yorumlama imkânı doğmuştur. Video kamera kayıtlarının tekrar tekrar izlenebiliyor olması sayesinde gözlemlerde öğrenci katılımına ilişkin farkına varılamayan hususların belirlenmesi mümkündür. Ayrıca video kamera kayıtları izlenirken de gözlem notlarından yararlanılarak o anda neler olup bittiğine dair daha derinlikli bilgilere ulaşmak olasıdır. Yani gözlemlerden ve video kamera kayıtlarından elde edilen veriler birbirinin tamamlayıcısı olarak

kullanılabilir ve bir yöntemden elde edilen veriler sayesinde tam olarak anlaşılamayan veya karanlık kalan noktalar diğer yöntemden elde edilen veriler sayesinde aydınlığa kavuşturulabilmektedir.

3.7.3 Görüşmeler

Görüşme yöntemi, araştırma konusu ile ilgili hazırlanmış sorular üzerinden araştırmacı ve katılımcıların gerçekleştirdiği konuşma süreci olarak tanımlanmaktadır. “Görüşme, gözlemleyemediğimiz davranışlar, duygular veya insanların etrafındaki dünyayı nasıl ifade ettiklerini öğrenmek için gereklidir” (Merriam, 2013, s. 86). Yani görüşmelerde katılımcıların iç dünyasını anlamak ve olay ya da durumları onların bakış açısından değerlendirmek mümkündür (Patton, 2014; Creswell, 2013). Böylece araştırmacı olayları, olguları, durumları ve merak edilen bazı nedensel ilişkileri derinlemesine sorgulama imkanına kavuşmaktadır.

Bu araştırmada TYSM’nin katılımcı öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerine katılımlarını nasıl etkilediğini belirleme amacıyla görüşme yönteminden yararlanılmıştır. Bu amaç doğrultusunda sekiz katılımcı öğrenci ve TYSM’nin uygulayıcısı olan Şule öğretmen ile yaklaşık bir saat süren yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler esnasında “EK-5 Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu” ve “EK-6 Yarı Yapılandırılmış Öğretmen Görüşme Formu”ndan yararlanılmıştır. Görüşme yapılmayan diğer katılımcılara ise öğrenci görüşme sorularını içeren açık uçlu soru formu dağıtılmış ve ilgili sorulara ilişkin katılımcı cevapları yazılı olarak alınmıştır.

Görüşme yapılan sekiz katılımcı öğrenci ile okul idaresinin uygun gördüğü boş bir sınıfta, Şule öğretmen ile de öğretmenler odasında müsait olduğu bir vakitte görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler katılımcıların onayı alınarak ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Görüşmelerin kayıt altına alınması oldukça önemlidir. Aksi halde çok iyi hazırlanmış görüşme sorularınız da olsa, görüşme yöntemini çok etkili de kullansanız görüşme yapmanızın çok fazla bir anlamı yoktur. Özellikle görüşme yapma sürecinde görüşmecinin dikkat etmesi gereken ve sahip olması beklenen bazı özellikler vardır. Buna göre görüşmeci planlı, ileri görüşlü ve meraklı olmalıdır, tehditkâr olmamalıdır. Görüşmeci aynı zamanda, analitik düşünme becerisine sahip olmalı, görüşme sürecinin başından sonuna kadar sabırlı davranmalı, saygılı olmalı, katılımcılarla etkileşim içinde olmalı, öğrenen rolünü üstlenmeli ve katılımcılara güven vermelidir (Glesne, 2012; Merriam, 2013).

3.7.4 Araştırma Günlükleri

Araştırmada, TYSM uygulamalarının öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerine katılımı üzerindeki etkilerinin neler olduğunu belirlemek amacıyla araştırma günlüklerinden de yararlanılmıştır. Bu amaçla katılımcıların tamamına birer not defteri hediye edilmiştir. Katılımcılara TYSM uygulamaları boyunca edindikleri deneyimleri, bu süreçte hissettiklerini, düşüncelerini ve matematik öğrenme süreçlerine katılımlarındaki değişimi not etmeleri istenmiştir. Katılımcılardan araştırma süresi boyunca düzenli olarak günlük tutmaları istenmiş ve araştırma sonunda günlükler toplanmıştır.

3.7.5 Edmodo İçerik Yönetim Sistemi

Edmodo, 2008 yılında Chicago/Illinois’de Nic Borg, Jeff O’Hara ve Crystal Hutter tarafından kurulmuştur. 2015 yılı itibari ile yaklaşık olarak 60 milyon kullanıcıya ulaşmış durumdadır. Dünyada en yaygın kullanıma sahip eğitsel sosyal öğrenme ağları arasında yer alan Edmodo öğrencilere zengin bir öğrenme ortamı sunmakta ve öğrencilerin yaşamları ile okul öğrenmeleri arasında bir köprü vazifesi görmektedir.

Bu yönüyle hem sosyal ağların hem de içerik yönetim sistemlerinin birçok özelliğini bünyesinde barındırmaktadır. Edmodo, Amerikan Okul Kütüphanecileri Derneği (AASL) tarafından 2011 yılının “Sosyal Ağ ve İletişim” kategorisindeki en iyi dört uygulama arasında gösterilmiştir. Ayrıca 21. yüzyıl öğrenme becerileri doğrultusunda öğrenci ve öğretmen iş birliğini sağlayan kolay ulaşılabilir ve güvenli bir sosyal öğrenme ağı olduğu belirtilmiştir.

Matematik, fen bilimleri, sosyal bilimler, yabancı diller, güzel sanatlar, bilgisayar bilimleri ve mesleki gelişim gibi birçok konu alanına ilişkin zengin içeriğe sahip olan Edmodo’nun kullanıcılarına sağladığı önemli avantajları vardır. Bunlardan bazıları maddeler halinde aşağıda paylaşılmıştır. Bu araştırmada kullanılacak olan eğitsel sosyal öğrenme ağının hangisi olacağına karar verilirken aşağıdaki özellikler önemli ölçüde etkili olmuştur.

- Üyelik işlemleri kolaydır,
- Öğretmen, öğrenci, okul yöneticisi ve veli üyeliği vardır,
- Geniş bir dil desteği vardır,
- Üyelik işlemlerinde muadil uygulamalara göre daha az kimlik bilgisi istenir. Bu açıdan kişisel bilgilerin korunumu söz konusudur.

- Kullanımı kolaydır (ara yüz tasarımı facebook ile benzerdir),
- Veri depolama ve kayıt özelliği vardır,
- Hem bilgisayarlardan hem de android ya da IOS işletim sistemli mobil cihazlardan ücretsiz erişim sağlanabilir,
- Kişiselleştirilmiş güvenli ve zengin bir öğrenme ortamı sunar,
- Hazır ders içerikleri sunar,
- Kütüphane menüsünde dokümanlar düzenli olarak arşivlenebilir,
- Öğrenci-öğretmen ya da öğrenci-öğrenci etkileşimine olanak tanır,
- Öğrenci ve öğretmenlerin birbirleriyle anlık iletişim kurma imkânı vardır,
- Özgür bir şekilde paylaşım yapma imkânı sağlar,
- Yapılan paylaşımlara yorum eklenebilir,
- Öğretmenlerin birbirleri ile irtibat kurmalarına ve paylaşım yapmalarına olanak sağlar,
- Ödev verilebilir,
- Sınav yapılabilir,
- Öğrencilere ödül (rozet) verilebilir,
- Öğrencileri değerlendirme imkânı sağlar (100 üzerinden not verilebilir),
- Anket yapılabilir,
- Öğrencilere dönüt verilebilir,
- Facebook'daki gibi arkadaşlık sistemi yoktur.
- Öğretmen tarafından izin verilen uygulamalar kullanılabilir.
- Sınıf kapalı bir sistem olduğu için güvenlidir ve ders dışı unsurlara kapalıdır. Sınıflara sadece öğretmenin paylaşacağı bir kodla kayıt yapılabilir.
- Öğrencilerin gelişimini gözlemlemeye yardımcı olur,
- Planlama ve takvim aracı vardır,
- Reklam içermez,
- Öğrenciler düşüncelerini yazarak kendilerini daha rahat ifade edebilirler,

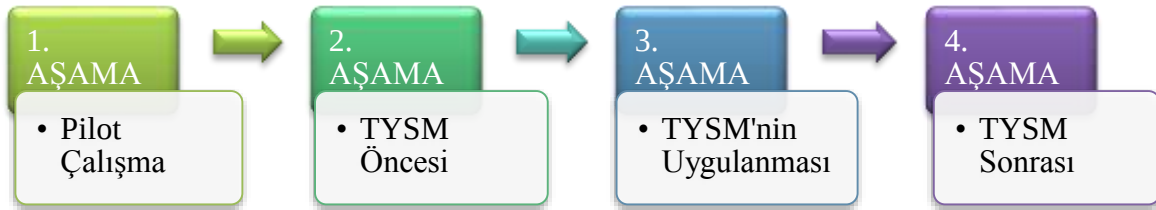
- Kullanıcının bireysel öğrenme hızına uygun bir öğrenme ortamı sağlar,
- Veliler kendi hesaplarından çocuklarının performanslarını takip edebilirler,
- Bildirim özelliği vardır.

Sözünü ettiğimiz bu özellikler Edmodo'nun hem sosyal ağ uygulaması hem de içerik yönetim sistemi olarak tanımlanmasına yol açmaktadır. Bu açıdan Edmodo'nun belki de en önemli avantajı yukarıda bahsedilen her bir özellik için ayrı bir web 2.0 teknolojisi kullanmaya ihtiyaç bırakmayacak şekilde bir donanıma sahip olmasıdır. Edmodo üyeliği ve kullanımı konusunda “Edmodo Kullanım Kılavuzu” için bakınız EK-4.

3.8 Araştırmanın Uygulama Süreci ve Verilerin Toplanması

2015-2016 yılının güz döneminde TYSM hakkında detaylı bir alanyazın taraması yapılarak araştırma problemi üzerinde karar kılınmış ve araştırmanın problem cümlesi “Ters-yüz sınıf modelinin 10. sınıf öğrencilerinin matematik öğrenme süreçlerine katılımı üzerindeki rolü nedir?” olarak belirlenmiştir. Problem durumunun netleştirilmesi üzerine araştırma izni için gerekli resmi başvurular yapılarak araştırmanın yapılmasının planlandığı Anadolu Lisesi için araştırma izni alınmıştır. Gerekli prosedürlerin sağlanması üzerine araştırmada TYSM uygulamalarının polinomlar konusunda gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Matematik öğretim programında polinomlara ilişkin belirlenmiş olan üç kazanım için ayrılan sürenin TYSM uygulamaları için yeterli olması, konunun bünyesinde öğrencilerin hem zorlanabileceği hem de daha rahat anlayabileceği bölümlerin yer alması ve konunun dönem ortasına denk gelmesi alınan bu karar üzerinde etkili olmuştur. TYSM'nin uygulandığı konunun öncesi ve sonrasında sınıfın gözlenmesinin gerekli olduğu ve dönemin ilk ve son konularında işleyişe yönelik bazı sorunlarla karşılaşılabilir olması sebebiyle böyle bir tercihte bulunulmuştur. Sonrasında, pilot çalışmada ve esas uygulamada kullanılacak polinomlar konusundaki sınıf içi ders etkinlikleri ve çalışma yaprakları (bakınız, EK-10) ve Edmodo platformuna yüklenecek ders anlatım videoları hazırlanmıştır. Edmodo üzerinden pilot çalışma ve esas çalışma için iki ayrı sınıf oluşturulmuş ve öğrencilerin bu sınıflara nasıl erişim sağlayabileceğine ilişkin “Edmodo Kullanım Kılavuzu” (bakınız, EK-4) hazırlanarak katılımcılara dağıtılmıştır. Polinomlar konusunda yararlanılacak ders etkinliklerinin ve ders videolarının hazırlanmasında çok sayıda yazılı, görsel ve online kaynaktan yararlanılmış ve bu yazılı, sesli ve görsel dokümanların araştırmada kullanılmasına ilişkin tez izleme komitesinin yanında üç matematik eğitimcisinin daha görüşleri alınmıştır. Hazırlanan bu

materyallerin alınan görüşler doğrultusunda uygunluğuna karar verilmiş ve araştırmanın 2015-2016 eğitim öğretim yılının bahar döneminde dört aşamada gerçekleştirilmesi planlanmıştır.



Şekil 12. Araştırma sürecinin aşamaları

Araştırmanın uygulanması ve verilerin toplanması süreci dört aşamada gerçekleştirilmiştir. Şekil 12 ve Tablo 7 bu süreci ve bu süreçte yapılanları ana hatları ile resmetmektedir.

Tablo 7

Araştırma Sürecinin Aşamaları ve Bu Aşamalara Ayrılan Süreler

Yapılan çalışmalar	Süre
1. Aşama: Pilot çalışma	2 hafta (6sa+6sa)
-sınıf içi matematik etkinliklerinin gerçekleştirilmesi	
-ders videolarının Edmodo'da paylaşılması	
-gözlemlerin yapılması	
-video kamera kayıtlarının alınması	
-pilot çalışma sonuçlarından yola çıkarak esas çalışma tasarımının geliştirilmesi	
2. Aşama: TYSM öncesi öğrenci katılımlarının belirlenmesi	2 hafta (6sa+6sa)
-gözlemlerin yapılması	
-video kamera kayıtlarının alınması	
3. Aşama: TYSM uygulamalarında öğrenci katılımının belirlenmesi	4 hafta (6sa+6sa+6sa+6sa)
-sınıf içi matematik etkinliklerinin gerçekleştirilmesi	
-ders videolarının Edmodo'da paylaşılması	
-gözlemlerin yapılması	
-video kamera kayıtlarının alınması	
-günlüklerin öğrencilere dağıtılması	
4. Aşama: TYSM sonrası öğrenci katılımlarının belirlenmesi	2 hafta (6sa+6sa)
-gözlemlerin yapılması	
-günlüklerin toplanması	
-öğrenci görüşmelerinin yapılması	
-öğretmen görüşmesinin yapılması	

1. *Aşama - Pilot Çalışma:* 2015-2016 yılının bahar döneminin başında (esas çalışmanın katılımcıları dışındaki) 35 lise öğrencisi ile iki haftalık (6 saat + 6 saat) bir pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışma için Edmodo üzerinde açılan sanal sınıfa iki haftaya özel iki ders videosu eklenmiştir. Pilot çalışmanın katılımcısı olan öğrencilerle birlikte matematik derslerinde yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak etkileşimli etkinlikler yürütülmüştür. Grup çalışmalarının yanında bireysel çalışmalar da yaptırılmış ve TYSM konusunda öğrencilerin deneyimleri ve öğrenme süreçlerine katılımları gözlemlenmiş ve sınıf içi etkinlikler video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Ayrıca, bu süreçte Şule öğretmeninin TYSM'nin uygulanması konusunda esas çalışma öncesinde deneyim kazanması planlanmıştır. Pilot çalışma sonucunda öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerine katılımında pozitif yönde değişimler belirlenmiştir. Fakat, bu süreçte TYSM'nin uygulanmasına ilişkin bazı hususlara dikkat edilmesi gerektiği anlaşılmıştır. Pilot çalışmada, sınıfın kalabalık olması sebebiyle grup çalışmalarının kontrolünü sağlamada bazı zorlukların yaşandığı belirlenmiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında katılımcıların grup çalışması tecrübelerinin olmamasının etkili olabileceği de düşünülmüştür. Bu tespiti dayanarak grup çalışması yaptırılırken grubu oluşturan üyelerin birbirini olumsuz yönde etkileyecek kişilerden oluşmamasının ve öğrencilerin işbirlikli çalışma becerilerinin geliştirilmesinin gerekli olduğu düşüncesine varılmıştır. Ayrıca, pilot çalışmanın katılımcısı olan öğrencilerin ilk başlarda Edmodo kullanımı konusunda çok fazla aktif olmadıkları belirlenmiştir. Bu konuda öğrencileri aktive etmek için Edmodo üzerinden ilgi çekici soruların işe koşulmasının etkili olabileceği düşünülmüştür. Bunun yanında bazı katılımcı öğrencilerin Edmodo'ya yüklenen ders videolarını zamanında izle(ye)medikleri belirlenmiştir. Bu problemin öğrencilerin tam olarak ne yapacaklarını anlamlandıramamaları sebebiyle veya bazı teknik ya da donanımsal yetersizliklerden dolayı yaşandığı anlaşılmıştır. Pilot çalışmanın sunduğu bu veriler ışığında esas çalışmada katılımcı öğrencilerden yerine getirmesi beklenen görevlerin neler olduğunun üzerinde fazlaca durulmasının faydalı olacağı kanısına varılmış ve katılımcılara esas çalışma öncesinde bu konudaki gerekli açıklamalar bizzat araştırmacı tarafından yapılmıştır. Bu açıklamalar yazılı ve görsel araçlarla yapılan bildirimlerle desteklenmiştir. Esas çalışmada problem yaşamamak için burada değinilen konulara ve alınacak tedbirlere özellikle dikkat edilmiştir. Bunun dışında pilot çalışmadan elde edilen veriler (katılımcı görüşleri ve deneyimler) doğrultusunda Edmodo'ya yüklenecek olan ders videolarının ortalama 20 dakika civarında olmasının ve videolarda konu anlatımı ile örnek soru çözümünün bir arada yer almasının uygun olacağı kararlaştırılmıştır. Pilot çalışmadan elde edilen bir diğer sonuç ise uygulamanın öğretmene bakan boyutuna

ilişkindir. Şule öğretmenin pilot çalışmada TYSM'yi benimseme ve uygulama aşamasında bazı zorluklar yaşadığı belirlenmiştir. Öğretmen her ne kadar çalışmaya katılım sağlama açısında gönüllü olduğunu bildirirse de TYSM uygulamalarını yürütebilmesi için alışagelmış olduğu öğretim yaklaşımlarının dışına çıkması gerekmiş ve bu gereklilik kendisine ek sorumluluklar getirmiştir. Öğretim yöntemleri konusunda rutinin dışına çıkmak durumunda kalan Şule öğretmenin pilot çalışma esnasında zaman zaman tedirgin olduğu gözlemlenmiştir. Öğretmenin bu konudaki tedirginliği araştırmacının telkinleri ve TYSM'nin uygulanması konusunda sunduğu teknik destekler sayesinde giderilmeye çalışılmıştır. Pilot çalışma sonunda, Şule öğretmenin ilk baştaki acemiliğini attığı ve daha etkili bir yaklaşım sergilemeye başladığı belirlenmiştir. Önemli çıkarımların yapıldığı pilot çalışma sonrasında esas çalışmanın gerçekleştirilmesi için hazırlıklar tamamlanmış ve katılımcıların tamamının çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarını belirttikleri imzalı onam protokolleri toplanarak esas çalışmaya geçilmiştir.

2. Aşama - TYSM öncesi öğrenci katılımlarının belirlenmesi: 2015-2016 yılının bahar döneminde TYSM uygulamalarına geçmeden önce esas çalışmanın katılımcılarının matematik öğrenme süreçlerine katılımının hangi düzeyde olduğunu belirlenmesi amacıyla, iki hafta toplam 12 saat boyunca sınıf ortamında gözlemler yapılmış ve dersler video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Böylece sınıftaki her bir öğrencinin matematik öğrenme süreçlerine katılımı, Şule öğretmenin derslerde izlediği öğretim yaklaşımı ve sınıf atmosferi konusunda önemli tespitler yapılmıştır. Bu süreçte araştırmacı sadece gözlemci rolünü üstlenmiş, öğrenme ve öğretme süreçlerine hiçbir müdahalede bulunmamıştır.

3. Aşama - TYSM uygulamaları: Haftada altı saatten toplamda dört hafta (24 saat) süren esas çalışmada, onuncu sınıf öğrencilerinin matematik öğrenme süreçlerine katılımının nasıl bir seyir izlediği üzerine odaklanılmıştır. Bu uygulamalarda araştırmacı ve Şule öğretmen tarafından her bir haftaya özel ders etkinlikleri (bakınız, EK-10) tasarlanmış ve Edmodo'da yayımlanması için altı parçadan oluşan ders videoları (örnek görüntüler için bakınız, EK-9) hazırlanmıştır. Bu videolara ilişkin bilgiler Tablo 8'de görülmektedir.

Tablo 8

Ders Videoları ve İçerikleri

Video Numarası	Videonun konusu	Videonun süresi
Video 1	Polinom kavramı Reel değerli ve bir değişkenli polinomlar Polinomlarda işlemler Polinomlarda toplama, çıkarma, çarpma	16:28
Video 2	Polinomlarda işlemler Polinomlarda bölme işlemi Bir polinomun başka bir polinoma bölümünden kalanı bulma	18:50
Video 3	Polinomlarda işlemler Polinomlarda bölme işlemi Bir polinomun başka bir polinoma bölümünden kalanı bulma	16:15
Video 4	Polinomlarda çarpanlara ayırma Polinomun çarpanları Özdeşlikler	21:34
Video 5	Polinomlarda çarpanlara ayırma Üç terimli polinomların çarpanlarına ayrılması Terim ekleyip çıkararak çarpanlara ayırma Değişken değiştirme ile çarpanlara ayırma	18:58
Video 6	Polinomlar ve Rasyonel Denklemlerin Çözüm Kümeleri	21:07

Hazırlanmış olan etkinlikler, polinomlar konusunda örnek, alıştırma, uygulama, araştırma ve problem türünde sorular içermektedir. Bu etkinliklerin hazırlanmasında araştırmacı özel öğretim yöntemleri derslerinde üretilen etkinliklerden, çeşitli yayınevlerinin 10. sınıf matematik ders kitaplarından ve web ortamında paylaşımına açık olan dokümanlardan faydalanmıştır. Etkinliklerin uygulayıcısı olacak olan Şule öğretmenin etkinliklerin hazırlanması ve düzenlenmesi sürecinde aktif olması istenmiştir. Edmodo'ya yüklenecek olan ders videolarının belirlenmesinde iki ayrı yol izlenebilmektedir. Ya online video paylaşım sitelerinde yer alan hazır ders videoları kullanılacak ya da kullanılması planlanan videolar araştırmacı tarafından tasarlanarak oluşturulacaktır. Bu araştırmada, ders videolarının tasarlanması ve oluşturulması işinin bizzat araştırmacı ve katılımcı öğretmen tarafından yapılmasının daha uygun olacağı düşünülmüştür. Zira youtube ya da diğer video paylaşım sitelerinde yer alan polinomlar konusundaki bazı hazır ders videolarının yer yer matematiksel hatalar içerdiği ya da videoların polinomlara ilişkin kazanımları kapsamadığı tespit edilmiştir. Bu sebeple ders videoları, araştırmacı ve Şule öğretmenin işbirlikli çalışmaları çerçevesinde oluşturulmuş ve TYSM uygulamaları çerçevesinde kullanılmaya

uygun hale getirilmiştir. TYSM uygulamaları için gerekli olan tüm materyaller hazırlandıktan sonra katılımcılardan kendileri için açılan Edmodo sanal sınıf ortamına üye olmaları istenmiştir. Bu sınıfa nasıl üye olacaklarını belirten “Edmodo Kullanım Kılavuzu” ve üyelik işlemleri esnasında kendilerinden istenen sınıf kodu her bir öğrenciye verilmiştir. Şule öğretmenin ve öğrencilerin tamamının sınıfa üye olmaları sonrasında ilk hafta için hazırlanan ders videosu Edmodo’ya yüklenmiş ve video öğrencilerin erişimine sunulmuştur. Haftalık olarak paylaşılan diğer ders videoları da ilgili dersten iki üç gün önce Edmodo’ya yüklenerek katılımcıların erişimine açılmıştır. Videolarda zaman zaman öğrencilere cevaplamaları için sorular sorulmuş ve videoların altında bulunan yorum butonunu kullanarak soruları cevaplamaları istenmiştir. Öğrenciler bu süreçte anlamadıkları konularda Edmodo’yu kullanarak arkadaşlarına ve öğretmenlerine sorular sormuştur. Öğrenciler dersten önce o haftanın konusuna ilişkin ders videosunu izlemiş olduklarından dolayı sınıf içi etkinliklerde önemli değişimler yaşanmıştır. Öğretmen artık sınıfta uzun uzadıya ders anlatmamış, konunun kısa özetini sunarak sınıfta matematiksel etkinlikler yaparak çalışma yaprakları ile öğrencilerini çalıştırmıştır. Sınıfta uygulanan etkinliklere bağlı olarak işbirlikli grup çalışmaları, bireysel çalışmalar ve tartışma etkinlikleri yürütülmüştür. Tüm bu süreçler araştırmacı tarafından video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Bunun yanında araştırmanın odak katılımcılarını oluşturan sekiz öğrencinin yaptığı sınıf içindeki grup çalışmaları ayrıyeten ses kayıt cihazları ile kayıt altına alınmıştır. TYSM uygulamalarının ikinci haftası ile dördüncü haftasının sonunda öğrenciler, yapılan etkinlikler ve yürütülen dersler doğrultusunda quiz olmuşlar ve performansları değerlendirilmiştir. Bunun dışında katılımcıların her birinden TYSM hakkındaki düşüncelerini, deneyimlerini ve TYSM’nin matematik öğrenme süreçlerine katılımları üzerindeki etkilere ilişkin bir araştırma günlüğü tutmaları istenmiştir ve her katılımcıya bu görev için birer not defteri hediye edilmiştir. Bu süreçte araştırmacı aktif bir rol üstlenmiş ve sınıf içi faaliyetleri video kamera ile kayıt altına alırken bir yandan da katılımcı gözlemlerini sürdürmüş ve gerekli gördüğü hususları not almıştır. Bunun yanında Şule öğretmen ve sekiz katılımcı öğrenci ile bire bir görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Öğrenci görüşmeleri, okul idaresinin yönlendirmesi doğrultusunda 12. sınıf öğrencilerinin derslere gelmemesi sebebiyle boş olan sınıflardan birinde, öğretmen görüşmesi ise öğretmenler odasında öğretmenin izni alınarak ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır.

Araştırmada, polinomlar öğrenme alanına ait “10.7.1.1 Gerçek katsayılı ve bir değişkenli polinom kavramını açıklar” kazanımı temelinde gerçekleştirilen TYSM uygulamaları EK-11 de ana hatlarıyla paylaşılmıştır. Bu araştırmada TYSM’nin uygulandığı dört haftalık süreçte ele alınan öğrenme alanı ve kazanımlar ile uygulanan etkinlikler Tablo 9’da belirtilmiştir. Sözü edilen etkinliklere ulaşmak için bakınız “EK-10 Araştırmada Uygulanan Polinomlar Konusundaki Etkinlikler”.

Tablo 9

Haftalık Konu ve Etkinlik Listesi

Zaman	Konu	Etkinlik
Ön hazırlık	Edmodo üyelik işlemleri uygulamaların işleyişi hakkında açıklamalar	Etkinlikler hazırlanmıştır.
1. Hafta	Polinom kavramı ve polinomlarda işlemler	Etkinlik 1, Etkinlik 2, Etkinlik 3 yapılmıştır.
2. Hafta	Polinom kavramı ve polinomlarda işlemler	Etkinlik 4, Etkinlik 5, Etkinlik6, Etkinlik 7, Etkinlik 8 yapılmıştır.
3. Hafta	Polinomlarda çarpanlara ayırma	Etkinlik 9, Etkinlik 10, Etkinlik 11 yapılmıştır.
4. Hafta	Polinomlarda çarpanlara ayırma Polinom ve rasyonel denklemlerin çözüm kümeleri	Etkinlik 12, Etkinlik 13 yapılmıştır. Polinomlar konusundaki çıkmış sorular çözdürülmüştür.

Tablo 10’da TYSM uygulamalarında ele alınan “polinomlar” öğrenme alanının, Ortaöğretim Matematik Dersi (10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı’ndaki yeri hakkında bilgiler verilmiştir. 10. sınıf öğrenme alanları arasında yer alan polinomlar üç alt başlığa bölünmüştür. Yedi kazanım belirlenmiş olan polinomların 10. sınıf öğrenme alanları içindeki ağırlığı %18 olarak belirlenmiştir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013).

Tablo 10

Polinomlar Öğrenme Alanına İlişkin Kazanımların Listesi

Kazanımlar
10.7. Polinomlar 10.7.1. Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler 16 SAAT <i>Terimler:</i> Polinom, polinomun derecesi, polinomun katsayıları, polinomun sabit terimi, sabit polinom, sıfır polinomu, kalan teoremi, polinomun sıfırları <i>Sembol ve Gösterimler:</i> $p(x)$ 10.7.1.1. Gerçek katsayılı ve bir değişkenli polinom kavramını açıklar. [*]Polinomun derecesi, katsayıları ve sabit terimi belirtilir. [*]Sabit polinom, sıfır polinomu ve iki polinomun eşitliği örneklerle açıklanır. [*]Polinomların özel bir fonksiyon türü olarak ele alınabileceği açıklanır. 10.7.1.2. Polinomlarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini yapar. [*]Bu ve diğer kazanımlarda polinom denildiğinde gerçek katsayılı ve bir değişkenli polinomlar anlaşılmalıdır. 10.7.1.3. Bir $p(x)$ polinomunun $q(x)$ polinomuna bölümünden kalanı bulur. [*]Bir polinomun sıfırı (kökü) kavramı örneklerle açıklanır. [*]Kalan Teoremi: Bir $p(x)$ polinomunun $x - a$ ile bölümünden kalan $p(a)$ dır. $p(a) = 0 \Rightarrow x - a, p(x)$ in bir çarpanıdır. [*] $q(x)$ polinomu en fazla ikinci dereceden polinom olarak alınır. 10.7.1.4. Katsayıları tam sayı ve en yüksek dereceli terimin katsayısı 1 olan polinomların tam sayı sıfırlarının, sabit terimin çarpanları arasından olacağını örneklerle gösterir. 10.7.2. Polinomlarda Çarpanlara Ayırma 16 SAAT <i>Terimler:</i> Polinomun çarpanları, özdeşlik, değişken değiştirme 10.7.2.1. Gerçek katsayılı bir polinomu çarpanlarına ayırır. [*] Bir polinomu ortak çarpan parantezine alma yoluyla çarpanlarına ayırma uygulamaları yapılır. [*]Tam kare, iki kare farkı, iki terimin toplamının ve farkının küpü, iki terimin küplerinin toplamı ve farkına ait özdeşlikleri kullanılarak çarpanlara ayırma uygulamaları yapılır. [*]Bir polinoma terim ekleyerek veya polinomdan terim çıkararak çarpanlara ayırma uygulamaları yapılır. [*]Değişken değiştirme yöntemi ile polinomlarda çarpanlara ayırma uygulamaları yapılır. 10.7.3. Polinom ve Rasyonel Denklemlerin Çözüm Kümeleri 6 SAAT <i>Terimler:</i> Rasyonel ifade, polinom denklem, rasyonel denklem <i>Sembol ve Gösterimler:</i> $p(x) = 0$, $p(x)/q(x) = 0 \ (q(x) \neq 0)$ 10.7.3.1. Rasyonel ifade kavramını örneklerle açıklar ve rasyonel ifadelerin sadeleştirilmesi ile ilgili uygulamalar yapar. 10.7.3.2. Polinom ve rasyonel denklemlerle ilgili uygulamalar yapar. [*]Çözümlerin grafikler yardımıyla yorumlanmasında bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

4. *Aşama - TYSM uygulamalarının sonrasına ilişkin durum tespiti:* Araştırmanın son aşamasında ise TYSM uygulamalarına son verildikten sonra Şule öğretmen alışılagelmiş olduğu geleneksel öğretim yaklaşımı ile öğretime devam etmiştir. Uygulamadan sonraki bu süreçte katılımcılar 2 hafta gözlenerek matematik öğrenme süreçlerine katılımlarında bir farklılığın oluşup oluşmadığı belirlenmeye çalışılmış ve bu süreçte elde edilen veriler kaydedilerek veri analizi aşamasına geçilmiştir.

3.9 Verilerin Analizi

Nitel araştırmalarda veri analizi, araştırma sürecinde çeşitli yollarla elde edilen verilerin düzenlendiği, betimlendiği, anlamlı grupların oluşturulduğu, yorumlandığı ve verilerden araştırma sorularına cevap olacak şekilde anlam çıkarma işleminin yapıldığı yani, somut veri kümeleri ile soyut kavramlar arasında ilişkilerin kurulduğu tümdengelimsel veya tümevarımsal yaklaşımların kullanılabildiği karmaşık bir süreçtir (Glesne, 2012; Merriam, 2013).

Genel olarak nitel veri analizine, bir kodlama sistemi/protokolü geliştirmekle başlanabilir. Sonrasında ise çalışılan kişi, durum, olgu ya da olayla ilgili temalar tanımlanarak belirlenen kodlar ilgili temaların altına yerleştirilebilir (Patton, 2014). Nitel verilerin analizinde alanyazında çeşitli yaklaşımlar önerilmiş olsa da temelde yapılması gerekenin verilerin “betimlenmesi, düzenlenmesi, sınıflandırılması ve ilişkilendirilerek yorumlanması” olduğu anlaşılmaktadır (Miles & Huberman, 2015; Strauss & Corbin, 1990). Nitel veri analizi lineer bir süreç olmadığından dolayı veri analizi yöntemlerinin standartlaştırılması da uygun değildir (Strauss, 1987). Yani, nitel araştırmaların doğası gereği ne verilerin toplanmasında ne de toplanan verilerin analizinde izlenecek tek bir yol yoktur. Fakat, nasıl bir yol izlenirse izlensin, nitel verilerin analizinin bir plan dahilinde gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2013). Bu plan doğrultusunda verilerin nasıl organize edileceği, ilişkilendirileceği ve yorumlanacağı tespit edilmelidir.

Her ne kadar nitel verilerin analizinde standartlaştırılmış bir yöntem bulunmasa da bu süreçte izlenebilecek iki temel yaklaşımın varlığından bahsedebiliriz. Bu yaklaşımlardan ilki, çeşitli veri toplama araçları yardımıyla toplanan verilerin daha önceden belirlenmiş olan tema ve kategorilere göre düzenlenmesi ve yorumlanması şeklindedir (Yıldırım & Şimşek, 2013). İkinci yaklaşım ise verilerin analizinde tümevarımcı bir yol izlenmesine dayanmaktadır. Bu yaklaşımda, elde edilen verilerin kodlanarak veri içindeki örüntülerin, kategorilerin ve

temaların keşfedilmesi söz konusudur (Patton, 2014). Strauss ve Corbin (1990) bu yaklaşımlardan ilkinin betimsel analiz, ikincisini ise içerik analizi olarak adlandırmaktadır. Bazı araştırmalarda, bu yaklaşımların her ikisi birlikte kullanılabilir. Bu durum göz önünde bulundurularak bu araştırmada, araştırmanın birinci alt problemine ilişkin verilerin analizinde betimsel analizden, ikinci ve üçüncü alt problemine ilişkin verilerin analizinde ise içerik analizinden yararlanılmıştır.

Araştırmada, çeşitli yollarla toplanmış olan veriler, öncelikle bilgisayar ortamına aktarılmış, düzenlenmiş ve birçok kez okunduktan sonra daha önceden hazırlanmış olan kodlama protokolü doğrultusunda kodlanmıştır. Kodlama protokolünün hazırlanmasında, alanyazında yer alan ve Bölüm 2’de “Öğrenci Katılımının Belirlenmesine İlişkin Göstergeler” başlığı altında derlenen göstergeler dikkate alınmıştır. “Veri analizinin çerçevesi” ve “kodlama protokolü”nün oluşturulmasında yukarıda bahsedilen ve alanyazında yer alan göstergelerin yanında, araştırmanın “kavramsal çerçevesi, görüşme, gözlem, video kamera kayıtları, Edmodo kayıtları ve araştırma günlüklerinden yer alan boyutlar” göz önüne alınmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin kodlanmasında yararlanılan kodlama protokolü Tablo 11’de paylaşılmıştır.

Tablo 11

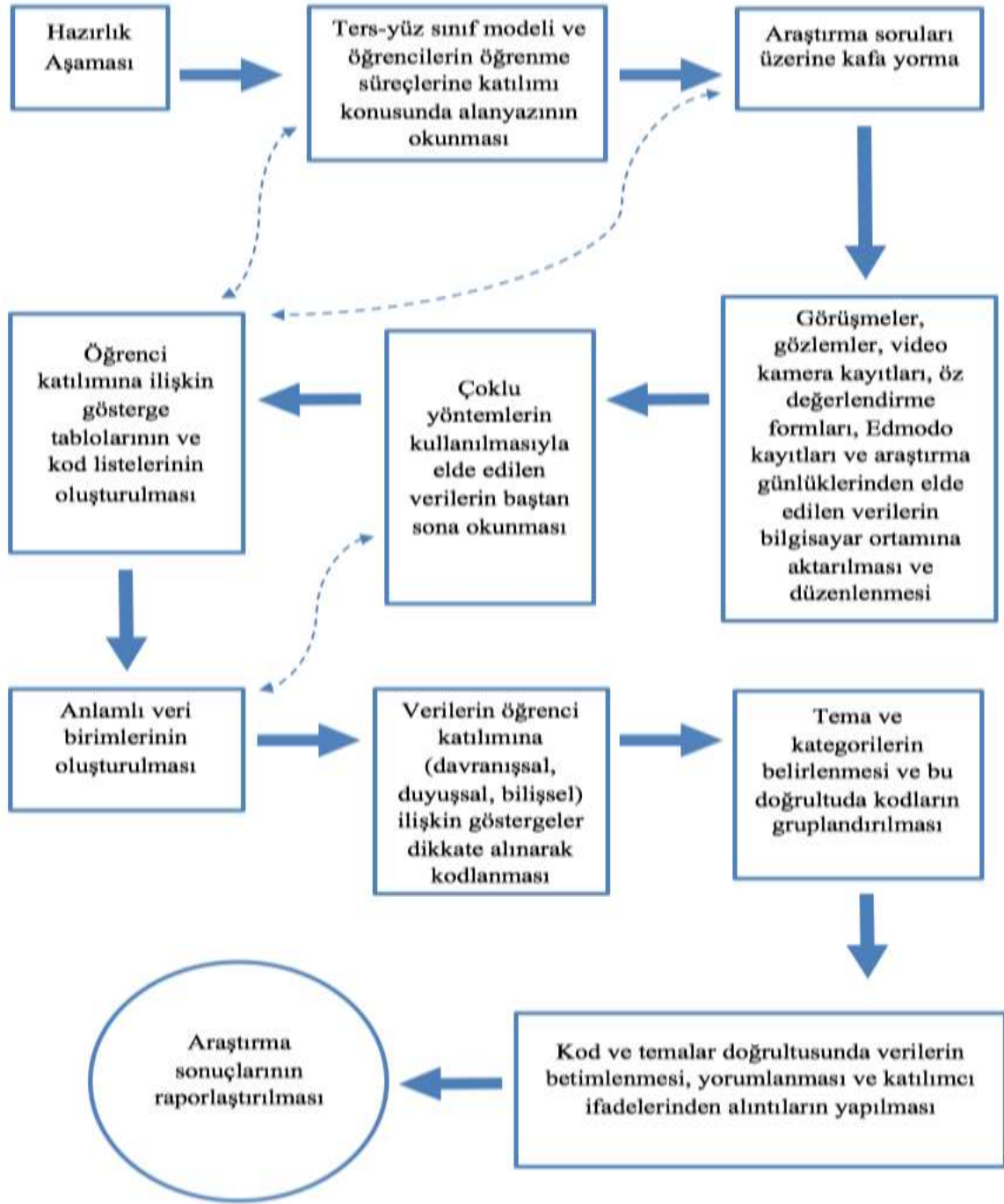
Araştırmada Kullanılan Kodlama Protokolü

Olumlu Katılım		
Davranışsal Katılım	-çabalamak, çalışmak -soru sormak -söz istemek -tahtaya kalkmak -sorulan soruları cevaplamak -işbirlikli çalışmalara katılmak -yardım istemek	-görev üzerinde uzun süre çalışmak -tartışmalara katılmak -derse hazırlanmak -dersle meşgul olmak -yükselen akademik başarı -sınıf ve okul kurallarına bağlı kalmak
Duyuşsal Katılım	-hevesli olmak -ilgi duymak -matematik dersini sevmek -keyif almak, eğlenmek -kendine güvenmek -memnuniyet duymak -enerjik hissetmek -rahat olmak	-sorumluluk sahibi hissetmek -neşeli ve mutlu olmak -tatmin olmak -kendini yeterli hissetmek -öğretmen ve arkadaşla iyi iletişim kurmak -öğrenmeye motive olmak
Bilişsel Katılım	-fikir paylaşımında bulunmak -görevleri tam ve iyi yapmak -zor görevlere talip olmak, kafa yormak -konuları derinlemesine anlamaya çalışmak -uzmanlaşmaya çalışmak -daha iyi anlamak için açıklama istemek -verilen görevden daha fazlasıyla ilgilenmek -yorum yapmak -daha fazla bilgiye ulaşmak için çeşitli kaynaklardan araştırma yapmak (kitap, dergi, sözlük, ansiklopedi veya internet gibi) -bilgilerin doğruluğunu kontrol etmek	-öz/değerlendirme yapmak -bağımsız ve özgür bir biçimde çalışmak -bilgi ve becerileri başka bir bağlama taşıyabilmek -öz/izleme yapmak -öğrendikleri arasında ilişki kurmak -öğrendiklerini hatırlamak -problem çözümünde (alternatif) strateji belirlemek -hatalarını fark etmek ve düzeltmek -tahmin yürütmek

Araştırmanın bir, iki ve üçüncü alt problemine ilişkin yapılan analizlerin sonucunda veriler, Fredricks vd.’nin (2004) de ifade ettiği “davranışsal katılım”, “duyuşsal katılım” ve “bilişsel katılım” temalarının altında toplanmıştır. Bu aşamada, yukarıda belirtildiği gibi alanyazındaki birçok çalışmada öğrenci katılımına ilişkin ortaya konmuş olan ve Tablo 12’de paylaşılan göstergelere dayanarak veriler kodlanmıştır. Kodlamalar tamamlandıktan sonra, oluşturulan kodlar davranışsal, duyuşsal ve bilişsel katılım temalarının altında konumlandırılmıştır (Bakınız, Tablo 12 ve Bölüm IV).

Araştırmanın dört ve beşinci alt problemine ilişkin verilerin analizinde ise, içerik analizi yöntemi kullanılmış ve matematik öğretiminde kullanılan TYSM uygulamalarında öğrenci katılımının hangi yollarla ve nasıl sağlandığı ya da sağlanamadığının ve öğrenci katılımının artırılması için TYSM'nin nasıl geliştirilebileceği konusundaki öğretmen ve öğrenci görüşlerinin neler olduğunun belirlenmesi amacıyla veriler kodlanmış ve belirlenen kodlar arasındaki örüntüler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu doğrultuda, araştırmanın ilk üç alt problemine ilişkin verilerin analizi sonucunda “davranışsal katılım, duyuşsal katılım, bilişsel katılım” temalarına; araştırmanın dördüncü alt problemine ilişkin verilerin analizi sonucunda “matematiksel etkinlikler ve çalışma yaprakları, izleme ve değerlendirme faaliyetleri, Edmodo kullanımı, işbirlikli çalışmalar yürütme, tartışma yürütme, geliştirici destek alma” temalarına; beşinci alt problemine ilişkin verilerin analizi sonucunda ise “sınıf içi uygulamalar, ders videoları ve içerik yönetim sistemi” temalarına ulaşılmıştır. Araştırmada veri analizi aşamasında, tematik analizin yanında sayısal analiz yönteminden de yararlanılmış ve kodların karşılaşımla sıklıkları çıkarılmıştır. Yine bu aşamada, araştırma bulgularını destekleyen katılımcı ifadelerinden yapılacak alıntılar belirlenmiştir. Araştırma sürecinde öğretmen ve öğrencilerin TYSM uygulamaları konusundaki deneyimlerinin ve öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerine katılımlarına ilişkin verilerin anlamlandırılıp yorumlanması aşamasında sosyal yapılandırmacı teoriden yararlanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilerin analizinde izlenen aşamalar Şekil 13'te resmedilmiştir.



Şekil 13. Verilerin analizinde izlenen aşamalar

3.10 Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

Nitel çalışmalarda araştırmanın bulgu ve sonuçlarının doğruluğu ve inanılabilirliği “geçerlik” kavramına, tekrarlanabilirliği ise “güvenirlik” kavramına işaret etmektedir (Creswell, 2013; Yıldırım & Şimşek, 2013). Creswell (2013) bir nitel çalışmanın “doğruluğunu” ortaya koymak için “uzun süreli katılım ve sürekli gözlem yapma, çeşitleme yöntemini kullanma,

akran denetlemesi veya sorgulamasından yararlanma, olumsuz durum analizi yapma, varsa araştırmacı önyargılarının açıklanması, katılımcı kontrolü yapılması, zengin ve yoğun betimlemelerin yapılması, dış denetimlerin işe koşulması” şeklinde sekiz stratejinin benimsenmesini önermektedir. Lincoln ve Guba (1985) ise güvenilir bir nitel çalışmanın inanılabilirlik (credibility), özgünlük (authenticity), transfer edilebilirlik (transferability), güvenilebilirlik (dependability) ve doğrulanabilirlik (confirmability) gibi özelliklere sahip olmasının önemine işaret etmektedir.

Nitel araştırmalarda elde edilen bulgu ve sonuçların geçerliği (doğruluğunu) ve güvenilirliği (tekrar edilebilirliğini) konusunda farklı araştırmacılar çeşitli stratejiler önermektedir. Daha öncede vurgulandığı gibi nitel bir araştırmanın bünyesi araştırma sürecinde bir takım standartlaştırılmış yöntemlerin izlenmesini kabul etmemektedir. Diğer pek çok konuda olduğu gibi nitel bir araştırmanın geçerli ya da güvenilir olmasını sağlamak için bir dizi kalıp stratejinin uygulanması yeterli değildir. Yani “Brinberg ve McGrath’ın da ifade ettiği gibi geçerlik, tekniklerle satın alınabilecek bir meta değildir (s. 121)” (Maxwell, 2018). Fakat yararlanılan söz konusu teknik ve stratejilerin çalışmanın geçerlik ve güvenilirliğine katkı sunduğu bir gerçektir.

Nitel araştırmalarda güvenilirlik kavramı çok çeşitli şekillerde ele alınmaktadır (Silverman, 2013). Bir araştırmada verilerin sesli, görüntülü ya da video olarak kaydedilmesi ve bu kayıtların yazılı hale getirilmesinde yüksek kalitedeki kayıtlardan yararlanılması, verilerin analizinde bilgisayar destekli bir yaklaşımın izlenmesi ve kodlayıcılar arası görüş birliğinin sağlanması araştırmanın güvenilirliğini artıran hususlardır (Creswell, 2013; Silverman, 2013). Nitel araştırmalarda güvenilirlik kavramı gibi geçerlik kavramı da çeşitli şekillerde ele alınmaktadır. Creswell (2013) nitel bir çalışmanın inandırıcılığına (geçerliğine) katkı sağlaması için uygulanabilecek sekiz stratejinin varlığından bahsetmekte ve bunların “uzun süreli etkileşim ve sürekli gözlemler yapma, çeşitleme (üçgenleme), meslektaş/uzman değerlendirmesi ve bilgi alma, karşıt durum analizi, araştırmacının önyargılarını/düşüncelerini/inançlarını açıklaması, katılımcı teyidi, zengin ve ayrıntılı betimleme ve dış denetim” olduğunu ifade etmektedir. Glesne (2012) her çalışmada inandırıcılığı artırma yöntemlerin tamamının kullanılmasının gerekli olmayabileceğini belirtmektedir. Öncesinde vurguladığımız gibi bu konu bir standart yoktur olması da makul değildir. Lincoln ve Guba (1985) geleneksel olarak nesnel olma girişimi yerine çoklu gerçekleri ve görüşleri değerlendirirken adil, makul ve dengeli olmayı önermektedir.

Bu çalışmada nitel araştırmaların geçerliği ve güvenilirliği konusunda alanyazında gündeme getirilen ve göz ardı edilmemesi gereken hususlar dikkate alınmıştır. Ayrıca çalışmanın geçerliği ve güvenilirliği konusunda araştırmacının sahip olduğu hassasiyetler ve bu doğrultuda gerçekleştirilen çalışmalar okuyucu ile maddeler halinde paylaşılmıştır.

1. *Özdüşünümsellik:* Nitel araştırmalarda verilerin analizinde öznellik söz konusudur. Bu sebeple araştırmacının önyargılarının veri analizi sürecini etkileyebileceği eleştirilen konular arasındadır. Fakat bu süreçte önemli olan araştırmacının önyargılara sahip olması değil, sahip olduğu önyargıların farkında olması ve kendi kendi kontrol edebilmesi meselesidir. Özdüşünümsellik olarak ifade edilen bu beceri araştırmacının araştırma sürecinde öz değerlendirme yapabilmesini gerektirmektedir. Araştırmacı çalışmaya başlamadan önce “TYSM’nin matematik öğretme süreçlerinde yararlanılabilecek etkili bir yaklaşım olduğu, bunun yanında bazı dezavantajlarının da olabileceği” düşüncesine sahiptir. Araştırmacı bu düşüncesinin farkında olarak araştırmayı gerçekleştirmiş ve araştırmacının bütün aşamalarında sahip olduğu düşüncelerinin araştırmacının doğallığını etkilememesi için düşüncelerini kontrol altında tutmaya çalışmıştır. Bunu yaparken nitel araştırmaların geçerlik testi mantığının temel bir parçası olan tutarsız deliller ve karşıt durumları tespit etme yöntemine (Maxwell, 2018) başvurmuştur. Örneğin, araştırmada katılımcıların çoğunluğunun yakınının TYSM uygulamalarından memnun olduğu ve katılımlarının olumlu etkilendiği belirlenmiştir. Bu bulguya ulaşılması ile birlikte, karşıt bir durumun varlığı ya da bu bulgu ile tutarsız hususların neler olduğu üzerinde zaman harcanmıştır. Bu girişim sonucunda, katılım düzeyi düşük olan iki katılımcının TYSM uygulamalarından bazılarını (ders anlatımının sınıf dışında olması, sınıfta ders anlatılmaması, etkinlikler aracılığıyla öğrenme sorumluluğunun öğrenciye verilmesi gibi) beğenmediği ve özellikle TYSM uygulamalarının başlangıcında ders videolarını zamanında izlemedikleri için katılımlarının olumsuz etkilendiği belirlenmiştir.
2. *Zengin Betimlemeler:* Nitel araştırmalarda özellikle araştırmacının nasıl tasarlandığı, kavramsal çerçevesinin ve araştırma deseninin nasıl belirlendiği, araştırmacının katılımcılarının kimler olduğu ve bu katılımcıların nasıl belirlendiği, veri toplama araçlarının neler olduğu ve verilerin nasıl toplandığı ve veri analizinin nasıl gerçekleştirildiği konusunda yapılan zengin betimlemeler çalışmanın transfer edilebilirlik özelliğine katkı sunmaktadır. Bu açıdan benzer bir çalışma yapmak

isteyip çalışma sonuçlarını tartışmak isteyen araştırmacılara araştırmanın nasıl gerçekleştirildiği konusunda yol gösterici açıklamaların yapılması gerekmektedir. En azından okuyucuların araştırmanın nasıl gerçekleştirildiği konusunda detaylı açıklamaları görme hakkı vardır. Bu çalışmada TYSM'nin nasıl tasarlandığı, nasıl uygulandığı, uygulamaların içeriğinin ne olduğu, araştırmanın katılımcılarının kimler olduğu ve bu kişilerin nasıl belirlendiği, verilerin hangi yollarla, hangi veri toplama araçlarıyla ve nasıl toplandığı, verilerin nasıl analiz edildiği ve raporlaştırıldığı konusunda detaylı açıklamalar yapılmıştır.

3. *Uzun süreli etkileşim ve sürekli gözlemler:* Araştırmanın birinci aşamasında yani TYSM uygulamalarına geçmeden önce katılımcı öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerine ne şekilde katılım gösterdiklerinin belirlenmesi için gözlemler yapılmıştır. Sonrasında TYSM uygulamaları esnasında gözlemlere devam edilmiş ve katılımcılar daha yakından tanınmaya çalışılmıştır. Bu süreçte katılımcılarla TYSM'nin uygulanması, bireysel ve grup çalışmalarının yürütülmesi ve Edmodo içerik yönetim sisteminin kullanımı ve araştırma günlüklerinin yazılması konusunda bilgi alış-verişi sürdürülmüş ve öğrencilerle etkileşim içinde araştırma gerçekleştirilmiştir. Gözlemler TYSM uygulamaları sonrasında da sürdürülmüş ve uygulamaların sonlandırılmasından sonra katılımcıların matematik öğrenme süreçlerinde değişim olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Böylece çalışmada toplamda 10 haftalık (1. Aşama: 2 hafta, 2. Aşama: 2 hafta, 3. Aşama: 4 hafta, 4. Aşama: 2 hafta) gözlem yapılmıştır.
4. *Çeşitleme Yöntemi:* Çeşitleme, farklı veri kaynaklarının, farklı veri toplama ve veri analizi yöntemlerinin kullanılması ile araştırma sonuçlarının inandırıcılığını artırmaya yönelik yapılan çalışmaların tamamı olarak tanımlanabilir (Yıldırım & Şimşek, 2013). Her bir yöntem, görgül gerçekliğin farklı bir yönünü açığa çıkaracağı için verilerin toplanması ve analizlerinin çoklu metotla gerçekleştirilmesi araştırmanın inanırılığına katkı sağlamaktadır (Patton, 2014). Bu çalışmada verilerin toplanmasında görüşme, gözlem, araştırma günlükleri, Edmodo ve video kamera kayıtlarının kullanılmasıyla çok sayıda yöntem ve araçtan yararlanılmıştır. Ayrıca nitel verilerin analizinde tematik analiz (betimsel ve içerik) ve sayısal analiz yöntemlerini kullanmak suretiyle de analiz yöntemlerinde çeşitleme yapılmıştır.
5. *Uzman incelemesi ve bilgilendirmesi:* İlk olarak, TYSM'yi derslerinde uygulayan matematik eğitimi alanındaki bir öğretim üyesinden modelin uygulanması ve

öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerine katılımının nasıl belirlenebileceği konusunda bilgi alınmıştır. Alanda uzman kişilerden bilgi alınmasının yanında ayrıca araştırma kapsamında yapılan çalışmaları incelemeleri istenmiştir. Her araştırmacı kendi çalışmasını dışarıdan birinin baktığı gözle nesnel bir şekilde değerlendiremeyebilir. Bu açıdan Lincoln ve Guba (1985) nitel bir çalışmanın farklı bir bakış açısıyla incelemeye tabi tutulmasının önemli olduğunu aktarmaktadır. Bu çalışmada, matematik eğitimi alanında doktora derecesine sahip olan bir araştırmacıdan araştırmanın yöntemini ve araştırmanın sonuçlarını şeytanın avukatlığı rolünü üstlenerek sorgulayıcı bir bakış açısı detaylı bir şekilde incelenmesi istenmiş ve düşünceleri alınmıştır. Bunun yanında araştırmanın tasarlanması, uygulamada kullanılacak ders videolarının ve matematik etkinliklerinin hazırlanması, katılımcıların ve sayısının belirlenmesi, verilerin toplanması ve analizinde üç matematik eğitimcisinin daha görüşleri alınmış ve yapılan çalışmaları değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanların incelemeleri ışığında, araştırma tasarımının uygun olarak belirlendiği sonucuna varılmıştır.

6. *Katılımcı teyidi:* Araştırma sonuçlarına ilişkin hazırlanan rapor katılımcıların erişimine sunulmuş ve raporda paylaşılan sonuçları onaylayıp onaylamadıklarını belirtmeleri istenmiştir. Katılımcılar raporu inceledikten sonra elde edilen araştırma sonuçlarını gerçekçi bulduklarını belirtmişler ve TYSM uygulamalarının matematik öğrenme süreçlerine katılımlarını önemli ölçüde artırdığını ifade etmişlerdir. Bunun dışında araştırmadan elde edilen sonuçlar katılımcı ifadelerinden yapılan alıntılarla sık sık desteklenmiştir. Katılımcılar bu alıntıların da yerinde kullanıldığını teyit etmişlerdir.
7. *Kodlama kontrolü:* Nitel çalışmalarda farklı kodlayıcılar arası görüş birliğinin sağlanması araştırmanın güvenilirliğini artırmaktadır. Nitel araştırmalarda yaygın kodların kontrol edilmesi aşamasında Miles ve Huberman'ın (2015) önerdiği “Güvenirlilik = Görüş Birliği / (Görüş Ayrılığı + Görüş Birliği)” formül yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu çalışmada öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerine katılımına ilişkin yapılan kodlamaların kontrol edilmesi için araştırmadan elde edilen ham verilerin yaklaşık %10'luk bölümü doktora derecesine sahip olan bir matematik eğitimcisine kodlaması için verilmiştir. Araştırmacının kodlamaları ile diğer kodlayıcının kodlamaları arasındaki uyum oranı %93 olarak belirlenmiştir. Miles ve Huberman (2015) hem kodlayıcının kendi içindeki görüş birliğinin hem de

kodlayıcılar arası görüş birliğinin, kodlama şemasının boyutuna bağlı olarak %90 civarında olmasının gerekli olduğunu belirtmektedir.

Uzman ile araştırmacının yaptığı kodlamaların karşılaştırmalı analizine örnek olması açısından araştırmacının ve uzmanın yaptığı kodlamaların bir bölümü Şekil 14’te paylaşılmıştır. Araştırmada, uzman ve araştırmacı aynı verilerin iki ayrı kopyası üzerinden kodlamalarını yapmıştır. Sonrasında yapılan kodlamaları birlikte değerlendirebilmek için işaretlemeler tek form üzerinde birleştirilmiştir. Kırmızı renkli kalemle yapılan kodlamalar uzmanın, mavi renkle yapılanlar ise araştırmacının kodlamalarını göstermektedir. Araştırmada yapılan kodlamalarda, araştırmacının uzmandan farklı olarak “önyargı”, “ilgisizlik”, “isteksizlik”, “çalışmama”, “daha iyi anlama” ve “farkındalık” kodlarını belirlediği, uzmanın ise araştırmacıdan farklı olarak “memnuniyet duymak” kodunu kullandığı tespit edilmiştir. Uzlaş sağlanan kodlara ise tik konulmuştur. Ulaşılan farklı kodlara ilişkin uzmanla bir görüşme yapılmış ve yapılan görüşme sonucunda, uzmanın yaptığı kodlamada TYSM uygulamasından önceki aşamaya ilişkin verileri kodlamaya dahil etmediği anlaşılmıştır. Bu bölümde, uzman sadece TYSM’nin uygulandığı aşama ile ilgili olan verileri kodlaması gerektiğini düşündüğünü belirtmiştir. Bunun üzerine uzmandan diğer aşamalara ilişkin verileri de kodlaması istenmiştir. Uzmanın diğer aşamalara ilişkin olarak yaptığı bu kodlamalar ile araştırmacının kodlamasının örtüştüğü belirlenmiştir. Böylece uyumsuzluk görülen “önyargı”, “ilgisizlik”, “çalışmama” ve “daha iyi anlama” olarak belirlenen kodlar üzerinde uzlaş sağlanmıştır. Uzman, araştırmacının belirlediği “farkındalık” koduna ilişkin verileri incelerken bu kodun dikkatinden kaçtığını belirtmiştir. Yapılan kodlamaların karşılaştırmalı analizi sonucunda görüş birliğine varılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu araştırmada, TYSM uygulamalarına dayalı bir matematik sınıfındaki 10. sınıf öğrencilerinin katılım süreçleri araştırılmıştır. Bu bölümde araştırmanın bulguları üç ana başlık altında paylaşılmıştır. Bulgular, yer yer doğrudan katılımcı ifadeleri ile desteklenmiştir. Alıntılanan katılımcı ifadeleri italik ve tırnak içinde verilmiştir. Dikkat çekilmek istenen kelimelerin altı çizilmiştir.

Araştırmada, matematik öğretiminde yararlanılan TYSM'nin öğrenci katılımını artırdığı belirlenmiştir. Araştırma bulgularına göre öğrenci katılımını olumlu yönde etkileyen TYSM uygulamalarının başında sırasıyla “matematiksel etkinlikler ve çalışma yaprakları, izleme ve değerlendirme faaliyetleri, Edmodo kullanımı, tartışma yürütme, geliştirici destek verme, işbirlikli çalışmalar yürütme, izleme ve değerlendirme faaliyetleri”nin geldiği belirlenmiştir. Bunun yanında az sayıda katılımcının çeşitli sebeplere (internete erişim problemi, video izlemeyi unutma, video izlemek istememe gibi) dayalı olarak ders videosunu izlemediği ve sınıf içi aktivitelere etkin katılım sağlayamadığından dolayı katılımlarının olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir. Bunun yanında, öğrenci katılımının davranışsal, duyuşsal ve bilişsel boyutlarının birbirinden bağımsız olmadığı, öğrenci katılımının bir boyutunu şekillendiren bazı hususların diğer öğrenci katılımı boyutlarını da etkileyebildiği grift bir yapı tespit edilmiştir. Öte yandan, matematik öğretiminde öğrenci katılımının artırılması için katılımcıların sunduğu öneriler TYSM’de kullanılan içerik yönetim sistemi, ders videoları ve sınıf içi uygulamalar başlıkları altında paylaşılmıştır.

4.1 Matematik Öğretiminde Yararlanılan Ters-Yüz Sınıf Modelinin Öğrenci Katılımı Üzerindeki Rolüne İlişkin Bulgular

TYSM'nin öğrenci katılımı üzerindeki rolüne ilişkin bulgulara öğretmen ve öğrenci görüşmeleri, sınıf içi gözlemler, araştırma günlükleri, Edmodo ve video kamera

kayıtlarından elde edilen verilerin ortak analizi sonucunda ulaşılmış ve bu bulgular üç alt başlık altında paylaşılmıştır.

4.1.1 Davranışsal Katılıma İlişkin Bulgular

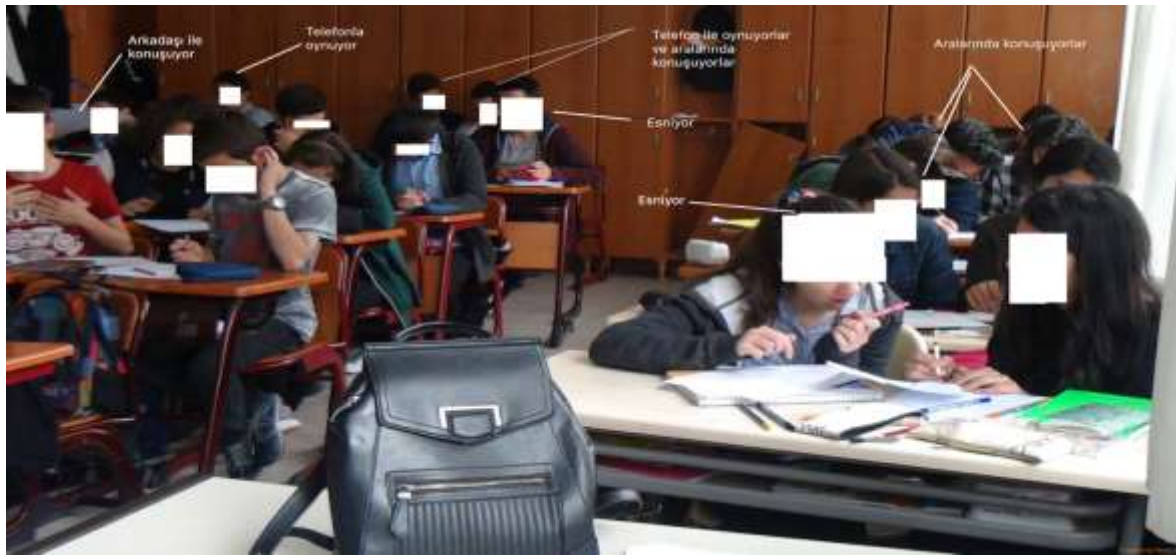
Bu başlık altında matematik öğretiminde kullanılan TYSM'nin öğrencilerin davranışsal katılımı üzerinde nasıl bir rol oynadığına ilişkin bulgular paylaşılmıştır. Aşağıda detayları sunulan bulguların sentezinden katılımcıların TYSM'nin uygulandığı aşamada matematik derslerinde daha aktif oldukları (parmak kaldırma, soru sorma, problem çözme, tartışmaya katılma, yardım isteme, verilen görevleri yapma, grup çalışmalarına katılma), derslere hazırlıklı gelmeye başladıkları (video izleyerek, Edmodo'da arkadaşları ile konu hakkında tartışarak ve öğretmene soru sorarak, evde konu hakkında araştırma yaparak), sınıf kurallarına daha uygun davranışlar sergiledikleri (devamsızlık, derse devam, dersle meşgul olma konusunda), derslerde daha fazla matematiksel etkinlik yaptıkları ve çalışma yapraklarından yararlandıkları ve matematikte başarılı olabilmek için hem evde hem de okulda daha fazla çabaladıkları ve bunun sonucunda daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Bu bağlamda, TYSM'de katılımcıların büyük çoğunluğunun davranışsal katılımlarının arttığı söylenebilir. Öte yandan, ders videolarını zamanında izlemeyen az sayıdaki katılımcının davranışsal katılımlarının katılımcının akademik başarı durumuna göre farklılık arz ettiği tespit edilmiştir. Buna göre akademik başarı düzeyi yüksek olan ve ders videolarını zamanında izlemeyenlerin derste öğretmenlerinden aldıkları destekle birlikte polinomlar konusunu anlama konusunda problem yaşamadığı ve derslerde yürütülen etkinliklere katılım sağladığı görülmüştür. Akademik başarı düzeyi yüksek olmayan katılımcıların ise başlangıçta etkinliklere katılım sağlayamadığı ve çalışma yapraklarındaki soruları çözmede zorlandığı belirlenmiştir. Bu durumdaki katılımcıların sonraki ders videolarını zamanında izlemeye başladıkları tespit edilmiş ve öğretmenlerinden aldıkları yoğun destek sayesinde konuyu anladıkları ve sınıf içi etkinliklere katılmaya başladıkları tespit edilmiştir. Bunun yanında, TYSM uygulamaları ile birlikte müfredat dışı aktivitelere (sportif, idari, kültürel ve sanatsal) katılım konusunda bir değişikliğin olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda, TYSM uygulamalarından önceki dönemde katılımcıların matematik derslerinde pasif bir rol üstlendikleri belirlenmiştir. Bu dönemdeki derslerin konu anlatımı ve soru çözümünden oluştuğu gözlemlenmiştir. Konu anlatımında, öğretmen tahtayı kullanmakta ve tahtaya yazdığı veya sözlü olarak ifade ettiği bilgileri öğrencilerin not almalarını istemektedir. Örnek çözümünde ise öğretmen yine

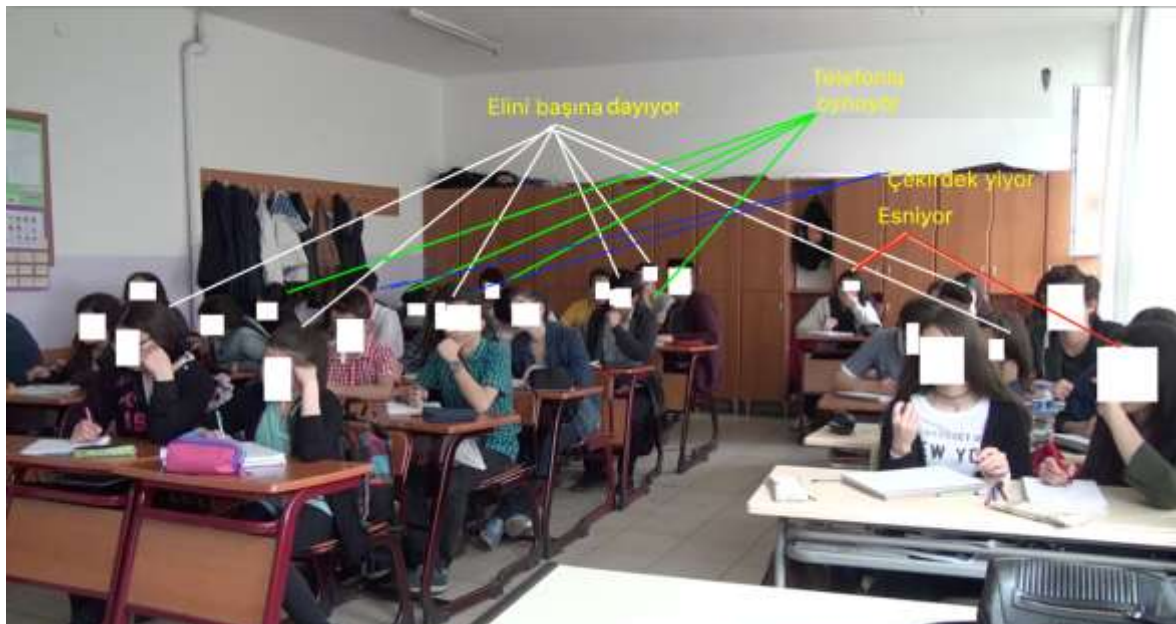
soruları tek tek tahtaya yazıp öğrencilerin not almasını beklemekte ve sonrasında soruları çözmektedir. Soruların çözümü zaman zaman öğrencilerden beklense de bu süreçte onlara çok fazla görev verilmemektedir. Öğrenciler, bu süreçte tahtaya yazılanları defterlerine aktarmakla sorumludurlar. Onlar tahtada yazılanları defterine geçirirken öğretmen bazı açıklamalar yapmaktadır, fakat katılımcılar not almaya çalışırken bu açıklamaları çoğunlukla dinleyememektedir. Geleneksel öğretim yaklaşımının izlendiği bu sistemde matematik derslerinin iki bölümden (konu anlatımı, soru çözümü) oluştuğu düşünülürse, öğrencilerin dersin konu anlatımı kısmında çok pasif kaldıkları ve enerjik olmadıkları, örnek soru çözümünde ise her ne kadar yine öğretmen ön planda olsa da daha faal oldukları tespit edilmiştir. Derslerde, konu anlatımının uzun sürmesinden dolayı soru çözümüne yeterli zaman ayrılmadığı da gözlemlenmiştir. Konu anlatımının gerçekleştiği bölümde, öğretmen tahtayı kullanırken ya da öğrencilerin not almaları için bazı açıklamalar yaparken sınıfın önemli bir bölümünün kendi aralarında konuştuğu ve öğretmenin sınıfın derse odaklanmasını sağlamada zorlandığı gözlemlenmiştir. Genelde, katılımcıların çoğunluğunun dersin ortalama ilk 15-20 dakikasından sonra dersten koptukları, kendi aralarında konuşmaya ve gülüşmeye başladıkları, sınıfta gürültünün arttığı, yazı yazmaktan yoruldukları gözlemlenmiştir. Gözlemlerde iki saatlik bir dersin konu anlatımı kısmında 18 ayrı öğrencinin toplamda 28 kez esnemiş olması, gözlerinin kısıklığı ve yüzlerinin bitkin görünümü, matematik derslerinde enerjik olmadıklarını ortaya koymaktadır ve bunlar davranışsal katılım konusundaki yetersizliğin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Bazı öğrencilerin derslerde sadece cep telefonuna odaklanması, sürekli sıra arkadaşı ile konuşması (ders dışı), sakız çiğnemesi, çekirdek yemesi ve sınıf içinde dolaşması yine davranışsal katılımın eksikliğini ortaya koyan diğer hususlar olarak tespit edilmiştir. Dersin soru çözümü kısmında da yine benzer problemler görülse de öğrencilerin daha aktif oldukları ve daha zinde göründükleri belirlenmiştir. Bu aşamada bir derste öğrenciler tarafından öğretmene ortalama 5-6 soru sorulmakta ve öğretmenin sorduğu sorulara ortalama 2-3 cevap verilmektedir. Katılımcıların derslerde istedikleri her zaman soru sormadıkları ve cevaplamaları için de kendilerine yeterince soru yöneltilmediği belirlenmiştir. Bunun yanında katılımcıların muhatap oldukları matematik sorularının örnek, alıştırma ve uygulama tipinde olduğu tespit edilmiştir. Hem konu anlatımı hem de soru çözümü kısmında davranışsal öğrenci katılımı konusunda benzer bulgulara ulaşılmıştır. Bu doğrultuda katılımcıların derslerde işbirlikli çalışmalar yapmadıkları, ihtiyaç duydukları geliştirici destekleri alamadıkları, zamanı verimli kullanamadıkları, anlamadıkları hususları derslerde

istedikleri zaman sormadıkları, derslerde bir tartışma ortamının bulunmadığı ve dolayısıyla sorgulayıcı bir yaklaşımın izlenmediği görülmüştür.

Şekil 15 ve Şekil 16’da TYSM uygulamalarından önce matematik derslerinden bir kesit paylaşılmıştır. Fotoğrafların üzerindeki notlardan da anlaşıldığı gibi sınıfta çok sayıda öğrencinin dersle meşgul olmadığı (aralarında konuştukları ya da telefonla oynadıkları), bazı öğrencilerin esnediği diğerlerinin de öğretmenin söylediklerini ve tahtada yazılanları defterlerine not almaya çalıştıkları görülmüştür.



Şekil 15. TYSM uygulamalarından önce sınıfın genel durumu -1



Şekil 16. TYSM uygulamalarından önce sınıfın genel durumu - 2

TYSM'nin uygulanmaya başlaması ile birlikte benimsenen öğrenme ve öğretme yaklaşımında önemli bir değişim gözlemlenmiştir. Öğrencilere derslerden önce video izleme, Edmodo platformundan yararlanma, ilgili konuya hazırlanma, derslerde işbirlikli çalışmalar yapma ve matematiksel görevleri üstlenme hususunda sorumluluklar verilmiştir. Konu anlatımlarının, Edmodo kullanımı aracılığıyla ders öncesinde gerçekleşiyor olması sayesinde sınıf içinde aktif öğretim etkinliklerinin uygulanması için yeterince zaman kazanılmıştır. Sınıfta öğrencilerin daha çok soru sorabilmeleri (ortalama bir derste 15-20 soru) ve sordukları sorulara cevap alabilmeleri (tüm sorularına istedikleri an cevap alabilmişlerdir) söz konusu olmuştur. Bunun yanında hem bireysel etkinlikler hem de işbirlikli grup çalışmaları yapılarak sınıf içinde öğrenciler aktif bir rol üstlenmişlerdir. Derslerde öğrencilerin daha enerjik ve daha zinde oldukları gözlemlenmiştir. Ayrıca sınıfın genelinin matematik etkinlikleriyle bir derste ortalama ilgilenme süresinin 15-20 dakikadan 25-30 dakikaya çıktığı belirlenmiştir. TYSM'nin uygulanmaya başlaması ile birlikte katılımcıların derslere devam oranında da bazı değişiklikler görülmüştür. Derslere devamsızlık oranı %17 den %5'e kadar düştüğü tespit edilmiştir. Benzer durum derse geç kalma davranışlarında da görülmüştür. TYSM'nin uygulamaları öncesinde ortalama %11 seviyesinde olan derse geç kalma oranı %2 oranına gerilemiştir. Bunun dışında derslerde zaman zaman özellikle grup çalışmaları esnasında, gürültü olduğu fakat ders dışı rahatsızlık veren davranışların (dersle alakasız konuşmalar yapma, sınıf içinde gereksiz yere dolaşma, sakız çiğneme, telefonla oynama, çekirdek yeme) azaldığı veya tamamen ortadan kalktığı belirlenmiştir.

Bununla birlikte, matematik derslerinde öğrencilerin beyin fırtınası yapmaya başladıkları, tartışma konularının (sıfır polinomunun derecesinin ne olduğu, polinom ile fonksiyon kavramları arasında ne gibi farklılıklar ya da benzerlikler olduğu, polinom fonksiyon kavramının ne demek olduğu ve her polinomun çarpanlarına ayrılıp ayrılamayacağı gibi) belirlendiği, öğrencilerin hemen hemen tamamının etkinliklere odaklandığı ve katılımcıların ihtiyaç duydukları anda destek alabildikleri tespit edilmiştir. Katılımcıların büyük bir bölümünün evde ders videolarını izledikleri ve böylece derslerden önce derse hazırlanma alışkanlığı kazandıkları belirlenmiştir. Fakat birkaç katılımcının, videoları izleme konusunda eksik kaldığı ve derse katılım konusunda problem yaşadığı gözlemlenmiştir. Öğretmenin matematiksel etkinliklerin uygulanması aşamasında ve dersin sonunda değerlendirme yapma ve polinomlar konusunda iki adet quiz sınavı yapma imkânı bulduğu görülmüştür.

Dolayısıyla, araştırmanın durumunu oluşturan sınıf incelendiğinde TYSM'nin katılımcıların davranışsal katılımlarını önemli ölçüde artırdığı belirlenmiştir.

Şekil 17'de TYSM'nin uygulandığı bir derste Şule öğretmeninin öğrencilerine sorduğu bir soruyu çözmek isteyen öğrencilerin yer aldığı bir fotoğraf paylaşılmıştır. Şekil 17'de görüldüğü gibi katılımcıların birkaçı dışında sınıfın tamamı sorulan soruyu cevaplamak için parmak kaldırmıştır. Ayrıca bu aşamada sorulan soruyu çözmek isteyen tüm öğrenciler görüşlerini paylaşmış ve verilen cevapların kritiği yapılmıştır. TYSM uygulamalarından önce dersle ilgili olmayan öğrencilerin de TYSM uygulamaları ile birlikte dersle meşgul olmaya başladıkları görülmüştür. Bu tablo TYSM'nin uygulandığı tek bir derse özgü değildir, süreçteki derslerin genelinde benzer durum gözlemlenmiştir.



Şekil 17. TYSM'nin uygulandığı sınıftan bir kesit

TYSM uygulamalarının sona ermesinden sonraki dönemde ise derslerde yapılan gözlemlerden ve kayda alınan videolardan yapılan analizler sonucunda katılımcıların davranışsal katılım düzeylerinde bir gerileme yaşandığı belirlenmiştir.

*Katılımcıların tamamı (f=33), TYSM uygulamalarından önce matematik derslerinde yeterince soru sormadıklarını, TYSM ile birlikte ise istedikleri her an öğretmenine ya da arkadaşlarına soru sorma şansına sahip olduklarını ve böylece daha çok soru sorabildiklerini ve zamanı etkili kullandıklarını belirtmişlerdir. Katılımcıların bu yöndeki beyanları gözlemlerle teyit edilmiştir. Katılımcılar, TYSM uygulamalarında her bir öğrencinin öğretmene sadece takıldığı soruyu sorabilmesinin, diğer cevabını ve çözüm yolunu bildiği sorular ile zaman kaybetmemesinin önemi üzerinde durmuşlardır. TYSM uygulamalarından önce derste herhangi bir soru sorulduğunda dersin ilerleyişinin o noktada kilitlendiğini ifade eden katılımcılar, TYSM uygulamalarında olduğu gibi herkesin merak ettiği sorulara cevap bulmasının daha verimli olduğunu aktarmışlardır. Ayrıca bu yaklaşımın bireysel öğrenme hızlarına uygun bir yaklaşım olduğunu, derslerde kendilerine zaman kazandırdığını ve pratiklik sağladığını ve matematik öğrenmeleri açısından verimli bir işleyişin söz konusu olduğunu ifade etmişlerdir. Böylece katılımcılar, TYSM uygulamalarında zamanın etkili kullanılmasının verdiği imkanla birlikte, daha öncesine göre derslerde çok daha fazla soru sorduklarını belirtmişlerdir. Söz konusu imkânı Edmodo'ya yüklenen ders videolarının sağladığını ifade eden katılımcılar, konu anlatımlarının ders dışında gerçekleşiyor olmasından dolayı derslerde zaman kazandıklarını ve sınıfta daha çok etkinlik temelli etkileşimli bir yaklaşım izlediklerini dile getirmişlerdir. Bunun yanında katılımcılar, TYSM uygulamalarından önce okul dışında öğretmeni ve arkadaşları ile bir irtibat kurmasının çok mümkün olmadığından dolayı soru sormalarının da söz konusu olmadığını, fakat TYSM sayesinde okul dışında da Edmodo aracılığı ile sorularını kolayca sorabildiklerini ifade etmişlerdir. Böylelikle hem okulda hem de okul dışında soru sorma davranışlarında bir artış olduğunu belirtmişlerdir. Bu doğrultuda yine derslerde daha çok söz istediklerini ve parmak kaldırdıklarını, öğretmenin sorduğu sorulara da daha çok cevap verdiklerini belirtmişlerdir.

Ö2: “Öğretmenime derslerde baya soru sordum yani, daha çok parmak kaldırdım, sorularımın hepsini cevapladı zamanımız olduğu için, yapamadığım sorulara daha çok bire bir yardımcı oldu. Edmodo’dan da sorular sordum çok iyi oldu. Eskiden derslerde soru sormaya vaktimiz olmazdı çok fazla... Sınıftaki arkadaşların katılımı baya arttı diyebilirim bu uygulamalarda önceden bir 10-15 kişi derse katılırken şimdi sınıfın çoğu soruları cevaplamaya uğraşıyor, çalışıyor.”

Ö4: “Benim katılımım arttı matematik derslerine, defterime de bakarsanız önceki konularda çok eksikim var yazmam bile üşenirim, ama şimdi gidiyorum arkadaşlarıma soruyorum öğretmene soruyorum uğraşıyorum isteyerek yapıyorum bunu...”

Ö1: “Fakat benim sınıfta gözlemlediğim şekilde bazı arkadaşlarım normalde hiç derse katılmayan tahtaya kalkmayan arkadaşlarım bu uygulama sayesinde daha çok parmak kaldırmaya başladı. Onlar da tahtaya kalkma isteğini dile getirmeye başladı.”

Ö5: “...mesela eksik olduğumuz yerleri gördük dedim ya önceden sürekli bir soruda yanlış yapıyordum ama nerede yanlış yaptığımı anlayamıyordum ama uygulamalarda öğretmenimizle ya da arkadaşlarımızla tartışarak, birbirimize sorular sorarak yanlışımızın nereden kaynaklandığını öğrenebildik. Artık oralara daha çok dikkat ediyorum.”

*Araştırmada katılımcıların %85'i (f=28), TYSM sayesinde matematik derslerinde konuları anlamak ve soruları çözmek için daha çok gayret ettiklerini ve daha dikkatli olduklarını, daha fazla derse odaklandıklarını, daha özenli çalıştıklarını ve böylece öğrendikleri konuları da pekiştirdiklerini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte dersten sonra da evde matematik konularını öğrenmek için eskisine göre daha çok gayret sarf ettiklerini ve matematik çalışma sürelerinin önemli oranda arttığını aktarmışlardır.

Ö4: “Yani ben matematikte çok sıkıntı çekebilen bir insandım eve geldiğimde matematiği kenara fırlatırdım hiç bakmazdım ama şu an anlayabildiğim için yapabildiğim için evde sürekli matematik çalışıyorum bu aralar. Çok gayret ediyorum, çabalıyorum yani...

... Ben geçen ders arkada oturmuştum arkadaşımın yanına Ali'nin yanına. Ali matematiğe hayatta katılmayan birisi, hani yapabilir zekâsı da var ama hayatta uğraşmaz ama o gün Yusuf'la oturup matematik sorularını çözdük, uğraştık çok odaklandık onun da baya arttı katılımı.”

Ö5: “Beni etkiledi baya hocam mesela ilk sınavım kötü geçmişti önce hiç çalışmamıştım. Sonra eve gidince sizin verdiğiniz etkinleri yapmaya çalıştım hepsini yaptım mesela. Ama ben önceden kalkıp da verilen bir fotokopiyi çözmeye çalışmazdım evde uğraşmazdım sorularla. İkinci sınav için de aynısını yaptım. Polinomlar konusunda verdiğiniz soruları çözdüm baya gayret ettim. Şimdi polinomlar tamam yani hangi soruyu sorarsanız sorun yaparım gibi geliyor. Polinomlar konusuna çok çalıştım. Baya pekiştirdim.”

Ö2: “İki katına çıktı yani matematikle uğraşma düzeyim. Matematiğe de eskiye göre daha fazla çalışmaya başladım matematiğe ayırdığım süre arttı. Derslerdeki soruları evde tekrar çözdüm. Artık sorular yetmemeye başladı soru bankalarına yöneldim çok soru çözdüm eskiden bu kadar çözemiordum.”

Ö8: “... önceden çok istekli yapmadığımız için aman bunu böyle yapayım falan diyerek dikkat etmeden yanlış yapılabiliyorduk. Ama uygulamalarda dikkat düzeyimiz çok arttı, soruları daha dikkatli çözmeye başladık.”

*Yine katılımcıların %88 gibi büyük bir çoğunluğu (f=29), TYSM sayesinde matematik konusunda öğretmeninden ya da arkadaşlarından okulda ya da okul dışında aldıkları desteklerin sıklığının arttığını ve aldıkları desteklerin daha nitelikli bir hale geldiğini belirtmişlerdir. Eskiden sınıf içinde yeterli zaman olmadığından dolayı matematik öğretmenlerinin kendilerine istese bile yeterince destek veremediğini belirten katılımcılar, zaten okul dışında öğretmenlerinden destek almalarının söz konusu olmadığını aktarmışlardır. Katılımcılar, bazen de derslerde birtakım hususları anlamadıklarını ifade etmişler, bu anlamadıkları konularda öğretmenlerinden o anda destek alamadıkları için arkadaşlarından yardım alma ihtiyacı hissettiklerini bunun ise dersten kopmalarına ve öğretmenin anlattığı konuyu kaçırmalarına sebebiyet verdiğini, dolayısıyla da derslere aktif katılım sağlayamadıklarını belirtmişlerdir. TYSM uygulamalarında ise sınıfta yapılan gerek grup çalışmalarında gerekse de bireysel etkinliklerde hem öğretmeninden hem de arkadaşlarından istedikleri an yeterli destek alabildiklerini belirtmişlerdir. Çünkü öğretmenleri onların matematiksel görevler üzerinde uğraştıklarını daha kolay takip etmekte ve anlamadıkları veya problem yaşadıkları konuları çok daha kolay tespit edebilmektedir. Katılımcılar okul dışında da Edmodo sayesinde derse hazırlık aşamasında kafalarına takılan tüm soruları paylaştıklarını ve yine bu platform aracılığıyla sordukları sorulara cevap alabildiklerini ve bu sistemin kendilerine matematik öğrenme sürecinde önemli derecede destek sağladığını ifade etmişlerdir.

Ö6: “Yani matematik konusunda istediğim ve aldığım destek %70-80lere kadar artmıştır çok rahatlıkla. Eskilerde %20 lerde falandı. Bu uygulamalarda sadece matematik konularında (akademik destek) değil diğer konularda da destek alabildik. Mesela bizi matematikte başarılı olabileceğimiz konusuna inandırdı (duyuşsal destek) bu uygulamalar, çünkü eskiye göre daha çok soru çözebiliyorduk, yapılabiliyorduk yani, bunun dışında mesela öğretmenimiz Edmodo’nun kullanılması (teknik destek) ya da bazı matematiksel kaynaklara (bilişsel araçlara) erişim konusunda da destek (bilişsel destek) aldık. Aldığımız desteklerin çeşidi, sıklığı ve niteliği arttı diyebilirim yani.”

Ö8: “Yani hocam eskiden pek yeterli gelmiyordu matematikte aldığım destekler. Çünkü hani Şule hocadan çok sık destek alma imkânım olmuyordu. Soru sorsak bile sadece cevap verip geçiyordu. Nedenlerini, niçinlerini pek fazla tartışmıyorduk. Ona da bir şey diyemem çünkü

yeterli vakti yoktu. Ondan dolayı şimdi uygulamalar sayesinde daha çok soru sorma imkânım oldu. Her yapamadığım soruya cevap bulabildim. Detaylı olarak öğrendik konuları, mesela sıfır polinomunun derecesinin ne olduğu, sabit polinomun derecesinin ne olduğunu tartıştık, beyin fırtınası yaptık, hocamız destek oldu yani.”

*Katılımcıların tamamı (f=33) TYSM uygulamalarından sonra derse hazırlanma, ders esnası ve dersten sonraki aşamalarda önemli değişimlerin yaşandığını belirtmişlerdir. Eskiden dersten önce hiçbir hazırlık yapmadıklarını, nasıl olsa hoca derste konuyu baştan anlatacak bana düşen bir görev yok diye düşündüklerini ifade etmişlerdir. TYSM uygulanmaya başladıktan sonraki ilk derste bu düşüncelerinin değiştiğini, öğrenme ortamının eskisinden çok farklı bir hale geldiğini anladıklarını aktarmışlardır. Katılımcılardan 28’i dersten önce polinomlar konusundaki ders videolarını izlediklerini, bir sonraki ders görecekları konuya bu şekilde hazırlandıklarını, ayrıca videolarda kendilerine sorulan soruların cevabını bulmak için bulundukları girişimlerin de kendilerini derse iyi bir şekilde hazırladığını belirtmişlerdir. Böylece derslerde kendilerini daha donanımlı hissettiklerini ve derse aktif katılım sağladıklarını ifade etmişlerdir.

Ö7: “... videoları izledim derse hazırlanmaya başladım, kesinlikle de derse daha çok katılmaya başladım. Bir de sonraki videoyu ipe çektim yani yüklensin de izleyeyim diye. Videoların arasında sorduğunuz sorular beyin fırtınası yapmaya yönelikti, daha çok düşünmeye ve araştırmaya yönelikti. Böyle olunca derse çok iyi hazırlık oluyordu.”

Ö6: “Videoyu izleyip geldiğim için konuları derse gelmeden önce öğrendim ve soruları çözerken hatırladım çözebildim soruları yani. En iyi video oldu bence tekrar tekrar izleyebilmemiz de güzel oldu derse hazırlıklı olduk yani.”

Ö4: “Ama uygulamada Edmodo’nun baya katkısı oldu hazırlık için, videoların da bana çok katkısı oldu. Eve geldiğimizde çoğumuzun ders çalışmaya vaktimiz olmuyor yani hangi bir derse çalışacaksın diye ama Edmodo’da o videoyu izleyip dikkatli dinleyince okulda da etkinlikleri yapınca örnekler falan yapınca cidden kafamıza iyi yerleşiyor.”

*Bunun dışında, beş katılımcı (f=5) özellikle TYSM’nin uygulanmaya başladığı ilk dersten önce, polinomlarla ilgili videoyu izlemediklerini dolayısıyla o derste yapılan etkinlikleri başarı ile tamamlama konusunda sıkıntı çektiklerini aktarmışlardır. Bu olumsuz durum, başlangıçta katılımcıların davranışsal katılımını bazı açılardan (söz isteme, sorulan soruları cevaplama, tartışmalara katılım gösterme, derse hazırlıklı gelme) olumsuz etkilemiştir. Fakat katılımcılar, ilk TYSM deneyimlerinin derslerin artık eskisi gibi yürümeyeceğini

anlamalarına ve bundan sonra derslere hazırlıklı gelmelerinin (videoları izlemelerinin) gerekli olduğunu fark etmelerine yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Ders videosunu izlememiş olmanın dezavantajını yaşayan bu katılımcılar, eksiklerini derslerde öğretmenine veya arkadaşlarına çok sayıda soru sorarak kapatmışlardır. Bu katılımcılardan bir tanesinin teknik aksaklıklar ve yetersizliklerden dolayı videoyu izleyemediği, diğerlerinin ise videoyu izlemeyi unuttukları ya da izlemek istemedikleri belirlenmiştir. Dersten önce video izlemediğini bildiren Ö3 bu süreçte olup biteni şu ifadelerle anlatmaktadır: *“Hocam eskiden konu anlatımı sınıfta olunca hoca anlatınca kolay gibi geliyordu derse direkt geliyorduk bir şey yapmadan, ama şimdi siz kâğıdı (etkinlik) önüme koydunuz baktım videoyu izlemediğim için yapamıyorum hocam bir korku sardı içimi o yüzden bir çalışma isteği duydum yani, anlamayınca her soruyu sordum hocaya. Eskiden de yapamayınca korkuyordum ama çalışmıyordum. Bu uygulamada üstüne düştüm hocam diğer ders videoyu izledim artık. Önceden matematiğe sınav haftasından birkaç gün önce çalışırdım. Şimdi derslerden önce bakıyorum onu inkâr edemem yani.”*

Ders videolarını düzenli izlemeyen katılımcıların sınıf içi davranışsal katılım durumlarının akademik başarı düzeyi bağlamında değişkenlik arz ettiği tespit edilmiştir. Buna göre akademik başarı düzeyi yüksek olan katılımcıların derste öğretmenlerinden aldıkları destekle birlikte polinomlar konusunu anlama konusunda problem yaşamadığı ve derslerde yürütülen etkinliklere soru sorarak, sorulan soruları cevaplayarak, aktif bir çaba ortaya koyarak ve grup çalışmalarına dahil olarak katılım sağladığı görülmüştür. Akademik başarı düzeyi yüksek olmayan katılımcıların ise başlangıçta etkinliklere katılım sağlayamadığı ve çalışma yapraklarındaki soruları çözmede zorlandığı belirlenmiştir. Bu durumdaki katılımcıların Ö3’ün de dile getirdiği gibi sonraki ders videolarını zamanında izlemeye başladıkları tespit edilmiş ve öğretmenlerinden aldıkları yoğun destek sayesinde konuyu anladıkları ve sınıf içi etkinliklere katılmaya başladıkları görülmüştür.

*Katılımcılar, TYSM’nin oluşturduğu matematik derslerinden önceki ve ders aşamasındaki değişikliğin ders sonuna da yansıdığını ifade etmişlerdir. Eskiden derslerden sonra verilirse ödev yaptıklarını dile getiren katılımcılar artık evde ödev yerine öğrendikleri konuyu pekiştirmek için ders videoları izlediklerini ve tekrar yaptıklarını ya da okulda tamamlamadıkları matematiksel etkinlikleri tamamladıkları veya hızlı problem çözenler için dağıtılan ek problemleri yapmaya çalıştıklarını belirtmişlerdir.

Ö8: *“Hocam mesela ben ve bazı arkadaşlarımız kursa da gidemiyoruz, videolar çok iyi oldu istediğimiz zaman konuyu unuttuğumuz zaman ya da tekrar etmek için açabiliyoruz”*

videoları. Derslere hazırlık için de derslerden sonra tekrar yapmak için de videolar çok iyi oldu.”

Ö7: “Eskiden dersten sonra eve giderdim önce yemek yedim, televizyon falan izlerdim, ödev varsa yapardım. Ama şimdi gaza geldim, yemek bile yemeden hemen soru çözmek istiyorum. Etkinlikteki soruları çözüyorum, tekrar ediyorum.”

Bu aşamada derse hazırlık yapmak için internette yer alan bazı hazır videoların izletilmesi de düşünülebilir. Fakat bu konuda aşağıda paylaşılan Ö7’nin aktardıklarının oldukça önemli olduğu açıktır.

Ö7: “Arkadaşlardan bazısı internetten hazır videoları izliyor ama, hani EBA’da da Youtube’da da böyle bir şey var ama onlar doğrudan böyle konuyla alakalı değil, yüzeysel videolar onlar sizinki gibi derinlemesine değil. Benim bu konuda kötü bir anım var, bir video izlemiştim matematikle ilgili orada bir bilgi hatası varmış ben o hatayı çok zor düzelttim onun için o videoları izlemiyorum.”

*Araştırmada elde edilen bir diğer önemli bulgu ise TYSM ile birlikte katılımcıların önemli bir bölümünün matematik başarı ve performansında ilerleme kaydedilmiş olmasıdır. Buna göre, uygulamalardan önce matematik derslerine katılımları sadece yüksek olanların değil diğer öğrencilerin de matematik derslerindeki başarı ve performanslarının arttığı belirlenmiştir. Bu bulguya katılımcıların quiz sınavlarından aldıkları notlar ve derslerde uygulanan matematiksel etkinliklerdeki problem çözme performansları incelenerek ulaşılmıştır. Buna göre katılımcıların birinci ve ikinci quizden aldıkları notlar ve uygulamalardan önceki katılım durumları Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12

Quiz Sınavı Sonuçları

Öğrenci	TYSM uygulamalarından önceki katılım durumu**	Quiz 1	Quiz 2
Ö1*	Orta	75	80
Ö2*	Yüksek	80	85
Ö3*	Düşük	50	60
Ö4*	Düşük	60	70
Ö5*	Orta	65	80
Ö6*	Düşük	70	80
Ö7*	Yüksek	90	85
Ö8*	Yüksek	90	90
Ö9	Düşük	40	80
Ö10	Orta	20	80
Ö11	Düşük	15	40
Ö12	Orta	75	80
Ö13	Düşük	40	50
Ö14	Düşük	30	50
Ö15	Orta	70	40
Ö16	Yüksek	60	70
Ö17	Orta	55	50
Ö18	Orta	60	60
Ö19	Düşük	10	80
Ö20	Düşük	25	80
Ö21	Düşük	45	50
Ö22	Yüksek	65	70
Ö23	Yüksek	95	90
Ö24	Orta	40	60
Ö25	Yüksek	85	85
Ö26	Orta	75	75
Ö27	Düşük	55	70
Ö28	Orta	25	60
Ö29	Düşük	35	65
Ö30	Orta	75	80
Ö31	Düşük	25	55
Ö32	Düşük	60	70
Ö33	Orta	40	60

Not: *Görüşme yapılan katılımcılar

**Sınıflandırmanın nasıl yapıldığı konusunda “3.6 Katılımcıların Özellikleri” başlığı altında bilgi verilmiştir.

Tablo 12 incelendiğinde katılımcı öğrencilerin (f=33) TYSM uygulamaları çerçevesinde uygulanan quiz sınavlarından aldıkları notlar görülmektedir. Buna göre birinci ve ikinci sınav sonuçları karşılaştırıldığında, uygulamalardan önce derslere katılım düzeyi düşük olan

öğrencilerin tamamının (f=14), matematik quiz sınavlarından aldıkları notların arttığı belirlenmiştir. Bunun yanında katılım düzeyi uygulamaların öncesinde orta seviyede olan katılımcılardan (f=12) ikisinin notunun aynı kaldığı, birinin düştüğü ve geriye kalan dokuzunun ise arttığı tespit edilmiştir. Son olarak uygulamalardan önceki derslere katılım düzeyi yüksek olan katılımcıların (f=7) ikisinin notunun düştüğü, ikisinin sabit kaldığı ve üçünün de arttığı belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre derse katılım düzeyi düşük olan öğrencilerin TYSM ile birlikte çarpıcı başarı yakaladığı görülmektedir. Diğer katılımcıların da benzer şekilde matematik sınavlarındaki başarılarının önemli oranda arttığı dikkat çekmektedir. Bu sonuçlarda davranışsal katılım içinde konumlandırılan matematik başarısı ve performansındaki artışa işaret etmektedir. Ö8 internete erişim sağlamakta problem yaşadığı için videoların birçoğunu izleyemediği halde TYSM'nin matematik derslerindeki performansını artırdığını şu sözlerle açıklamıştır: *“Ben videoları izleyemedim. Ama derste konu anlatımına çok zaman ayırmadık ya çok kafamız karışmadı. Doğrudan etkinlikleri yaptım. Çözebildiğim soruları çözdüm çözemediklerimi hemen öğretmenime sorabildim. Öğretmen hemen yanıma geldi masa başı eğitim gibi bir şey oldu özel ders gibi. Bana anlattı çok iyi anladım konuyu, böyle çok iyi oldu. Aslında eskiden sorun hocanın herkese anlatmasıydı herkes araya girince kötü oluyordu. Bu şekilde konu anlatımı ders dışında oluyor okulda da masa başı eğitim, bire-bir eğitim çok iyi oluyor. Videoları izleyemediğim halde konuları çok iyi öğrendim, etkinlikteki soruları gayet iyi çözdüm yani. Video izlesem daha da iyi olurdu.”*

*Bunun yanında katılımcıların %82'si (f=27), TYSM uygulamaları ile birlikte işbirlikli grup çalışmalarının önemli oranda arttığını ifade etmişlerdir. Zira daha öncesinde matematik derslerinde grup çalışması yapmadıklarını belirtmişlerdir. Grup çalışmalarında grup üyelerinin, işbirlikli çalışma performansı üzerinde doğrudan belirleyici olduğunu ifade eden katılımcılar, gruplar düzenlenirken bazı hususlara dikkat edilmesini de önermişlerdir. Eğer grup üyeleri birbirini destekleyen ve kendilerine verilen görevleri yerine getiren bir yapıya sahipse çok verimli çalışmaların yapıldığını, fakat grup üyeleri birbirine görev dışı odaklarla ilgilenmeye sevk eden bir yapıdaysa işbirlikli çalışmaların yeterince başarılı olmadığını aktarmışlardır.

Ö2: *“Arkadaşlarımızla işbirlikli grup çalışmaları yapmamız ile birlikte konu bütünlüğünü sağlıyoruz daha çok hazmediyoruz konuları, etkinliklerin birçoğunu iş birliği içinde yaptık. Problemleri birlikte çözdük. Çözümlerimizi kontrol ettik.”*

Ö5: “Biz Osman ile oturduğumuzda daha az soru çözdük ama Arzu ile oturduğumuzda birbirimize gaz veriyorduk haydi kanka bir tane daha hadi bir tane daha diye. Grup çalışmasında arkadaşlar önemli.”

*Son olarak katılımcıların yarıya yakını (f=15) TYSM’nin, kendilerini matematik derslerinde sınıf kurallarına uymaya teşvik ettiğini bildirmişlerdir. Buna göre devamsızlık ve gürültü yapma (gereksiz, ders dışı rahatsız edici konuşma ve davranışlar) gibi problemli davranışlarının azaldığını fakat kopya çekme konusunda bir değişim olmadığını belirtmişlerdir. Derslerde herkes etkinliklerle ilgilendiği için ders dışı olumsuzlukların azaldığını ve öğretmenlerinin sınıfa daha hâkim olduğunu ifade etmişlerdir. Fakat, derslerde zaman zaman özellikle de grup çalışmaları esnasında bir karmaşa yaşandığını ifade etmişlerdir. Bu karmaşayı “tatlı bir karmaşa” olarak nitelemişlerdir.

Ö8: “Herkes anlamadığını hocaya soruyordu, yine ortamda bir kargaşa vardı ama tatlı bir kargaşa herkes şunu şöyle çözeceğim kanka sen ne yaptın falan diyordu. Sonra parmağımızı kaldırıyordu hoca hemen başımıza geliyordu yardıma. Çok iyi oldu, gerçekten gereksiz gürültü azaldı sınıfta, devamsızlıklar da azaldı.”

Arştırmada katılımcı görüşlerinin yanında Şule öğretmenin görüşlerine de başvurulmuştur. Yapılan bire bir görüşmelerde Şule öğretmen öğrencilerinin TYSM’de daha aktif olduklarını, fakat matematik dersinde pek başarılı olmayan ve öğretmene bağımlı olan (öğretmen merkezli öğretimi isteyen) iki öğrencisinin gözlemlerin aksine bu uygulamalarda pasif kaldığını aktarmıştır.

Şule Öğretmen: “... Bu uygulamalarda öğrenciler öğrenmeleri için daha aktif bir rol üstlendiler. Burada uygulamalarda öğrencilerin başarılı ya da başarısız olma durumlarına göre sorumluluk üstlenmeleri değişti. Kimisi süreçte daha etkindi kimisi değildi. Hani öncesinde öğrenme sorumluluğunu almayan öğretmene bağımlı öğrenci pek aktif olamadı. Yılların etkisi de olabilir öğretmenin anlatmasına alışmış hazır. Zor bir şey sorumluluk almak gerçekten öğrenmenin sorumluluğunu. Bu uygulamalarda öğrencilere daha çok öğrenme sorumluluğu düştü en büyük rolü bu oldu bence.”

Bunun yanında Şule öğretmen TYSM sayesinde öğrencilerinin kendisine çok fazla soru sorabildiklerini, anlamadıkları her noktayı onlara tek tek anlatmasının mümkün olduğunu, bu süreçte öğrencilerine hep destek olduğunu, zamandan tasarruf edildiğini ve böylece öğrencilerin katılımlarının arttığını, fakat sınıf kalabalık olduğu için bu sürecin kendisi için yorucu geçtiğini belirtmiştir.

Şule Öğretmen: Bana çok soru sordular bu süreçte. Matematik öğrenme süreçlerine ve katılımlarına tabi ki çok katkısı oldu çünkü tek tek hepsine yardımcı oldum en başından en sonuna kadar hep yardımcı oldum hepsini sordular. O çok yorucuydu öğretmen açısından çok yorucu çünkü çok kalabalık sınıflar, kalabalık sınıflar için çok uygun değil. Yoksa tabi ki her şeyi tek tek öğrenmeleri süreçte nasıl öğrendiklerini sürekli takip etmek ve bütün soruları da yapmaları olumlu olmuştur. Ek zaman kazandık. Zaman kaybı olmamış oluyor. O yönden o da güzeldi.”

Bununla birlikte Şule öğretmen TYSM’de kullanılan ders videolarının öğrenci katılımı açısından oldukça yararlı olduğunu, videolar sayesinde sportif faaliyetlerden dolayı derslere gelemeyen öğrencilerin derslerinden geri kalmadıklarını ve derslerde uygulanan etkinliklerin yararlı olduğunu belirtmiştir.

Şule Öğretmen: “Video hani yoktu hiç belki kendileri diğer videoları izliyordu ama bizim öyle bir imkânımız yoktu. Video güzel oldu. O zaman mesela ders esnasında voleybol maçlarına giden öğrenciler vardı onlar videolardan izleyebildiler değilse maça gidip derslerden geri kalacaklardı etkileneceklerdi yani. Video olayı katılımı olumlu etkiledi. Verdiğim desteklerin sıklığı etkilendi haftada üç kere falan farklı etkinlik uyguladık destek daha fazla arttı.”

Araştırmada tüm katılımcıların sınıf içi davranışları video kamera ile kayıt altına alınmış ve tüm sınıf gözlemlenmiştir. Fakat, bu süreçte özellikle araştırma görüşmelerinin katılımcısı olan sekiz öğrencinin davranışlarına daha fazla odaklanılmıştır. Gözlemlerden ve video kamera kayıtlarından elde edilen verilerin analizi sonucunda söz konusu sekiz katılımcının davranışsal katılımlarına ilişkin bazı tespitler Tablo 13’te paylaşılmıştır

Tablo 13

Görüşme Yapılan Katılımcıların Davranışsal Katılımlarına İlişkin Bazı Tespitler

	(40 dakikalık ders üzerinden)	Ders ile meşgul olma süresi	Parmak kaldırma	Sorulan soruları cevaplama	Yardım isteme	Akademik başarı	Devamsızlık
Ö1	TYSM öncesi	23 dk	1 defa	1 defa	yok	Birinci yazılı 65	Yok
	TYSM'nin uygulandığı aşama	33 dk	5 defa	2 defa	5 defa	Birinci quiz 75 İkinci quiz 80	Yok
	TYSM sonrası	25 dk	1 defa	1 defa	yok	-	Yok
Ö2	TYSM öncesi	26 dk	1 defa	1 defa	yok	Birinci yazılı 70	Yok
	TYSM'nin uygulandığı aşama	35 dk	5 defa	3 defa	5 defa	Birinci quiz 80 İkinci quiz 85	Yok
	TYSM sonrası	27 dk	1 defa	1 defa	yok	-	Yok
Ö3	TYSM öncesi	15 dk	Yok	Yok	Yok	Birinci yazılı 45	%66
	TYSM'nin uygulandığı aşama	25 dk	2 defa	1 defa	4 defa	Birinci quiz 50 İkinci quiz 60	Yok
	TYSM sonrası	16 dk	Yok	Yok	Yok	-	%16
Ö4	TYSM öncesi	17 dk	Yok	Yok	Yok	Birinci yazılı 45	%8
	TYSM'nin uygulandığı aşama	28 dk	3 defa	1 defa	4 defa	Birinci quiz 60 İkinci quiz 70	Yok
	TYSM sonrası	19dk	1 defa	Yok	Yok	-	Yok

	TYSM öncesi	21 dk	1 defa	1 defa	Yok	Birinci yazılı 60	%8
Ö5	TYSM'nin uygulandığı aşama	30 dk	4 defa	2 defa	6 defa	Birinci quiz 65 İkinci quiz 80	%4
	TYSM sonrası	20 dk	1 defa	Yok	Yok	-	%8
	TYSM öncesi	17 dk	Yok	Yok	Yok	Birinci yazılı 65	Yok
Ö6	TYSM'nin uygulandığı aşama	29 dk	3 defa	1 defa	7 defa	Birinci quiz 70 İkinci quiz 80	Yok
	TYSM sonrası	19 dk	1 defa	Yok	Yok	-	Yok
	TYSM öncesi	27 dk	1 defa	1 defa	Yok	Birinci yazılı 85	Yok
Ö7	TYSM'nin uygulandığı aşama	35 dk	6 defa	3 defa	6 defa	Birinci quiz 90 İkinci quiz 85	Yok
	TYSM sonrası	27 dk	1 defa	1 defa	1 defa	-	Yok
	TYSM öncesi	28 dk	Yok	1 defa	Yok	Birinci yazılı 90	Yok
Ö8	TYSM'nin uygulandığı aşama	36 dk	4 defa	3 defa	5 defa	Birinci quiz 90 İkinci quiz 90	Yok
	TYSM sonrası	29 dk	Yok	Yok	Yok	-	Yok

Tablo 13 incelendiğinde katılımcıların herbirinin TYSM'nin uygulandığı ve uygulanmadığı süreçlerdeki dersle meşgul olma süresi, parmak kaldırma sayısı, sorulan soruları cevaplama sayısı, yardım isteme sayısı, akademik başarı göstergeleri ve devamsızlık oranları görülmektedir. Dersle meşgul olma süresi ile parmak kaldırma, sorulan soruları cevaplama ve yardım isteme sayıları tüm süreçte kaydedilen değerlerin 40 dakikalık bir derse karşılık gelen ortalamasını ifade etmektedir. Dersle meşgul olma süresi, 40 dakikadan her bir derste öğrencinin ders dışı faaliyetlerle meşgul olduğu sürenin düşülmesi ve elde edilen sürelerin ortalamasının alınması yöntemiyle belirlenmiştir. Buna göre katılımcıların TYSM

uygulamalarında dersle meşgul olma sürelerinin ortalama 25 ile 36 dakika arasında seyrettiği ve TYSM'nin uygulanmadığı süreçteki dersle meşgul olma sürelerine göre yaklaşık 10 dakikalık bir artış kaydedildiği belirlenmiştir. Bununla birlikte katılımcıların tamamının soru sorma, sorulan soruları cevaplama ve akranlarından ya da öğretmenlerinden yardım/destek alma girişimlerinde TYSM'nin uygulandığı aşamada artış görülmüştür. Öte yandan TYSM öncesinde birinci yazılı sınavı olan katılımcıların notları ile TYSM'nin uygulandığı aşamada yapılan polinomlar konusundaki iki ayrı quiz sınavından aldıkları notlar kaydedilmiştir. Söz konusu notlar incelendiğinde katılımcıların notlarındaki artış görülmektedir. Buna ek olarak katılımcıların TYSM uygulamalarında derslere devam ettikleri, TYSM'nin uygulanmadığı aşamalarda ise devamsızlık yapan katılımcıların bulunduğu belirlenmiştir. Tablo 13'te yer alan davranışsal katılıma ilişkin belirlemelere ek olarak katılımcıların işbirlikli grup çalışmaları, tartışmalar, derse hazırlık yapma, matematik öğrenme çabası ve verilen görevleri yerine getirme konusundaki performanslarına ilişkin tespitlere de ulaşılmıştır. Buna göre TYSM'nin uygulanmadığı derslerde tartışma etkinliklerine zaman bulunamadığı, işbirlikli grup çalışmalarının yapılmadığı, öğrencilerin derslere hazırlıksız geldiği belirlenmiştir. TYSM uygulamalarında ise katılımcıların derslerden önce ders videolarını izleyerek ve Edmodo'da tartışmalara katılarak derse hazırlandıkları, hem Edmodo'da hem de sınıfta tartışma etkinliklerine dahil oldukları ve sınıfta işbirlikli grup çalışmalarına katıldıkları ve sınıfta matematik etkinliklerinde kendilerine verilen görevleri yerine getirdikleri belirlenmiştir. Özellikle katılım düzeyi orta ve düşük olan katılımcıların uygulanan sınavlarda notlarını yükselttiği, bunun yanında katılım düzeyi yüksek olan katılımcıların da notlarını koruduğu veya yükselttiği tespit edilmiştir. TYSM'nin sekiz katılımcının davranışsal katılımı üzerinde rolüne ilişkin ana hatları ile paylaşılan bulguların detayları her bir katılımcı özelinde aşağıda yer almıştır.

Araştırmanın başlangıcında katılım düzeyi orta seviyede olduğu belirlenen Ö1'in 40 dakikalık bir matematik dersinde matematikle uğraşma süresinin TYSM uygulamalarından önce ortalama 23 dakika, TYSM uygulamaları esnasında 33 dakika, TYSM uygulamalarından sonra ise 25 dakika olduğu görülmektedir. Bunun yanında Ö1'in TYSM uygulamalarından önce bir derste ortalama bir soru sorduğu, kendine sorulan bir soruya cevap verdiği ve öğretmeninden hiç yardım almadığı, TYSM'nin uygulandığı süreçte ise bir derste ortalama beş soru sorduğu, kendine sorulan iki soruya cevap verdiği ve beş defa öğretmeninden yardım aldığı, TYSM uygulamalarından sonra da bir derste ortalama bir soru sorduğu, kendine sorulan bir soruya cevap verdiği ve öğretmeninden hiç yardım almadığı

belirlenmiştir. Bu değişim, TYSM'nin Ö1'nin derslerde soru sorma, sorulan sorulara cevap verme, diğerlerinden yardım isteme davranışını ve matematikle uğraşma süresini artırdığını net bir şekilde göstermektedir. TYSM'nin uygulandığı aşamanın öncesinde ve sonrasında, diğer sınıf arkadaşları gibi derslerde işbirlikli bir çalışma içinde yer almadığı, tartışma etkinliklerinde bulunmadığı, derslere hazırlıksız geldiği ve derslerin özellikle konu anlatımı aşamasında yorgun ve bitkin görüldüğü belirlenmiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında, derslerde öğretmenin öğrencileri daha aktif kılmak için gerekli olan fırsatları sun(a)mamasının etkili olduğu görülmüştür. Yani, matematik derslerinde uygulanan geleneksel öğretim yöntem ve tekniklerin bu sonucu doğurduğu tespit edilmiştir. Bu durum katılımcılar tarafından da teyit edilmiştir. Ö1'in TYSM'nin uygulandığı aşamada ise tüm derslerden önce Edmodo'da paylaşılan videoları izlediği, sorular sorduğu ve sorulan soruları cevapladığı ve dolayısıyla derslere hazırlıklı geldiği, derslerde işbirlikli grup çalışmalarına aktif katılım sağladığı ve etkinlikler ile çalışma yapraklarında yer alan zor soruları arkadaşları ile tartışarak çözmeye çalıştığı görülmüştür. Ö1'in TYSM uygulamalarında Edmodo üzerinde yürütülen bir tartışmaya ilişkin paylaşımları Şekil 18'de yer almaktadır.



Şekil 18. Ö1'in Edmodo paylaşımlarından bir kesit

Bununla birlikte TYSM sayesinde Ö1'in matematik derslerindeki akademik başarısının arttığı, önceden de derslerde gayretli bir öğrenci olsa da TYSM'nin uygulandığı aşamada

yürütülen problem çözme etkinliklerinde daha gayretli görüldüğü, soruları daha dikkatli çözdüğü ve soruların çözümü aşamasında daha az hata yaptığı ve bu süreçte pes etmediği ve kendine verilen video izleme, etkinliklerdeki soruları çözme gibi görevleri tamamladığı belirlenmiştir. Ö1'in matematik derslerindeki devamsızlık yapma, derslere geç gelme ve gürültü yapma davranışlarında ise aşamalar arasında bir farklılık görülmemiştir. Bu açıdan, TYSM'nin uygulanmaya başlamadan önceki ve sonraki aşamada, Ö1'in davranışsal katılım durumunun birbirine yakın düzeyde seyrettiği anlaşılmaktadır. Dolayısıyla tüm bu bulgular, TYSM'nin öğrenme ortamına önemli bir zenginlik katarak Ö1'in matematik öğrenme süreçlerindeki davranışsal katılımını artırdığını yönünde yorumlanabilir.

Araştırma başlangıcında katılım düzeyi yüksek olarak belirlenen Ö2'nin 40 dakikalık bir matematik dersinde matematikle uğraşma süresinin TYSM uygulamalarından önce ortalama 26 dakika, uygulamalar esnasında 35 dakika, uygulamalardan sonra ise 27 dakika olduğu görülmektedir. Bunun yanında Ö2'nin TYSM uygulamalarından önce bir derste ortalama bir soru sorduğu, kendine sorulan bir soruya cevap verdiği ve öğretmeninden hiç yardım almadığı, TYSM'nin uygulandığı süreçte ise bir derste ortalama beş soru sorduğu, kendine sorulan üç soruya cevap verdiği ve beş defa öğretmeninden yardım aldığı, uygulamalardan sonra da bir derste ortalama bir defa soru sorduğu, kendine sorulan bir soruya cevap verdiği ve öğretmeninden hiç yardım almadığı belirlenmiştir. Bu durum, TYSM'nin Ö2'nin derslerde soru sorma, sorulan sorulara cevap verme, gerektiğinde yardım isteme girişimini ve matematikle uğraşma süresini artırdığını göstermektedir. Özellikle, derslerde ihtiyacı olduğu durumlarda öğretmeninden ya da arkadaşlarından destek alma şansı bulamayan Ö2'nin TYSM uygulamalarında her istediğinde destek alabildiği, derslerde soru sorma ve sorulan sorulara cevap verme sayılarında ve akademik başarı düzeyinde bir artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Öte yandan, Ö2'nin önceden de matematik derslerinde gayretli bir öğrenci olduğu fakat TYSM uygulamaları ile birlikte matematik derslerinde daha fazla çaba gösterdiği, soruları çözerken eskisi kadar yanlış yapmadığı, matematik derslerindeki akademik başarısında artış olduğu, derslerde işbirlikli grup çalışmalarına aktif katılım sağladığı, matematik öğrenme süreçlerinde pes etmediği ve sınıf içi tartışmalara katıldığı belirlenmiştir. Ayrıca, eskiden derslere hazırlıksız geldiği belirlenen Ö2'nin TYSM'nin uygulandığı derslerin tamamına hazırlıklı olarak geldiği, Edmodo'da paylaşılan tüm ders videolarını izlediği ve videolarda öğrencilere yöneltilen soruları cevapladığı tespit edilmiştir. Şekil 19'da Ö2'nin Edmodo üzerinde sorulan sorulara verdiği cevaplardan bir kesit örnek olarak sunulmuştur.



Şekil 19. Ö2'nin ders videolarında öğrencilerin cevaplama için paylaşılan bir soruya verdiği cevaptan bir kesit

Ö2'nin devamsızlık yapma, derslere geç kalma ve derslerde gürültü yapma davranışlarında ise aşamalar arasında bir farklılık görülmemiştir. Elde edilen bu bulgular, TYSM'nin Ö2'nin matematik öğrenme süreçlerindeki davranışsal katılımını artırdığını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, TYSM uygulamalarından önce matematik derslerindeki davranışsal katılımı yüksek olan Ö2'nin de Ö1 gibi TYSM uygulamaları sürecinde davranışsal katılım düzeyinin arttığı ifade edilebilir.

TYSM öncesinde matematik derslerine katılım düzeyi düşük olarak tespit edilen Ö3'ün 40 dakikalık bir matematik dersinde matematikle uğraşma süresinin TYSM uygulamalarından önce ortalama 15 dakika, uygulamalar esnasında 25 dakika, uygulamalardan sonra ise 16 dakika olduğu görülmektedir. Bunun yanında Ö3'ün TYSM uygulamalarından önce derslerde soru sormadığı, kendine sorulan sorulara cevap veremediği ve öğretmeninden yardım alma girişiminde bulunmadığı, TYSM'nin uygulandığı süreçte ise bir derste ortalama iki soru sorduğu, kendine sorulan bir soruya cevap verdiği ve dört defa öğretmeninden yardım aldığı, uygulamalardan sonra da derslerde hiç soru sormadığı, sorulan sorulara cevap vermediği ve öğretmenden yardım alma girişiminde bulunmadığı belirlenmiştir. Buradan, TYSM'nin, Ö3'ün derslerde matematikle uğraşma süresini, soru sorma ve sorulan soruları cevaplama sayısını ve yardım alma miktarını artırdığı açık bir şekilde görülmektedir. Öte

yandan TYSM'nin uygulandığı aşamada yapılan gerek bireysel gerekse de grup etkinlikleri sayesinde ders dışı hususlarla uğraşmasının önüne geçildiği görülmüştür. Bu aşamada Ö3'ün dersle meşgul olduğu süre bakımından azımsanamayacak bir artış görülmektedir. Ayrıca, yine bu aşamada dersle ilgilenmeye başladığı için önceki aşamada göremediğimiz şekilde derslerde öğretmenine ve arkadaşlarına sorular sorduğu ve anlamadığı konularda yardım istediği ve de kendisine sorulan bazı sorulara cevap vermeye çalıştığı belirlenmiştir. Özellikle, matematik derslerindeki davranışsal katılımı düşük seviyede olan Ö3'ün TYSM'nin uygulandığı aşamada akademik başarı düzeyinde bir artış görülmesi ve eskiden derslere devamsızlık yapmasına rağmen TYSM uygulamalarında hiç devamsızlık yapmamış olması oldukça önemli bir gelişme olarak görülmektedir. Bununla birlikte, Ö3'ün TYSM uygulamalarında eskiden olduğu gibi derslerde şarkı söylemediği ve daha az gürültü yapma eğilimde olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla, Ö3'ün davranışsal katılımı ilişkin bazı yetersizlikleri bulunsun da TYSM'nin uygulandığı aşamada daha aktif olduğu ve dersle ilgili konuları anlama adına daha fazla gayret sarf ettiği tespit edilmiştir.

Araştırma başlangıcında katılım düzeyinin düşük olduğu belirlenen Ö4'ün 40 dakikalık bir matematik dersinde matematikle uğraşma süresinin TYSM uygulamalarından önce ortalama 17 dakika, uygulamalar esnasında 28 dakika, uygulamalardan sonra ise 19 dakika olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında Ö4'ün TYSM uygulamalarından önce derslerde soru sormadığı, derslerde sorulan sorulara cevap vermediği ve öğretmeninden yardım alma girişiminde bulunmadığı, TYSM'nin uygulandığı süreçte ise bir derste ortalama üç soru sorduğu, kendine sorulan bir soruya cevap verdiği, dört defa öğretmeninden yardım aldığı ve Edmodo'dan Şule öğretmenin yönelttiği sorulara cevap verdiği, uygulamalardan sonra ise derslerde ortalama bir defa soru sorduğu, sorulan sorulara cevap vermediği ve öğretmeninden yardım alma girişiminde bulunmadığı belirlenmiştir. Buradan, TYSM'nin Ö4'ün derslerde matematikle uğraşma süresini, soru sorma ve sorulan soruları cevaplama sayısını ve yardım alma girişimini artırdığı anlaşılmaktadır. TYSM uygulamalarından önce derslere çok katılım göstermeyen bir öğrenci olduğu, derslerde tahtaya yazılanları not aldığı fakat bu süreçte sıklıkla arkadaşları ile konuştuğu, derslere hazırlıksız geldiği ve bir defa devamsızlık yaptığı belirlenmiştir. TYSM uygulamalarında ise hiç devamsızlık yapmadığı, derslerde daha gayretli ve dikkatli olduğu, matematik derslerindeki akademik başarısının arttığı, yapamadığı bir soru olduğunda eskiden olduğu gibi pes etmediği, derslerde daha az gürültü yaptığı ve işbirlikli çalışmalara etkin bir şekilde katılım gösterdiği belirlenmiştir. Matematikte daha öncesinde başarılı olamadığını aktaran Ö4'ün Edmodo'da paylaşılan tüm

sorularla ilgilenmesi ve bu soruları cevaplaması bu konuda kaydettiği ilerlemeyi ortaya koymaktadır. Polinom ile polinom fonksiyon arasında nasıl bir ilişki olduğuna yönelik bir soruya ilişkin Edmodo üzerinden yaptığı paylaşım Şekil 20’de yer almaktadır.



Şekil 20. Ö4’ün Edmodo paylaşımlarından bir örnek

Sonuç olarak, bu tespitler ışığında matematik öğretiminde kullanılan TYSM’nin Ö4’ün davranışsal katılımına katkı sağladığı söylenebilir.

Araştırma başlangıcında katılım düzeyi orta olarak belirlenen Ö5’in 40 dakikalık bir matematik dersinde matematikle uğraşma süresinin TYSM uygulamalarından önce ortalama 21 dakika, uygulamalar esnasında 30 dakika, uygulamalardan sonra ise 20 dakika olduğu görülmektedir. Bunun yanında Ö4’ün TYSM uygulamalarından önce derslerde bir defa soru sorduğu, derslerde sorulan bir soruya cevap verdiği ve öğretmeninden yardım alma girişiminde bulunmadığı, TYS’nin uygulandığı süreçte ise bir derste ortalama dört soru sorduğu, kendine sorulan iki soruya cevap verdiği ve altı defa öğretmeninden yardım aldığı, uygulamalardan sonra ise derslerde ortalama bir defa soru sorduğu, sorulan sorulara cevap vermediği ve öğretmenden yardım alma girişiminde bulunmadığı belirlenmiştir. Buradan, TYSM’nin Ö5’in derslerde matematikle uğraşma süresini, soru sorma, sorulan soruları cevaplama ve yardım alma sayısını artırdığı anlaşılmaktadır. Ayrıca TYSM uygulamalarının Ö5’in matematik ders başarısının bir göstergesi olan sınav notlarını artırdığı ve daha fazla

çaba göstermesini tetiklediği belirlenmiştir. Aynı zamanda, Ö5'in TYSM uygulamaları sürecinde derslere daha hazırlıklı olarak geldiği, soru çözümlerinde daha dikkatli olduğu ve çözemediği sorularla uğraşmaktan vazgeçmediği tespit edilmiştir. Bunun yanında, daha önceki derslerde hiç uygulanmayan işbirlikli grup çalışmaları ve tartışma etkinliklerinin TYSM'de uygulanması ile birlikte Ö5'in bu çalışmalara aktif katılım sağladığı tespit edilmiştir. Bunun dışında Ö5'in devamsızlık yapma, derslere geç kalma ve gürültü yapma davranışlarında TYSM uygulamaları öncesi, esnası ya da sonrasında dikkate değer bir farklılık gözlemlenmemiştir. Sonuç olarak, TYSM uygulamalarının Ö5'in matematik öğrenme süreçlerindeki davranışsal katılımını artırdığı tespit edilmiştir.

Araştırma başlangıcında katılım düzeyi düşük olduğu belirlenen Ö6'nın 40 dakikalık bir matematik dersinde matematikle uğraşma süresinin TYSM uygulamalarından önce ortalama 17 dakika, TYSM uygulamaları esnasında 29 dakika, uygulamalardan sonra ise 19 dakika olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında Ö6'nın TYSM uygulamalarından önce derslerde soru sormadığı, derslerde sorulan sorulara cevap vermediği ve öğretmeninden yardım alma girişiminde bulunmadığı, TYSM'nin uygulandığı süreçte ise bir derste ortalama üç soru sorduğu, kendine sorulan bir soruya cevap verdiği ve yedi defa öğretmeninden yardım aldığı, uygulamalardan sonra ise derslerde ortalama bir defa soru sorduğu, sorulan sorulara cevap vermediği ve öğretmenden yardım alma girişiminde bulunmadığı tespit edilmiştir. Buradan, TYSM'nin Ö6'nın derslerde matematikle uğraşma süresini, soru sorma ve sorulan soruları cevaplama sayısını ve yardım alma girişimini artırdığı görülmektedir. Ö6'nın TYSM uygulamalarından önce derslere düşük seviyede katılım gösteren bir öğrenci olduğu, derslerde tahtaya yazılanları not aldığı fakat bu süreçte arkadaşları ile konuştuğu, derslere hazırlıksız geldiği ve bu süreçte bir defa devamsızlık yaptığı belirlenmiştir. TYSM uygulamalarında ise hiç devamsızlık yapmadığı, derslerde daha gayretli ve dikkatli olduğu, matematik derslerindeki akademik başarısının arttığı, yapamadığı bir soru olduğunda eskiden olduğu gibi pes etmediği, derslerde daha az gürültü yaptığı ve işbirlikli çalışmalara etkin bir şekilde katılım gösterdiği belirlenmiştir. Ö6'nın Edmodo üzerinde sorulan bir soruya verdiği cevaplardan bir kesit Şekil 21'de görülmektedir. Burada katılımcılara polinom ile fonksiyon kavramı arasındaki farkı irdelemeleri ve sıfır polinomunun derecesinin ne olacağı şeklinde iki soru yöneltilmiş ve bu konuyu tartışmaları istenmiştir.

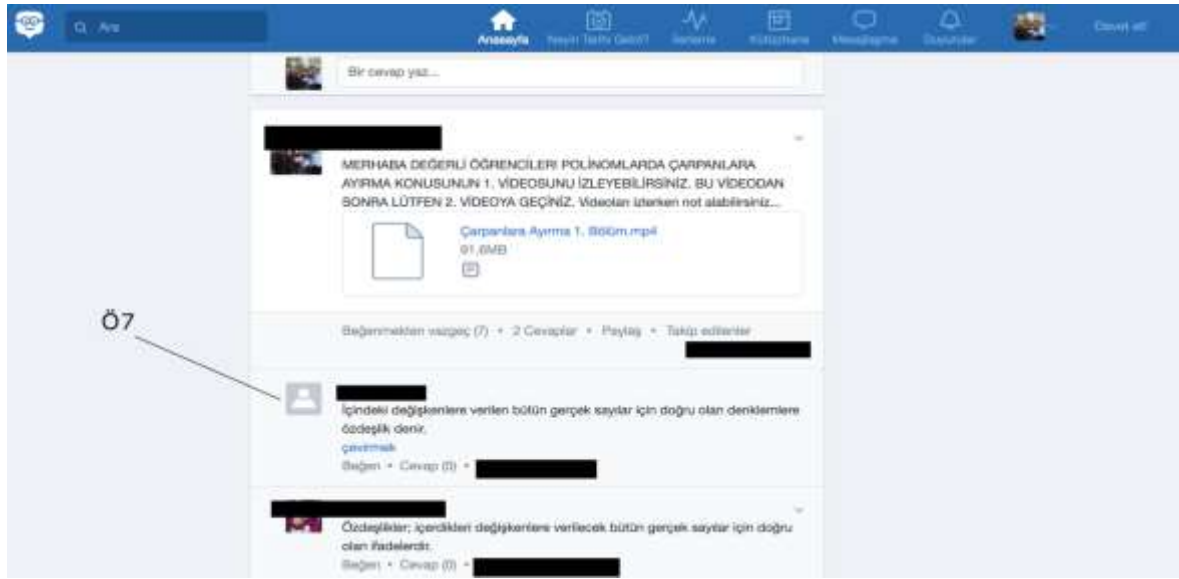


Şekil 21. Ö6'nın sıfır polinomunun derecesi hakkındaki açıklamaları

Araştırma başlangıcında katılım düzeyi yüksek olan Ö7'nin 40 dakikalık bir matematik dersinde matematikle uğraşma süresinin TYSM uygulamalarından önce ortalama 27 dakika, uygulamalar esnasında 35 dakika, uygulamalardan sonra ise 27 dakika olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında Ö7'nin TYSM uygulamalarından önce derslerde ortalama bir soru sorduğu, sorulan sorulara bir kez cevap verdiği ve öğretmeninden yardım alma girişiminde bulunmadığı, TYSM'nin uygulandığı süreçte ise bir derste ortalama altı soru sorduğu, kendine sorulan üç soruya cevap verdiği ve altı defa öğretmeninden yardım aldığı, uygulamalardan sonra ise derslerde ortalama bir soru sorduğu, sorulan bir soruya cevap verdiği ve öğretmeninden bir kez yardım alma girişiminde bulunduğu belirlenmiştir. Buradan, TYSM'nin Ö7'nin derslerde matematikle uğraşma süresini, soru sorma ve sorulan soruları cevaplama sayısını ve yardım alma miktarını artırdığı anlaşılmaktadır. Ö7'nin TYSM uygulamalarından önce de matematik derslerine katılım göstermeye çalışan bir öğrenci olduğu, derslerde tahtaya yazılanları not aldığı fakat bu süreçte kendini göstererek daha aktif olabileceği bir fırsat yakalayamadığı, derslere hazırlık yapmadan geldiği, çalışmalarını derslerden sonra yaptığı belirlenmiştir. TYSM uygulamalarında ise hiç devamsızlık yapmadığı, derslerde daha gayretli ve dikkatli olduğu, matematik sınavlarında aldığı notlarda önemli bir değişiklik olmadığı, yapamadığı bir soru olduğunda eskiden olduğu gibi pes etmediği ve işbirlikli çalışmalara etkin bir şekilde katılım gösterdiği belirlenmiştir. Sonuç olarak, bu bulgular doğrultusunda TYSM'nin Ö7'nin matematik derslerinde

davranışsal katılım konusundaki potansiyelini gün yüzüne çıkararak zaten yüksek olan davranışsal katılımını artırdığı söylenebilir.

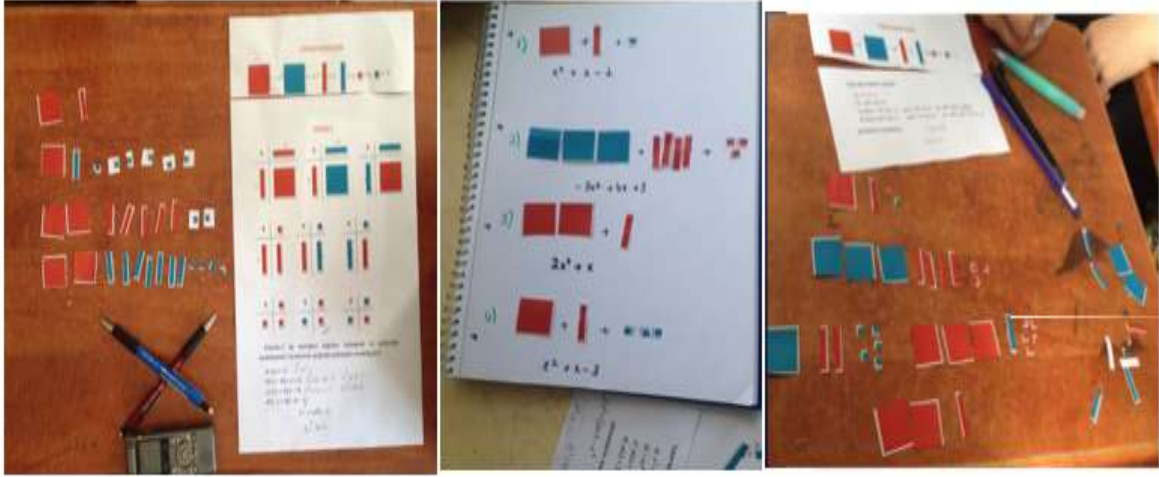
Şekil 22’de Ö7’nin Edmodo’daki etkinliğini gösteren paylaşımlarından bir örnek (özdeşlik kavramının ne olduğu konusunda sorulan bir soruya verdiği cevap), Şekil 23’te sınıf içi etkinliklere katılımı ve Şekil 24’te ise Ö7’nin grup arkadaşları ile ortaya koydukları modelleme çalışmasının ürünlerinden bir kesit ortaya koyan bir fotoğraf paylaşılmıştır.



Şekil 22. Ö7'nin özdeşlik kavramına ilişkin yaptığı tanım



Şekil 23. Ö7'nin modelleme etkinliğine katılımından bir kesit



Şekil 24. Ö7 ve grup arkadaşlarının oluşturduğu polinom modellemelerinden örnekler

Son olarak, araştırmada katılım düzeyinin yüksek olduğu belirlenen Ö8'in 40 dakikalık bir matematik dersinde dersle ilgili olduğu sürenin TYSM uygulamalarından önce ortalama 28 dakika, uygulamalar esnasında 36 dakika, uygulamalardan sonra ise 29 dakika olduğu görülmektedir. Bunun yanında Ö8'in TYSM uygulamalarından önce derslerde soru sormadığı, ortalama derste sorulan bir soruya cevap verdiği ve öğretmeninden yardım alma girişiminde bulunmadığı, TYSM'nin uygulandığı süreçte ise bir derste ortalama dört soru sorduğu, kendine sorulan üç soruya cevap verdiği ve beş defa öğretmeninden yardım alma girişiminde bulunduğu ve yardım aldığı, uygulamalardan sonra ise derslerde soru sormadığı, sorulan sorulara cevap vermediği ve öğretmeninden yardım alma girişiminde bulunmadığı belirlenmiştir. Buradan, TYSM'nin Ö8'in derslerde matematikle uğraşma süresini, soru sorma ve sorulan soruları cevaplama sayısını ve yardım alma girişimini artırdığı anlaşılmaktadır. Ö8'in TYSM uygulamalarından önce potansiyeli olduğu halde derslere yeterince katılım göstermeyen bir öğrenci olduğu, derslerde tahtaya yazılanları not aldığı fakat bu süreçte sessiz kaldığı ve derslere hazırlık yapmadan (uygulanan öğretim yöntemi sebebi ile) geldiği belirlenmiştir. TYSM uygulamalarında ise derslerde oldukça gayretli olduğu, Ö7 ile birlikte problem çözme yarışına girdiği, derslerde yapamadığı bir soru olduğunda pes etmediği ve sınıfta işbirlikli çalışmalara etkin bir şekilde katılım gösterdiği belirlenmiştir. Ö8 matematik derslerinde başarılı bir öğrenci olmasına rağmen TYSM uygulamalarının öncesinde ve sonrasında sınıfta dersin akışının bozulacağını düşünerek ve arkadaşları ya da öğretmeninden çekindiği için ders esnasında sessiz kaldığı, sadece tahtaya yazılanları defterine not aldığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, bu bulgular matematik

öğretiminde kullanılan TYSM'nin Ö8'in davranışsal katılımı için gerekli olan fırsatları sunarak davranışsal katılımını artırdığını ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, TYSM ile birlikte katılımcıların derslerde öğretmenleri ve arkadaşları ile etkileşim içinde bulunarak sorular sordukları, yöneltilen soruları cevaplamaya çalıştıkları, ele alınan konuları anlama gayreti içinde bulundukları ve bu konuda başarılı oldukları, ufuk açıcı sorular ışığında tartışmalar yürüttükleri ve işbirlikli grup çalışmaları ile birbirlerine destek oldukları ve matematik etkinlikleri ile problem çözme deneyimlerini artırdıkları belirlenmiştir. Derse katılım düzeyi düşük olan katılımcıların TYSM uygulamaları esnasında, öncesine nazaran sınıf kurallarına daha uygun davranışlar sergiledikleri, daha öncesinde var olan gürültü yapma, derste çekirdek yeme, cep telefonu ile oynama ve arkadaşı ile ders dışı konular hakkında konuşma gibi davranışlarının azaldığı veya ortadan kalktığı tespit edilmiştir. Ayrıca, düşük katılım düzeyine sahip olan katılımcıların devamsızlıklarının TYSM'de azaldığı ve sınav notlarında artış olduğu görülmüştür. Bunun yanında katılım düzeyi orta ya da daha yüksek olan katılımcıların öncesine olduğu gibi TYSM uygulamalarında da sınıf kurallarına uygun davranışlar sergiledikleri, devamsızlık yapmaktan kaçındıkları ve sınav notlarında artış olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla tüm bu bulgular ışığında, matematik öğretiminde uygulanan TYSM'nin katılımcıların davranışsal katılımını artırdığı yönünde tespitlere ulaşılmıştır.

4.1.2 Duyuşsal Katılıma İlişkin Bulgular

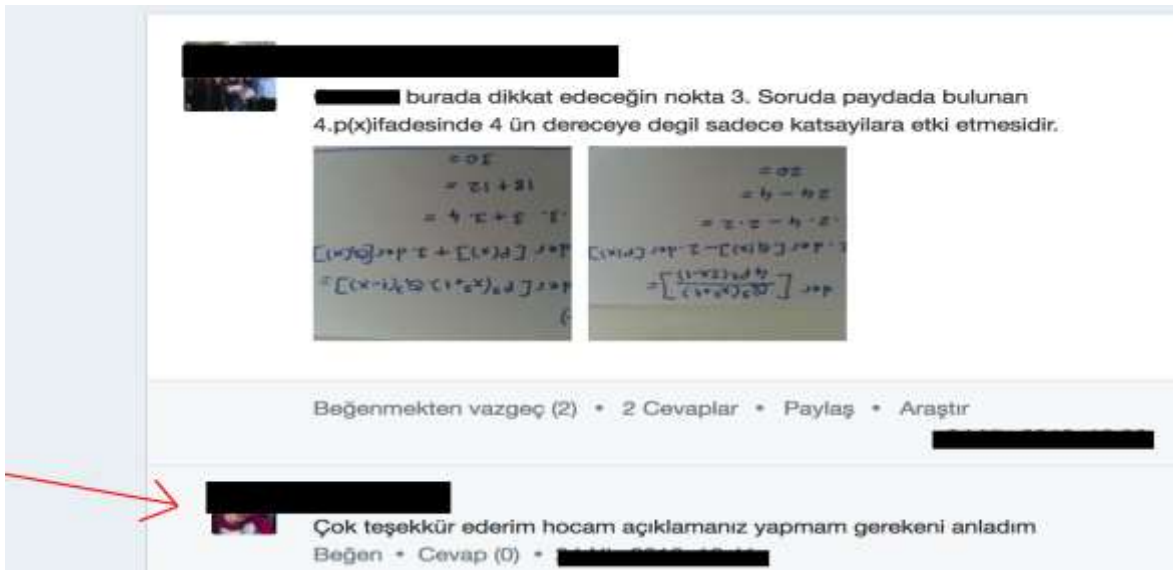
Bu başlık altında, matematik öğretiminde kullanılan TYSM'nin öğrencilerin duyuşsal katılımı üzerinde nasıl bir rol oynadığına ilişkin bulgular paylaşılmıştır. Aşağıda detayları sunulan bulguların sentezinden, TYSM'nin uygulandığı aşamada katılımcıların büyük çoğunluğunun matematik derslerinde daha ilgili, istekli ve neşeli oldukları, derslerden keyif aldıkları, kendilerini matematikte yeterli hissettikleri ve böylece özgüvenlerinin arttığı, matematik derslerinin ilerleyişinden memnun oldukları ve öğrenme sorumluluklarını üstlendikleri, öğretmen ve arkadaşları ile iyi bir iletişim kurdukları ve öğretmenlerinin kendileri ile daha fazla ilgilenmesi ile birlikte matematik derslerindeki motivasyonlarının arttığı tespit edilmiştir. Öte yandan, katılım düzeyi düşük olan iki katılımcının derslerde geleneksel öğretim yaklaşımlarındaki pasif dinleyici pozisyonuna alışık olmaları sebebiyle TYSM uygulamalarına uyum sağlamak zorlandığı belirlenmiştir. Bu katılımcılar, TYSM uygulamalarının eski öğrenme alışkanlıkları ile uyumlu olmadığını, öğretmenin derste anlatım tekniğini kullanmamasının ve öğrenme sorumluluğunun daha çok kendi üzerlerinde

olmasının onları korkuttuğunu ve bu işleyişte konuları anlayamayacaklarını düşünüp endişelendiklerini dile getirmişlerdir. Katılımcıların bu korku ve endişelerinin TYSM'ye karşı bir önyargı doğurduğu anlaşılmıştır. Zira, TYSM'nin kendilerine birçok açıdan katkı sağladığını söyleyen bu katılımcılar, her ne kadar avantajları olsa da TYSM yerine geleneksel öğretim yaklaşımları ile öğrenmeye devam etme arzusunda olduklarını dile getirmişlerdir. Dolayısıyla, bu katılımcıların TYSM'nin öğrencilere getirdiği öğrenme sorumluluğunu üstlenmek istemedikleri anlaşılmıştır. Araştırmada, söz konusu iki katılımcı dışındaki katılım düzeyi düşük olan diğer tüm katılımcıların TYSM sayesinde matematik sevgisinin arttığı belirlenmiştir. Katılım düzeyi orta ya da yüksek olan katılımcıların matematik sevgisinde ise aşamalar arasında dikkate değer bir farklılık görülmemiştir. Bunun dışında, araştırmada katılım düzeyi düşük olan söz konusu iki katılımcı dışında kalan tüm katılımcıların matematik derslerinin TYSM'ye dayalı olarak sürdürülmesini istediği tespit edilmiştir.

Araştırmada, TYSM uygulamalarından önce derslerin monoton geçtiği, öğretmenin bilgiyi aktaran pozisyonunda bulunduğu bu sebeple öğrencilerin matematik derslerinde genellikle öğretmenlerini dinledikleri ve tahtaya yazılanları defterlerine not ettikleri belirlenmiştir. Bu durumda öğrenciye pasif bir rol biçildiğinden derslerde katılımcıların birçoğunun derslerde sıkıldığı ve bu sebeple ilgi ve alakanın ders dışı unsurlara (telefonla oynama, arkadaşları ile muhabbet etme, uyuma, roman/hikâye okuma, müzik dinleme) kaydığı belirlenmiştir. Dolayısıyla, dersi dinleme ve ele alınan konuları anlamaya çalışma konusunda katılımcıların yarıya yakınının istekli olmadıkları gözlemlenmiştir. Bu süreçte bazı katılımcıların elini başına dayadığı, oflayıp pufladığı, esnediği ve matematik hakkında bilgi edinmek amacıyla öğretmeni ve sınıf arkadaşları ile iletişim kurmaktan çekindiği görülmüştür. Derslerde bazı katılımcıların anlamadıkları konularda yardım alma girişiminde bulunduğu, fakat öğretmenin bu girişimleri ya fark etmediği ya da görmezden geldiği için söz konusu katılımcıların mutsuz olduğu ve dersle ilgilenmekten vazgeçip öğrenme enerjisini kaybettiği belirlenmiştir. Bazı katılımcıların sınıfta küçük düşeceğini düşünerek öğretmene soru sormaktan çekindiği ve bazen de korkarak (parmağını kaldırıp indirdiği ve sınıfa baktığı gözlenmiştir) parmak kaldırdıkları görülmüştür. Bu tespit, söz konusu katılımcıların sınıfta kendilerini rahat hissetmediklerine işaret etmektedir. Bunun dışında derste arkadaşları ile muhabbet eden bazı katılımcıların neşeli ve rahat olduğu gözlemlenmiştir. Dolayısıyla, TYSM uygulamalarından önce var olan mevcut öğrenme

ortamının matematik derslerine aktif katılım göstermek isteyen bazı katılımcıların duyuşsal açıdan rahat olmalarını engellediğı söylenebilir.

TYSM uygulamalarına başlanması ile matematik derslerinin işleyişinde önemli değışiklikler yaşanmıştır. Öğrenciler derse gelmeden önce Edmodo'yu kullanarak derse gelmeden önce ders videolarını izlemiş ve bu platform aracılığıyla sormak istedikleri birçok soruyu öğretmenlerine ve arkadaşlarına yöneltmişlerdir. Bu yenilik, katılımcıların öğretmenlerine rahat bir şekilde soru sorma imkânı vermiştir. Ayrıca bu yenilikle birlikte katılımcıların öğretmenleri ve arkadaşları ile iletişim kurma sıklığını ve etkileşim düzeyini artırmıştır. Katılımcılar, Edmodo'da yaptıkları yorumlarda, bu değışikliğin kendilerini matematik öğrenme sürecinde avantajlı kıldığını, anlamadıkları tüm konuları ve çözemedikleri tüm problemleri doğrudan öğretmenlerine veya arkadaşlarına aktarmalarının ve bu girişimlerinin anında karşılık bulmasının kendilerini çok memnun ettiğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte katılımcıların derslerde istedikleri zaman öğretmenlerinden yardım alabiliyor olmaları sebebiyle derslerin işleyişinden oldukça memnun oldukları gözlemlenmiştir. Öğretmeninden yardım alan katılımcıların oldukça neşeli ve mutlu oldukları görülmüş ve kullandıkları ifadelerden (çok iyiymiş, anladım, kafamı kurcalıyordu şimdi rahatladım) yola çıkarak öğretmenin yaptığı açıklamalardan tatmin oldukları anlaşılmıştır. Şekil 25'te Ö2'nin bir sorusuna karşılık öğretmenin verdiği dönüt ve açıklamalar ile Ö2'nin memnuniyet belirten ifadeleri görülmektedir.



Şekil 25. Ö2'nin yapılan açıklama sonrası memnuniyetine ilişkin ifadeleri

Ayrıca katılımcıların öğretmenlerine istedikleri zaman ulaşabiliyor olması ve öğretmenin kendileri ile bire bir ilgileniyor olmasının kendilerine olan güveni artırdığı belirlenmiştir. Zira eskiden sorulan soruları cevaplamaya çekinen katılımcıların bu süreçle birlikte artık sorulara kendinden emin bir şekilde cevap vermeye başladığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla, TYSM uygulamalarından önceki aşamada dersle çok fazla ilgilenmeyen katılımcıların dahi derslerde ders dışı unsurlarla ilgilenmeyi bıraktığı ve özellikle problem çözme sürecinde oldukça hevesli ve istekli oldukları gözlemlenmiştir. Bu süreçte katılımcıların öğrenme isteğini koruyarak kendi öğrenme sorumluluklarını üstlendikleri belirlenmiştir. Katılımcıların öğretmen zorlaması olmadan serbest çalışma dilimlerinde bile matematikle uğraşmayı sürdürmesi bu bulguyu desteklemektedir. Bununla birlikte az sayıda da olsa bazı katılımcıların TYSM uygulamalarının özellikle başlangıç günlerinde, dersin işleyişinden endişe duydukları ve alışılagelmiş oldukları rutin öğrenme alışkanlıklarını değiştirmenin onları ürküttüğü belirlenmiştir. Bu katılımcılardan biri (akademik başarı düzeyi düşük) derste bu uygulamalara ne kadar devam edileceğini sormuş ve eski yöntem ve yaklaşımlarla derslere devam etmek istediği belirtmiştir. Aşağıda TYSM'nin duyuşsal katılım üzerindeki rolüne ilişkin elde edilen bulgular detaylı olarak paylaşılmıştır.

*Araştırmada TYSM uygulamalarının katılımcıların büyük bir kısmının (f=27) matematiğe olan ilgisini artırdığı belirlenmiştir. Katılımcılar, TYSM'de “çeşitli teknolojilerden (internet, telefon, tablet, bilgisayar, Edmodo içerik yönetim sistemi gibi) yararlanmalarının, öğretmenlerinden okul dışında da ders dinleyebiliyor olmalarının (Edmodo'ya yüklenen ders videoları sayesinde), ders videolarının matematik öğretiminde kullanılmasının ve videolarda kendilerine düşündürücü sorular soruluyor olmasının, derslerde ve sanal sınıfta sordukları sorulara hızlı bir şekilde cevap alabiliyor olmalarının, derslerde aktif öğretim etkinliklerine yer verilmesinin” matematiğe ve matematik derslerine daha fazla ilgi duymalarını sağladığını belirtmişlerdir.

Ö2: “... artık teknoloji çağına geçtiğimiz için insanlar internet üzerinden videolar izliyor. İnternet hepimizin ilgisini çekiyor daha iyi oluyor. İnternet ve Edmodo kullanımı matematik dersine olan ilgimi artırdı benim, ders videoları ilgimi çok artırdı.”

Ö3: “hocam bizim whatsapp grubumuz var oraya bazen matematik sorusu atıyordum eskiden, ama arkadaşlardan cevap gelmezse bırakıyordum. Hiç ilgilenmiyordum öyle bir özelliğim var. Ama Edmodo'da olsun derste olsun sorularıma cevap aldım Şule öğretmenenden, öyle olunca daha fazla ilgili oldum.”

Ö7: “Mesela önceki sistemde öğretmenimiz tahtaya soruları, konuyu yazıyor. Biz not alamaya çalışıyoruz, not tutmayan arkadaşlarımız yazmakla uğraşmadığı için soruyu daha çabuk çözüyor. Biz yazarken arkadaşlar cevap verince derse olan ilgim kaçıyordu açıkçası matematiğe ilgim azalıyordu. Ama bu sistemde (ters-yüz sınıf modeli) herkes eşit şartlarda etkinliklere başladı, böylece derslere ilgim arttı... Modelleme etkinlikleri, problem çözme etkinlikleri ilk başta zaten benim çok ilgimi çekmişti. Hani böyle derste soru çözmekten başka görsel bir materyalle çalıştık rutinin dışına çıktık ilgi çekici oldu yani.”

*Bunun yanında katılımcılar öğrenme ortamında ve öğrenme etkinliklerinde meydana gelen değişimle birlikte matematiği daha fazla sevmeye başladıklarını (f=22), derslerin daha eğlenceli ve verimli geçtiğini (f=26) ve derslerde sıkılmadıklarını (f=26) aktarmışlardır. Derslerde yaptıkları işbirlikli çalışmalar sayesinde daha enerjik olduklarını ve matematik çalışmaktan keyif aldıklarını (f=25) bildirmişlerdir.

Ö4: “Yani ben matematikte çok sıkıntı çekebilen bir insandım eve geldiğimde matematiği kenara fırlatırdım hiç bakmazdım ama şu an anlayabildiğim için yapabildiğim için evde sürekli matematik çalışmak istiyorum bu aralar. Benim için baya etkili oldu sevdirdi matematiği bana. Eskiden annem bana yalvarıyordu artık yeter artık matematik çalış diye şimdi eve geliyorum annem sürekli matematik çalışıyorsun diyor. Baya etkisi oldu bana.”

Ö7: “Önceki sistemde her şey standart, derse katılan birkaç öğrenci oluyor. Bu öğrenciler hocanın en gözde öğrencileri olmaya çalıştığından ders çok sıkıcı geçiyor. Sıkılıyor insan öf ya bir tek ona bakıyor falan oluyor. Ama bu uygulamalarda (ters-yüz sınıf modeli) öğretmen herkesle ilgileniyor insan sıkılmıyor... matematiği daha çok seviyorum. İnsan yapabildiği her şeyi seviyor.

Ö8: “Derse katılımımız gerçekten arttı ve bir de eğlenceli oluyordu. Sorduğumuz sorulara öğretmenimizin hemen cevap vermesi güzel oluyordu güzel bir ortam oluyordu öğrenme açısından verimli oluyordu.”

Ö5: “İlk defa bu uygulamalarda matematik dersi hiç bitmesin istedim, hatta son dersin matematik olduğu zamanlarda bile...”

*Bununla birlikte katılımcıların ifadelerinden TYSM’nin, katılımcıların matematik çalışma isteklerini/heveslerini (f=26), motivasyonlarını (f=24), matematik öğrenme azimlerini/hırslarını (f=26) artırdığı ve bazı önyargılarını (matematikte başarılı olamam, matematik çok zor, ben yapamam, matematik çok sıkıcı gibi) azalttığı ya da yok ettiği (f=13) belirlenmiştir. TYSM uygulamalarının eğlenceli ve zevkli olmasının katılımcıların

matematik çalışma istekleri, hevesleri, çalışma azimleri ve motivasyonlarının aktif hale gelmesi üzerinde etkili olduğu anlaşılmıştır. Bununla dışında katılımcıların tamamı (f=33), TYSM uygulamalarında artık eskisi gibi soru sormaya çekinmediklerini/utanmadıklarını ifade etmişlerdir. 23 katılımcı ise derslerde eskisinden daha rahat ve özgüvenli olduğunu ifade etmiştir.

Ö7, Ö8: “Mesela ben önceden soruyu çözdüğümde yanlış mı doğru mu diye hocaya söyleyemiyordum. Sınıftan çekiniyordum, herkes çekiniyordu. Ama şimdi bir soru sorulduğunda cevabını rahatça çekinmeden söyleyebiliyorum yani yanlış olsa bile. Rahat olunca özgüvenimiz de arttı matematikte.

Ö5: “Ben de bazen etkinlik kağıtlarını okulda yetiştiremediğimde eve gider gitmez çözmeye çalışıyordum, yani bu uygulamalar matematik çalışma hevesimi, azmimi artırdı benim.”

Ö2: “Bu uygulamalar sayesinde derslerde daha rahat olduk çekinmeden birlikte çalışmaya başladık. Birbirimize ve öğretmenimize soruları daha çok sorduk, birbirimize anlattık, daha çok iş birliği yaptık, daha istekli olduk. Şimdi birbirimize karşı çok rahatız yani ders konusunda.

*TYSM sayesinde birbiri ile ilişkili olan birçok konuda duyuşsal alanda bir değişim yaşanmıştır. Bu husustaki bir diğer tespit, katılımcıların TYSM’nin uygulandığı matematik derslerinden içerik ve uygulama anlamında daha çok tatmin olduğu (f=27) ve kendilerini matematik konusunda daha donanımlı ve yeterli hissetmeye (f=24) başladıkları belirlenmiştir. Dolayısıyla katılımcılar, derslere artık daha hazırlıklı geldiklerini, derslerde daha fazla sayıda ve türde problem çözdüklerini, farklı düşünme yollarına başvurdıklarını, konuları daha iyi anladıklarını ve pekiştirdiklerini, anlamadıkları yerleri rahatlıkla sorabildiklerini ve sorularının cevaplarını alabildiklerini dolayısıyla polinomlarla ilgili öğrendiklerinin kendilerini oldukça tatmin ettiğini ve hangi soru olursa olsun bu konudaki tüm soruları yapabileceklerini düşündüklerini ifade etmişlerdir.

Ö6-Ö7-Ö8: “Bu uygulamalarda kesinlikle daha iyi ve daha çabuk anladım konuları. Polinomları anlamamız için kesinlikle yeterli oldu. İşleyişten çok memnunuz.

Ö2: “Uygulamalar matematik konularını öğrenmem açısından etkili oldu, daha yararlı oldu. Önceden çok tatmin olmuyordum, belli bir düzeyde oluyordu. Burada daha çok düşünme fırsatımız oldu güzel oldu. Sağ olun polinomlar konusunu çok çok iyi anladık, iyi hazmettik. Baya güzeldi tatmin edici idi.”

Ö4: “Mesela öncesinden hoca herkese yetismeye çalışıyordu ama yeterli olmuyordu, bize yetemiyordu.”

Ö1: “Bu uygulamalarla hem derste hem de dersten sonra çözdüğüm soru sayısı arttı. Çünkü okulda pratik yapmış oluyorduk. Matematikte soru çöze çöze pratik kazanıyorsun bu sayede polinomlar ve çarpanlara ayırma konusunda bir sıkıntı kalmadı. Yeterliydi tüm soruları yapabiliyorum şu an.”

*Son olarak katılımcıların tamamı (f=33) TYSM ile birlikte eskiden hiç olmadığı kadar öğretmenleri ve arkadaşları ile hem matematik derslerde hem de evde iken (Edmodo aracılığı ile) anlık iletişim kurabildiklerini ve zengin bir etkileşimin gerçekleştiğini ifade etmişlerdir. Edmodo’ya yüklenen ders videoları sayesinde konu anlatımının ders dışında gerçekleşiyor olması, katılımcılara ve Şule Öğretmen’e ders içinde zaman kazandırmış ve böylece derslerde aktif öğretim yöntemlerine uygun olarak matematiksel etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Bu durum sınıf içinde öğrencilerin öğretmenleri ve arkadaşları ile var olan iletişimi artırmış ve birbirleri ile daha fazla etkileşim içinde olmalarını sağlamıştır. Ders dışında da bu konuda Edmodo sayesinde önemli bir kazanım elde edilmiştir. Edmodo’nun akıllı telefon uygulamasının bulunması sebebiyle öğrenciler istedikleri zaman bu uygulama ile sınıfıyla iletişim kurabilmişlerdir. Soru sorabilmişler, sorulan sorulara cevap verebilmişler ve matematik konuları hakkında yorum ve açıklamalarda bulunmuşlardır. Dolayısıyla TYSM uygulamaları katılımcıların tamamının hem sınıf içi hem de sınıf dışı iletişim kanallarını açmış ve zengin içerikli bir etkileşim sağlamıştır.

Ö1: “Eskiden sıra arkadaşım ile bile etkileşimimiz çok olmazdı. Ama şimdi bilemediğimiz şeyleri birbirimize sorduk. Hocamıza sorduk bu şekilde iletişimimiz arttı. Dediğim gibi daha öncesinde hocama çok az soru sorabiliyordum ama uygulamalarda anlamadığım anda hemen hocama sorabiliyordum bu şekilde daha çok iletişim kurdum.”

Ö3: “hocanın bire bir anlatımında falan bir samimiyet oluşuyor hocayla. Bu güzel bir şey yani hocaya karşı daha yakın hissediyorum. Birebir konu anlatımında, sorularıma cevap almamda faydası oldu yani. Değişim oldu hocam mesela çözemediğim soruları arkadaşım sordum. Bunu çok yaptım yani.”

Ö5-Ö7: “Mesela arkadaşlarımla birlikte çalışırken sınıfta önce kendimiz yapmaya çalıştık soruları sonra birbirimizin çalışmalarını karşılaştırdık sonra birbirimizin hatalarını eksiklerini tamamladık... Zaten arkadaşlarımızla genelde aynı yerde takılıyoruz hoca o arkadaşımıza anlattığı zaman biz de birbirimizle etkileşim kurarak öğrenmiş oluyoruz.”

Ö6: “Derste önceden hoca ile bir defa iletişim kurabilirsek kurabiliyorduk hani sıkıntılı idi süre ama şimdi mesela anlatabiliyorsunuz daha yeterli oluyor. İletişimin arttığını düşünüyorum.”

*TYSM’nin öğrencilerin duyuşsal katılımları üzerindeki etkilerine ilişkin bu olumlu bulguların dışında, bazı olumsuz bulgulara da ulaşılmıştır. Araştırmanın katılımcılarından iki tanesinin, TYSM uygulamalarının özellikle ilk haftasında matematik dersinde başarılı olamayacağı düşüncesine kapılıp korktukları, alışık olmadıkları bir yaklaşım ile matematik öğrenmeye çalışmalarından dolayı tedirgin oldukları ve bu modelde sanki derslerde hiç matematik anlatılmıyormuş hissine kapıldıkları belirlenmiştir. Bu sebeple söz konusu iki katılımcı, matematik derslerinde eskiden uygulanan geleneksel yaklaşımlarla öğretim yapılmasını istediklerini dile getirmişlerdir.

Bunun yanında Şule öğretmen TYSM sayesinde öğrencilerin öğrenme sorumluluklarını daha fazla üstlendiklerini, öğretmen öğrenci etkileşiminin üst düzeyde gerçekleştiğini, sınıf içinde olduğu gibi sınıf dışında da anlık iletişim sağlayabildiklerini ve öğrencilerin TYSM’nin ilk başlarında tedirgin olsalar da bu tedirginliğin uzun sürmediği ve yapılan TYSM etkinliklerini beğendiklerini ifade etmiştir.

Şule Öğretmen: “... katılımı olumlu etkiledi bu uygulamalarda öğrenci öğrenme sorumluluğuna daha fazla sahip olduğu için videoları izleyecek ona göre oradan öğrenecek öğrenmediklerini soracak ondan sonra etkinlikleri yapacak...Bana çok soru sordular o süreçte sürekli etkileşim halindeydik. Grup çalışmaları herhalde en etkilisi idi. Gerçi bazen de orada yapan ile yapamayan etkisiz kaldı. Modelleme etkinlikleri güzel oldu. Çünkü orada aynı sorunun farklı şekillerde sorulduğunu ve farklı çözüm yolların olduğunu gördüler. İlk başta daha tedirgin yaklaşıyorlardı şimdi daha iyiler. Beğendiler de yani uygulamaları. Bir de Edmodo da quiz sonuçlarının hemen paylaşılması çözümleri ve sonuçları hemen görmeleri güzel oldu. Uygulamalar Edmodo ile bize ders dışında da bir alan sağladı. Ders dışında da bizim paylaşma alanımızın olduğunu bilmek güzel.”

Elde edilen tüm bu bulgular, TYSM’nin katılımcıların duyuşsal katılımları üzerindeki olumlu etkilerinin baskın olduğunu ortaya koymaktadır. Fakat, öğrencilerin duyuşsal katılımlarının artırılması için özellikle TYSM’nin uygulandığı ilk aşamada öğrencilerin TYSM’nin uygulanışı konusunda bazı ön yargılara kapılmasının önlenmesi üzerinde durulmasının gerekli olduğu söylenebilir. TYSM uygulamalarının sona ermesi ile birlikte Şule öğretmen TYSM uygulamalarından önce uygulamakta olduğu öğretim yöntem ve yaklaşımlarına dönmüştür. Bu aşamada sınıfın genel atmosferinin ve katılımcıların duyuşsal

katılımlarının TYSM öncesindeki döneme benzer şekilde seyrettiği belirlenmiştir. Tüm bu bulgulardan yola çıkarak, TYSM uygulamalarının birkaç katılımcı haricindeki katılımcıların duyuşsal katılımlarını artırdığı söylenebilir.

4.1.3 Bilişsel Katılıma İlişkin Bulgular

Bu başlık altında, matematik öğretiminde kullanılan TYSM'nin öğrencilerin bilişsel katılımı üzerinde nasıl bir rol oynadığına ilişkin bulgular sunulmuştur. Aşağıda detayları paylaşılan bulguların sentezinden, TYSM'nin katılımcıların problem çözme becerilerini geliştirdiği (problem çözerken farklı stratejiler geliştirme, ulaştığı sonucun doğruluğunu sağlama), tahmin yürütme konusunda daha cesur olmalarını teşvik ettiği, tartışılan konular üzerinde yorum yapma imkânı sunduğu, kendilerinin ve arkadaşlarının öğrenme durumlarına ilişkin değerlendirme yapmalarına katkı sağladığı, katılımcıların düşüncelerini paylaşmalarına hizmet ettiği, öğrendikleri konular arasında ilişki kurmalarını desteklediği, öğrendiklerini daha kolay hatırladıklarını sağladığı ve öğrendikleri matematik konularında uzmanlaşma girişimlerini artırdığı anlaşılmaktadır. Ayrıca TYSM uygulamalarına dayalı matematik derslerinde katılımcıların ezber yapmaya gerek duymadıkları, polinomlar konusunda çok fazla soru çözerek bu konuda sıklıkla kullanılan formül ya da kurallara aşina oldukları anlaşılmıştır. Bununla birlikte katılımcıların TYSM uygulamalarında zor görevlerle başa çıkmaya başladıkları, kendi öğrenme süreçlerini organize ettikleri ve gelişimlerini izleme şansı buldukları, matematik çalışırken ve soru çözerken kendilerine özgü stratejiler geliştirdikleri, derslerde öğrendikleri ile yetinmeyip daha fazlası için çeşitli kaynaklardan (internet, ders kitapları, çeşitli konu anlatımı ve soru bankası kitapları) araştırma yaptıkları ve öğrendikleri konular ile diğer konular arasında ilişki kurabildikleri görülmüştür. Dolayısıyla, TYSM'nin katılımcıların bilişsel katılımlarında bir artışa neden olduğu söylenebilir.

Araştırmada TYSM uygulamalarından önceki aşamada bazı katılımcıların matematik derslerinde hangi konuyu niçin öğrendiklerinin hatta ne öğrendiklerinin farkında olmadıkları sadece tahtada yazılanları defterine kaydettiği belirlenmiştir. Buradan katılımcıların kendilerine sunulan bilgiyi sorgulamadan alma eğiliminde oldukları anlaşılmıştır. Dolayısıyla öğrendikleri ile yeni öğreneceği konular arasında bağ kurmada yetersiz kaldıkları tespit edilmiştir. Bazı katılımcıların ise daha önce öğrenmiş olduğu bazı kavram ya da konuları hatırında tutamadığı ve içselleştiremediği anlaşılmıştır.

Katılımcıların bu aşamada derslerde sesli düşünme imkanının olmadığı, öğretmenin aktardıklarını yazmaya çalışırken aktarılanlar üzerinde düşünüp değerlendirerek yorum yapmaya fırsat bulamadıkları ve sınıfta çok fazla fikir paylaşımında bulunulmadığı belirlenmiştir. Bu yönüyle de katılımcıların öğrendiklerine ilişkin bir özdeğerlendirme ya da özizleme yapma girişiminde bulunmasına vakit ayrılmadığı gözlemlenmiştir. Katılımcıların derse gelmeden ele alınacak konulara nasıl hazırlanacağına ilişkin bir planının olmadığı fakat dersten sonra nasıl çalışacağına ilişkin tasarılarının bulunduğu anlaşılmıştır. Bu tasarılar genel olarak derste ele alınan konuların bir tekrarını yapma ile kısıtlı kaldığı belirlenmiştir. Bununla birlikte derslerde çeşitli matematik problemleri üzerinde fikir mütalaası yapılmadığı genel olarak alıştırmaya ya da örnek tipinde sorular ile meşgul olduğu görülmüştür. Dolayısıyla katılımcıların derslerde zihin açıcı problemlerle meşgul olmadığı ve bu yönüyle özgün problem çözme stratejileri üzerinde çalışmadığı belirlenmiştir. Derslerde katılımcıların öğretmene bağımlı olduğu, öğretmenin doğrudan yönlendirmesi ile (not tutun, tahta yazılanlara bakın, bu soruyu çözün gibi) hareket ettikleri gözlemlenmiştir.

Araştırmada, TYSM'nin uygulandığı aşamada ise katılımcıların çoğunluğunun derste ele alınacak konu hakkındaki videoları derse gelmeden izledikleri için derste neyi niçin öğrendiklerinin daha çok farkında oldukları görülmüştür. Dolayısıyla, derslere öncesinde hazırlandıkları için derste konuşulacak konularla daha önce öğrenmiş oldukları konular arasında bağ kurabilmek için konu üzerinde düşünecekleri geniş bir vakte sahip olmuşlardır. Ayrıca videolarda öğrendikleri bilgileri hatırlarında tuttukları için derslerin daha akıcı geçtiği, derslerde bol bol farklı tipten problemler çözdükleri, derslerde uygulanan matematik etkinlikleri sayesinde öğretmenin direktifleri ile değil kendi öğrenme hızlarına uygun bir süreçte konuları yapılandırdıkları belirlenmiştir. Böylece katılımcıların derslerde daha *bağımsız* hareket ettiği, ele alınan konular üzerinde arkadaşları ile *fikir alışverişinde bulunarak sesli düşünme* sürecinden geçtikleri, grup çalışmalarında birbirlerinin *düşüncelerini doğruladıkları ya da çürüttükleri*, dolayısıyla bir (öz)değerlendirme ve (öz)izleme yapma imkanına kavuştukları görülmüştür. Bu aşamada, bazı katılımcıların etkinliklerin *ufuklarını açıcı olduğunu* ve etkinliklerde yer alan farklı problemler üzerinde düşünmelerinin *konuyu anlamalarına yardımcı olduğunu* ifade ettiği kaydedilmiştir.

Etkinliklerde yer alan problemlerden bazıları aşağıda paylaşılmıştır.

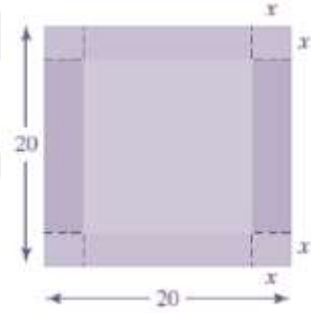
Örnek Problem: Bir bilim adamı içinde sıcaklık ölçer bulunan bir roketi bir bulut tabakasına gönderir. Roketin fırlatılacağı rampa yerden iki metre yüksekliktedir. Roket fırlatıldıktan sonraki geçen süreye (saniye) bağlı olarak yükseklik denklemi $P(x) = -16x^2 + 232x + 2$ şeklindedir. O halde; Roketin yerden 114 metre yükseklikte olacağı zamanı belirleyiniz?

Örnek Problem: Bir polinomun çift dereceli ve tek dereceli terimlerinin katsayılar toplamını veren bir bağıntı oluşturunuz.

Örnek Problem: Yandaki resimde görülen binanın kare şeklindeki görünen cephesi boyanmıştır. Bu cephede kare şeklinde bir adet pencere bulunmaktadır. Pencerenin çevresi ile evin boyanan duvarının çevresinin toplamı 20 metredir. Boya yapılan alan ise 15 metrekaredir. Bu durumda pencerenin bir kenarının uzunluğunu belirleyiniz.

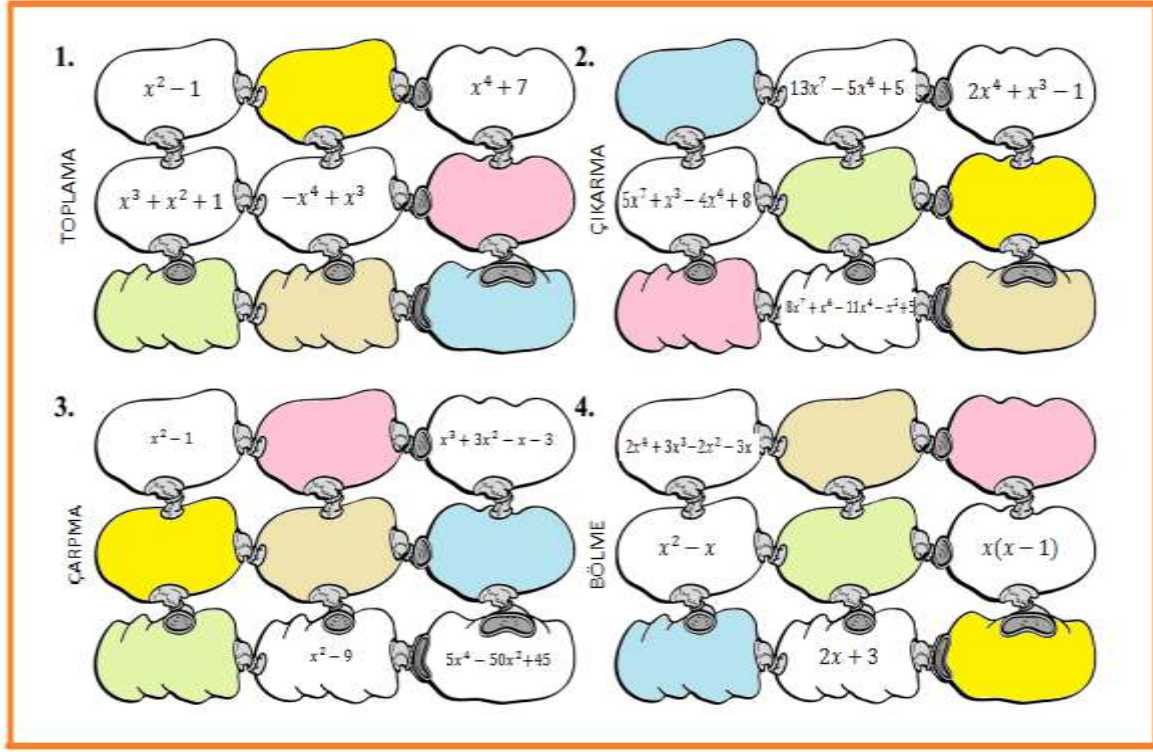


Örnek Problem: Yandaki şekilde görüldüğü gibi 20 cm kenar uzunluğuna sahip kare şeklindeki bir kartonun köşelerinden x cm lik kare parçalar kesilerek çıkartılıyor. Sonrasında karton her bir kenarından x cm lik uzunluklar dikkate alınarak yukarı doğru kıvrılıyor ve böylece bir kutu oluşturuluyor. Oluşturulan kutunun hacmini belirleyiniz.



Polinomlarda işlemleri konu alan bir bulmaca etkinliği Şekil 26'da görülmektedir:

POLİNOMLARIN RENKLİ DÜNYASI



Şekil 26. Polinomlarda işlemleri konu alan bir etkinliğin görseli

Ö6: “Hocam biz hiç böyle şeyler yapmıyorduk önceden farklı geldi bana, aslında eğlenceli, ufuk açıcı yani. Bir de problemler yaşamın içinden olduğu için bu konuyu mesela neden öğrenmem gerektiğini, önemini daha iyi anlamış oluyoruz.”

Öte yandan, matematikte başarılı olamayacağını veya derste anlatılan konuları tam olarak anlayamayacağını düşünen ve *kabullenmişlik* içinde bulunan bazı katılımcıların TYSM uygulamaları ile birlikte var olan ön yargılarını kırdıkları ve derslerde ele alınan konuları daha iyi anlamaya başladıkları gözlemlenmiştir. Şekil 27 ve Şekil 28’de bu öğrencilerin modelleme etkinliği çalışmalarından örnekler görülmektedir.

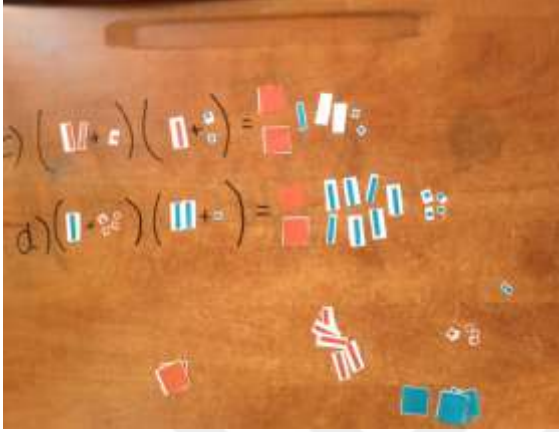
Polinomlarda modelleme etkinliği sonrasında katılımcılardan bazıları ile dersin öğretmeni arasında geçen aşağıdaki diyalog kayda değer bulunmuştur.

Öğrenci1: “Hocam matematikte ilk defa bir işe yaradığımı, birşeyler yapabildiğimi gördüm.” (Heyecanla oluşturduğu modeli öğretmenine gösteriyor...)

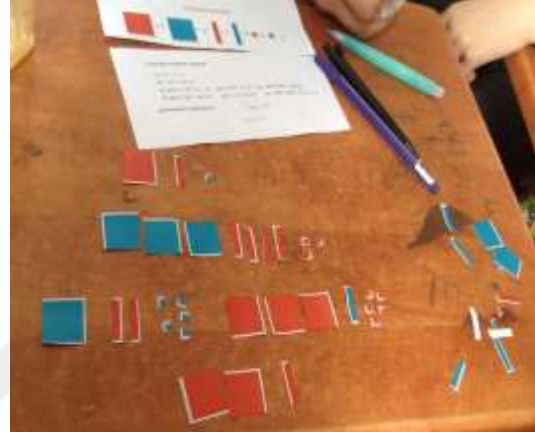
Öğretmen: “Yaptığımız etkinlikler sayesinde mi oldu?”

Öğrenci1: “Evet hocam.”

Öğrenci2: “Hocam ben de matematikte başarılı olabileceğimi gördüm bu sistemde, daha iyi anladım konuları size sorular sorabildim hem.”



Şekil 28. Öğrenci çalışmalarından bir kesit - 1



Şekil 27. Öğrenci çalışmalarından bir kesit-2

TYSM uygulamalarının sonlanmasından sonraki aşamada geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanımına geri dönmüştür. Bu aşamada katılımcıların bilişsel katılımının TYSM uygulamalarından önceki aşamaya benzer şekilde seyrettiği kaydedilmiştir. Tüm bu bulgular, TYSM'nin katılımcıların önemli bir bölümünün bilişsel katılımına olumlu katkı sunduğunu göstermektedir.

Aşağıda TYSM'nin katılımcıların duyuşsal katılımları üzerinde oynadığı role ilişkin ulaşılan bulgular daha detaylı olarak sunulmuştur.

*Araştırmada katılımcıların önemli bir bölümü (f=29), TYSM sayesinde problem çözme becerilerinin geliştiğini ifade etmişlerdir. Bu katılımcılar, TYSM'nin sunduğu imkanlar sayesinde artık hem derslerde hem de evde çok daha fazla soru çözdüklerini ve farklı soru tipleriyle karşılaştıklarını belirtmişlerdir. TYSM uygulamalarından önce matematik derslerinde işbirlikli grup çalışmaları yapmadıklarını ifade eden bu katılımcılar, o süreçte derslerde çözdükleri soruların örnek ve alıştırma tipinde olduğunu ifade etmişlerdir. TYSM uygulamalarında ise bireysel çalışmaların yanında çok fazla işbirlikli grup çalışmaları yaptıklarını ve etkinliklerde çözdükleri soru tiplerinin (örnek, alıştırma, uygulama, araştırma

ve problem) çeşidinde önemli bir zenginlik oluştuğunu ve problem tipindeki soruları, eskisine göre daha iyi ve pratik bir şekilde çözebildiklerini aktarmışlardır.

Ö6: “derslerde zaman kazandığımız için çok daha fazla soru çözmeye başladık, bir de çok farklı tipte sorular da gördüğümüz için sonrasında tüm soruları yapabildim yani aslında bence anlama düzeyini, katılımı arttırıyor baya, mesela eskiden problem tipinde sorular çözmezdik.”

Ö7: “önceden anlamadığım bir soru üzerinde yarım saat zaman harcardım ama şimdi kısa sürede yapabiliyorum soruları yani pratiklik kazandım daha etraflı düşünebiliyorum çünkü önümüzde çok seçenek oluyor çok soru tipi görüyoruz.”

Ayrıca bu katılımcılar, problemleri farklı yollardan çözmeye başladıklarını, problemleri kendilerine has stratejiler kullanarak çözmeye başladıklarını ve arkadaşlarının çözüm stratejilerinden haberdar olduklarını, farklı çözümleri de görerek eleştirel düşünme becerilerinin geliştiğini, problemleri hatasız çözmeye çalıştıklarını ve eskiye oranla daha hatasız çözümler yaptıklarını ve problem çözerken daha dikkatli olmaya başladıklarını ifade etmişlerdir. TYSM uygulamalarından öncesinde, problem tipinde sorularla çok meşgul olmadıklarından dolayı, uygulamaların başlangıcında biraz zorlandıklarını fakat zamanla bu konudaki becerilerinin geliştiğini belirtmişlerdir.

Ö2: “10 yıldır öğrenciyim bu şekilde çalışmanın çok faydasını gördüm. Etkinliklerde arkadaşlarla birlikte çalışmamız sayesinde eleştirel düşünme becerimiz gelişmiş oldu. Bakış açılarımız değişti bazı soruların çözümü için ikinci bir yol bulduk hatta bazı sorularda üç çözüm yolu bulduk.”

Ö7: “... Bir de soru çözerken tek yoldan değil de problem çözerken farklı stratejiler bulabilmemiz açısından bana çok katkısı oldu bu modelin. Farklı bakış açılarından konu ve soruları ele almayı öğrendim. Mesela en basit dört işlemde dahi hata yapıyorken artık hata yapmamaya başladık. Hani polinomlarda bir sürü işlem gerektiren sorular vardı hem hızlandık hem de dikkat düzeyimiz arttı yani.”

Ö8: “Ben normalde hızlı çözünce çok işlem hatası yaparım bu uygulamalar sayesinde daha hızlı ve hatasız soru çözmeye başladım.”

*Araştırmada 25 katılımcı öğrendiklerini zaman geçse de unutmadıklarını, yani öğrenme süreçlerinde kalıcılığın sağlandığını ifade etmişlerdir. Bu konuda videoların etkili olduğunu belirten katılımcılar, ayrıca TYSM uygulamalarında birçok duyu organına hitap eden öğretim materyalinden yararlanılmasının ve bu konudaki zenginliğin ve matematik öğrenme

süreçlerindeki etkinliklerin merkezinde bulunmalarının öğrenilen konuların unutulmaması hususunda etkili olduğunu aktarmışlardır.

Ö8: “*Bu sistemde (ters-yüz sınıf modeli) konuyu unutmak da kolay kolay olmaz, kalıcılık sağlanıyor yani... yararlanabileceğimiz kaynak çok video olsun sınıfta öğretmen ve arkadaşlarımız olsun, kitaplarımız var. Videoda farklı bir yöntemle anlatılıyor sınıfta farklı bir işleyiş var hep etkinliklerle uğraşıyoruz, anlamayınca araştırma yapıyoruz öğreniyoruz kalıcı oluyor yani.*”

Ö7: “*Aklımızda daha çok konu var aklımızda kaldı hep öğrendiklerimiz. Zor sorularla da çok uğraştık hocaya sorduğum anlar da aklıma geliyor kalıcılık arttı yani.*”

*Araştırmada 21 katılımcı TYSM’de zor sorularla/problemlerle daha fazla uğraşmaya başladıklarını ve bunu isteyerek yaptıklarını bildirmişlerdir. Bunun yanında matematiksel görevleri yerine getirirken zorlandıkları zamanlarda bile mücadele etmekten vazgeçemediklerini ifade etmişlerdir. Bu değişim üzerinde istedikleri zaman geliştirici destek alabiliyor olmalarının etkili olduğunu bildirmişlerdir. Eskiden bir konuyu anlamadıklarında/zor bir soru ile karşılaştıklarında anlamayacaklarını/yapamayacaklarını düşünüp çaresizlik içinde yılgınlık gösterdiklerini aktaran katılımcılar, TYSM’de yeterli destek alabildikleri ve konu hakkında zengin içeriğe sahip olduklarından dolayı çaresizliğe düşmediklerini belirtmişlerdir.

Ö8: “*Mesela etkinliklerde zor sorular oluyordu evde onları çözmeye çalışıyorduk. Yapamayınca diğer kaynaklardan araştırıp öğrenmeye çalışıyorduk.*”

Ö2: “*Eskiden sorunun cevabını bulamayınca pes ediyordum. Ama bu uygulamalarda peşini bırakmadım yani pes etmedim hiç. Zorlandığımda daha çok üstüne gittim.*”

Ö3-Ö5: “*...matematiğe karşı bir ön yargı vardı içimde nasıl olsa yapamayacağım boşu boşuna uğraşmayayım diye, ama şimdi üzerine gidiyorum sürekli yapabilirim diye. Benim yanımdaki arkadaşım da öyle biz yapamıyoruz diye ön yargıyla yaklaşırdık matematiğe ama şimdi ikimize de kolay geliyor zor olsa bile pes etmiyoruz.*”

*Katılımcılardan 22’si TYSM’nin uygulanmaya başlaması ile birlikte sadece derslerde öğrendikleri ile yetinmeyip daha fazlası için internet, ders kitapları, çeşitli konu anlatımı ve soru bankası kitapları gibi ek kaynaklara başvurdıklarını ve daha fazla bilgiye ulaşmak istediklerini, ödevlerinin dışında evde ekstra soru çözdüklerini, yapamadıkları bir soru ya da anlamadıkları bir konu ile karşılaştıklarında internetten veya yazılı dokümanlardan yararlanarak merak ettikleri hususları araştırdıklarını, bu konuda uzman birinden destek

alma arayışına girdiklerini, daha fazla matematik çalışmayı diğer bazı eylemlere (örneğin yemek yemeye) tercih ettiklerini, öğrendikleri konuları evde tekrar ettiklerini, sadece derslerde değil derslerden sonra da öğretmeni, arkadaşları hatta ailesi ile matematik üzerine konuşmalar yaptıklarını, öğrendikleri konular hakkında teneffüslerde arkadaşları ile beyin fırtınası yaparak bilgi alış-verişinde bulunduklarını, böylece öğrendikleri konuları ve yapmaya çalıştıkları soruları farklı bakış açılarından ele almaya çalıştıklarını ifade etmişlerdir.

Ö2: *“Bu uygulamalardan sonra evde, derste, teneffüs aralarında bile matematik konuşuyorduk biz. Önceden hani bir konuyu öğreniyorsun ama ezbere dayalı gidiyordu. Sıfır polinomunun derecesi belirsizdir ama sebebi yok ezberle hiç sorgulamıyorduk. Ama şimdi bunları araştırdık, üzerinde düşündük tartıştık niye olduğunu öğrendik ben artık kolay kolay unutmam.”*

Ö8: *“Bu uygulamalarda evde yemeğimi falan yemedim gidip hemen oturuyordum dersin (matematik) başına çözmeye çalışıyordum etkinlikleri ekstra soruları yine yetmiyordu... mesela zor bazı soruları çözemeyince diğer kaynaklardan araştırıp öğrenmeye çalışıyordum.”*

Ö4-Ö6: *“Yaptığımız tartışmalarla birbirimizin fikirlerini öğrenmiş olduk. Evde babamla bile matematik hakkında beyin fırtınası yapıyorduk. İnternette, kitaplardan konulara bakıyorduk.”*

Ö1: *“Eskiden bu kadar fikirlerimizi söyleyemiyorduk, konuşamıyorduk öğretmenin konuyu anlatması gerekiyordu çünkü. Ama bu uygulamalarda konuşabildik rahat rahat hatta okul dışında da arkadaşlarımızla bilgi alışverişinde bulunduk.”*

*Araştırmada katılımcılardan 20'si TYSM uygulamaları sayesinde matematik konularının önemini ve ciddiyetini daha iyi anladıklarını, matematik dersi ile ilgili görevlerini tam ve mükemmel yapmaya çalıştıklarını, başarılı olmak için kendilerine hedefler koyduklarını ve bu hedefleri yakalayabilmek için daha çok çalıştıklarını ve matematikteki eksiklerini kapatmayı amaçladıklarını belirtmişlerdir. Katılımcılar, TYSM'nin uygulanmaya başlaması ile birlikte derslere katılım konusunda sınıfın genelinde bir değişim yaşandığını ve hemen herkesin matematikte daha yetkin olmak için bir irade ortaya koyduklarını ifade etmişlerdir.

Ö5: *“Hocam bu uygulamalar sayesinde konuların ciddiyetini, matematiğin önemini daha fazla anladım.”*

Ö1-Ö7: “...mesela eksik olduğumuz yerleri gördük dedim ya önceden sürekli bir soruda yanlış yapıyordum ama nerede yanlış yaptığımı anlayamıyordum, ama bu uygulamalarda öğretmenimizle ya da arkadaşlarımızla tartışarak yanlışımızın nereden kaynaklandığını öğrenebildik. Eksiklerimin farkına varıp bu konuda kendimi geliştirdim, matematikte daha donanımlı hale gelmek için çalıştım, etkinlikleri tam yapmaya çalıştım.”

Ö3: “...Quizlerde falan hani belli bir hedefe ulaşmak için başarılı olmak için çok çalıştık.”

Ö2: “... matematikte soru çöze çöze pratik kazanıyorsun, bu uygulamalar sayesinde polinomlar ve çarpanlara ayırma konusunda bir sıkıntım kalmadı. Verilen ödevleri, etkinlikleri hep yaptım.”

*Araştırmada 22’si katılımcı eskiden olduğu gibi kendilerini derslerde artık baskı altında kalmadıklarını, daha özgürlükçü bir çalışma ortamına kavuştuklarını ve öğrendikleri konular hakkında değerlendirici yorumlar yaptıklarını dile getirmişlerdir. Ayrıca matematik çalışırken, soru çözerken kararlılık gösterdiklerini ifade etmişlerdir. Eskiden derslerde yorum yapmalarının çok mümkün olmadığını, bir konu hakkında yorum yapacakları zaman sınıf arkadaşlarından tepki çektiklerini, düşüncelerini rahatça paylaşamadıklarını dolayısıyla bu şekilde sınıf arkadaşlarının baskısı altında kaldıklarını belirtmişlerdir. Dolayısıyla derslerde bildikleri ve konuşmak istedikleri konular hakkında konuşamadıklarını, değerlendirmeler yapamadıklarını ifade etmişlerdir. Bu sebeple derslerde rahat olamadıklarını ve sorulan sorulara cevap verme konusunda kararsız kaldıklarını bildirmişlerdir.

Ö8: “Hocam aslında çekinme derken mesela cevabı bulanlar hocaya söylüyor önceden sonra arkadan gelenler yavaş yapanlar niye söyledin biz daha çözmedik diyorlar. Ama insan merak ediyor sormak istiyor. Bu konuda baya azar işittik yani sonra bir baskı oluyor yani.”

Ö7: “... inatla kendi düşüncemizi savunuyorduk bu sistemde kendi yaptığımız doğru diye.”

Ö4: Mesela eskiden hoca konuyu anlatıyordu anlamadığının farkındayım ama sormuyordum, baskı altında kalıyordum. Ama şimdi her istediğimde sordum daha rahat, özgür bir şekilde öğrendim konuları.”

*Araştırmada katılımcılardan 19’u arkadaşlarının ve kendilerinin öğrenme süreçlerini izlediklerini ve gelişimlerini değerlendirdiklerini, kendi kendilerini kontrol ettiklerini, matematik derslerindeki farkındalık düzeylerinin arttığını, hem bağımsız hem de kolektif çalışmaya alıştıklarını, matematik derslerinde öğrendiklerini başka bir bağlama taşıyabildiklerini, öğrendiklerini günlük hayatta kullanabildiklerini ifade etmişlerdir.

Katılımcılar TYSM uygulamalarından önce sadece öğretmene odaklandıklarını, öğrenme çıktılarının ne düzeyde olduğunu farkında olmadıklarını, bilinçsizce anlatılanları ezberlediklerini belirtmişlerdir.

Ö8: “...çok gözlem yaptık arkadaşlarımız ne yapıyor soruları nasıl çözüyor diye, mesela size sorduğumuz bir soruyu başka bir arkadaşımız da yapamamışsa onu fark edip ona da yardım ediyorduk.”

Ö3: “Video izleyen arkadaşlar faydasını görmüş onu anladım derslerdeki performanslarından sordukları sorulardan bu açıdan faydalı bir şey bu uygulama. Ben de kendi eksiklerimi tespit ettim, daha fazla çalışmam gerektiğini anladım.”

Ö6: “Babamla matematikte öğrendiklerimizi farklı şekillerde kullanmaya çalıştık, mesela markete gittiğimizde x kg pirinç 5 lira ise x^2+6x-5 kg pirinç kaç liradır falan gibi günlük hayatımızda da kullanıyoruz matematiği.”

TYSM’nin bilişsel katılımı üzerinde olumsuz bazı etkileri olduğunu (matematikte başarılı olamayacağını düşünme, kabullenmişlik) belirten bir katılımcının TYSM uygulamalarında öğrenmeye karşı direnç gösterdiği anlaşılmıştır.

Bunun yanında Şule öğretmen TYSM sayesinde öğrencilerin gelişimini daha yakından izleyebildiğini ve performanslarını daha kolay değerlendirebildiğini, öğrencilerin birbirlerinin eksiklerini tamamlayabildiğini, çok sayıda ve farklı tipte problemler çözdüklerini ve problemlerin farklı çözümleri konusunda farkındalık kazandıklarını, fikir alış verişinde bulunduklarını ve sorgulama becerisini geliştirdiklerini belirtmiştir.

Şule Öğretmen: “Önceden sadece hani ödev verdiğimiz zaman öğrenme düzeyleri nasıl oluyor, gayret ediyor mu çalışmaya devam ediyor mu diye kontrol edebiliyorduk bu uygulamalar onu genişletti yani daha kapsamlı daha etkili oldu... Tabi ki her şeyi tek tek süreçte nasıl öğrendiklerini sürekli takip etmem ve onların da bütün soruları yapmaları olumlu olmuştur. Modelleme etkinlikleri ve modelleme etkinlikleri güzel oldu. Çünkü orada aynı sorunun farklı şekillerde sorulduğunu ve farklı çözüm yolların olduğunu gördüler... Çok kalabalık olmalarına rağmen çok problem çözdüler. Problem çözmedeki basamakları gerçekleştirdiler. Çok önemli bir avantaj da akranlarının eksik öğrenmelerini tamamlayabilecekleri çok güzel bir öğrenme ortamı var. O yönü çok güzeldi hem arkadaşının hem de kendinin nasıl düşündüğünü fark edebildi. Problem çözme durumları ile karşılaştılar. Eksik yönlerini görebildiler.”

Elde edilen tüm bu bulgular doğrultusunda, TYSM'nin katılımcıların bilişsel katılımlarını artırdığı söylenebilir.

Araştırmada yapılan analizler doğrultusunda, TYSM'nin birkaç katılımcı haricinde tüm katılımcıların davranışsal, duyuşsal ve bilişsel katılımını artırdığı belirlenmiştir. Bu tespitin ötesinde yapılan detaylı incelemeler ile öğrenci görüşleri ve gözlemlerden elde edilen verilerin ortak analizi sonucunda TYSM'nin öğrenci katılımının bir boyutunu etkilerken aynı zamanda diğer öğrenci katılımı boyutlarını da etkilemekte olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla, öğrenci katılımının boyutlarının birbirinden ayrık bir yapıda olmadığı belirlenmiştir. Bu doğrultuda, ulaşılan bazı tespitler aşağıda yer almaktadır.

Araştırmada TYSM'nin katılımcıların davranışsal katılımını etkilerken duyuşsal ve bilişsel katılımları üzerinde de etkili olduğu belirlenmiş ve aşağıdaki tespitler yapılmıştır.

- TYSM ile birlikte derslerde veya Edmodo'da daha fazla soru sormaya ve çözmeye başlayan katılımcıların ilgili konuları daha iyi anlamaya başladığı, motivasyonlarının arttığı, akranları ve öğretmenleri ile daha fazla iletişim kurdukları ve etkileşim düzeylerinin arttığı, daha fazla gayret göstermeye başladıkları, zorluklar karşısında pes etmedikleri ve öğrenmede kalıcılığın sağlandığı belirlenmiştir. (davranışsal katılım → duyuşsal katılım ve davranışsal katılım → bilişsel katılım)
- TYSM ile birlikte derse daha hazır olarak gelmeye başlayan katılımcıların kendilerini daha özgüvenli hissetmeye başladıkları, başarı düzeylerinin arttığı, akranları ve öğretmenleri ile daha fazla iletişim kurdukları ve etkileşim düzeylerinin arttığı saptanmıştır. (davranışsal katılım → duyuşsal katılım)
- TYSM ile birlikte matematik alanında daha fazla çaba gösteren katılımcıların kendilerine daha fazla güvenmeye başladığı, kendilerini daha yeterli hissetmeye başladıkları, daha neşeli ve mutlu oldukları, akranları ile daha fazla fikir paylaşımında bulundukları, öğrendikleri konuda uzmanlaşma çabası içinde oldukları, farklı problem çözme stratejileri geliştirdikleri, öğrendiği konuların önemini farkına vardıkları ve problem çözerken yaptıkları hataları fark etmeye vermeye başladıkları tespit edilmiştir. (davranışsal katılım → duyuşsal katılım ve davranışsal katılım → bilişsel katılım)
- TYSM ile birlikte işbirlikli çalışmalara katılımı artan katılımcıların hem akranları hem de öğretmenleri ile olan iletişiminin arttığı, daha fazla etkileşim içine girdikleri, derslerden daha fazla zevk almaya başladıkları, kendilerini daha enerjik hissettikleri, daha fazla sorumluluk duygusuna sahip oldukları, sınıfta daha rahat ve özgür bir

biçimde çalıştıkları, akranları ile daha fazla fikir paylaşımında bulundukları, üzerinde çalıştıkları konu hakkında yorum yapmaya başladıkları, özdeğerlendirme yapma imkanı buldukları, grup çalışmalarındaki yaşantılarını düşünerek öğrendiklerini kolayca hatırlayabildikleri belirlenmiştir. (davranışsal katılım → duyuşsal katılım ve davranışsal katılım → bilişsel katılım)

- TYSM ile birlikte öğretmeninden ya da akranlarından ihtiyaç duydukları anlarda daha fazla yardım istemeye başlayan katılımcıların iletişim becerilerinin ve etkileşim düzeylerinin arttığı, matematik dersini, öğretmeni ve arkadaşlarını daha fazla sevdiği, derse ilişkin kaygılarının azaldığı, derslerde kendilerini daha rahat hissettikleri, konuları derinlemesine anlamaya çalıştıkları, işine yarayacak bilgilere nasıl ulaşabileceği hakkında daha fazla fikir sahibi oldukları ve hatalarını düzeltme imkanına kavuştukları tespit edilmiştir. (davranışsal katılım → duyuşsal katılım ve davranışsal katılım → bilişsel katılım)
- TYSM ile birlikte derslerde ve Edmodo’da daha fazla tartışma etkinliğine katılım gösteren katılımcıların yeni şeyler öğrenmek için hevesli ve istekli oldukları, dersten daha fazla keyif aldıkları, daha fazla fikir paylaşımında bulundukları, konuyla ilişkili hususlarda daha fazla tahmin yürütmeye başladıkları ve yorum yaptıkları, kendisinin ve arkadaşlarının öğrenme performanslarını ve ilerlemelerini izleyebildikleri ve kendilerini değerlendirebildikleri ve öğrendikleri arasında ilişki kurmaya başladıkları belirlenmiştir. (davranışsal katılım → duyuşsal katılım ve davranışsal katılım → bilişsel katılım)
- TYSM ile birlikte akademik başarısı artan katılımcıların derse daha fazla ilgi duydukları, derslerden keyif aldıkları, kendilerine daha fazla güvendikleri, neşeli ve mutlu hissettikleri, kendilerini yeterli hissettikleri, öğrenme motivasyonlarının arttığı, kendilerine daha yüksek hedefler belirlemeye başladıkları, zor görevlere talip olmaya başladıkları, konuları derinlemesine anlamaya çalıştıkları ve uzmanlaşma çabası içinde oldukları, daha fazla bilgiye ulaşmak için çeşitli kaynaklardan yararlandıkları problemleri farklı yollardan çözmeye çalıştıkları belirlenmiştir. (davranışsal katılım → duyuşsal katılım ve davranışsal katılım → bilişsel katılım)

Araştırmada TYSM’nin katılımcıların duyuşsal katılımını etkilerken davranışsal katılım ve bilişsel katılımları üzerinde de etkili olduğu belirlenmiş ve aşağıdaki tespitler yapılmıştır.

- TYSM ile birlikte matematik çalışırken ve derslerde daha istekli ve hevesli olan ayrıca matematikten daha fazla keyif almaya başlayan katılımcıların matematik

konularını anlamak ve başarılı olmak için daha fazla çabaladıkları, öğretmenlerine daha fazla soru sormaya başladıkları ve tahtaya daha fazla kalktıkları, matematik çalışma sürelerinin arttığı, derslerde not tuttukları, sınıf kurallarına bağlı kaldıkları, kendilerine yüksek hedefler belirledikleri, kendilerine çalışma planı hazırladıkları, derslerde tartışma konularına ilişkin çeşitli yorumlar yaptıkları belirlenmiştir. (duyuşsal katılım → davranışsal katılım ve duyuşsal katılım → bilişsel katılım)

- TYSM ile birlikte matematikten konusunda kendisine daha fazla güvenmeye başlayan ve kendilerini matematik konusunda daha yeterli hissedenden katılımcıların derslerde daha fazla söz istemeye başladığı, daha fazla soru sorduğu, sorulan sorulara daha fazla cevap verme girişiminde bulundukları, işbirlikli çalışmalara katılma isteğinde bulunduğu, tartışma etkinliklerinde aktif oldukları, akademik başarılarının olumlu etkilendiği, fikir paylaşımında bulundukları, bağımsız ve özgür bir şekilde çalışma eğiliminde oldukları, problemleri farklı yollardan çözmeye çalıştıkları ve hatalarını düzeltmeye çalıştıkları belirlenmiştir. (duyuşsal katılım → davranışsal katılım ve duyuşsal katılım → bilişsel katılım)
- TYSM ile birlikte sorumluluk duygusu artan katılımcıların ders videolarını izleyerek derslere daha hazır geldikleri, derslerde not tuttukları ve konuşulanları dikkatle takip ettikleri, kendilerine verilen görevleri tam ve iyi yapma bilincinde oldukları ve öğrendiklerini tekrar ettikleri tespit edilmiştir. (duyuşsal katılım → davranışsal katılım ve duyuşsal katılım → bilişsel katılım)
- TYSM ile birlikte akranları ve öğretmenleri ile daha fazla iletişim kuran ve etkileşim düzeyleri artan katılımcıların daha fazla soru sormaya başladıkları, daha fazla tahtaya kalkmaya başladıkları, tartışmalara katılım gösterdikleri, daha enerjik hissettikleri, fikir paylaşımında bulundukları, konuyu daha iyi anlamak için öğretmenden açıklama istedikleri belirlenmiştir. (duyuşsal katılım → davranışsal katılım ve duyuşsal katılım → bilişsel katılım)

Araştırmada TYSM'nin katılımcıların bilişsel katılımını etkilerken davranışsal katılım ve duyuşsal katılımları üzerinde de etkili olduğu belirlenmiş ve aşağıdaki tespitler yapılmıştır.

- TYSM ile birlikte daha fazla fikir paylaşımında bulunan ve tahmin yürütme becerisini geliştiren katılımcıların derslerde daha fazla soru sormaya ve sorulan sorulara daha fazla cevap vermeye başladıkları, işbirlikli çalışmalar yaptıkları, derslerde daha fazla keyif aldıkları ve akranları ile daha fazla iletişim kurdukları ve

yoğun etkileşim içine girdikleri belirlenmiştir. (bilişsel katılım → davranışsal katılım ve bilişsel katılım → duyuşsal katılım)

- TYSM ile birlikte kendine verilen görevleri tam ve iyi yapan katılımcıların mutlu ve enerjik oldukları, kendilerine daha fazla güvenmeye başladıkları, memnuniyet düzeylerinin arttığı, kendilerini daha yeterli hissettikleri ve derslerde daha hevesli ve istekli oldukları belirlenmiştir. (bilişsel katılım → duyuşsal katılım)
- TYSM ile birlikte matematik konularını derinlemesine anlamaya çalışan kendine verilen görevden daha fazlasıyla ilgilenen ve uzmanlaşma girişiminde bulunan katılımcıların daha fazla işbirlikli çalışmalar yürüttükleri, iletişim ve etkileşim düzeylerinin arttığı, öğretmenlerine daha fazla soru sormaya başladıkları, hem akranlarından hem de öğretmenlerinden daha fazla destek talebinde bulundukları, öğrenme merak ve ilgilerinin arttığı ve öğrenmeye daha fazla motive oldukları tespit edilmiştir. (bilişsel katılım → davranışsal katılım ve bilişsel katılım → duyuşsal katılım)
- TYSM ile birlikte öz izleme ve değerlendirme yapabilen katılımcıların matematik çalışırken ve problem çözerken daha dikkatli ve özenli olmaya çalıştıkları belirlenmiştir. (bilişsel katılım → davranışsal katılım)
- TYSM ile birlikte kendine hedef koyan katılımcıların matematik çalışmaya ayırdıkları sürenin arttığı, ihtiyaç olduğunda destek alma talebinde bulundukları, ders devamsızlıklarının azaldığı ve daha fazla problem çözme isteklerinin oldukları anlaşılmıştır. (bilişsel katılım → davranışsal katılım ve bilişsel katılım → duyuşsal katılım)
- TYSM ile birlikte bağımsız ve özgür bir biçimde çalışmaya başlayan katılımcıların hatalarını görmek için fırsatlar oluşturdıkları, başarılı olmak için daha fazla çabaladıkları, derslere daha hazır gelmeye başladıkları, kendilerine daha fazla güvendikleri ve daha fazla sorumluluk duygusuna sahip oldukları belirlenmiştir. (bilişsel katılım → davranışsal katılım ve bilişsel katılım → duyuşsal katılım)

Tüm bu tespitler, öğrenci katılımının davranışsal, duyuşsal ve bilişsel boyutlarının birbirinden ayrılmadığını göstermekte ve her üç boyut arasında birbirini tetikleyen ilişkisel göstergelerin olduğu bir yapının varlığını ortaya koymaktadır.

4.2 TYSM Çerçevesinde Yararlanılan ve Öğrenci Katılımı Üzerinde Etkili Olan Uygulamalar

Bu başlık altında, matematik öğretiminde yararlanılan TYSM kapsamındaki bazı uygulamaların neler olduğu tanıtılmış ve bunların öğrenci katılımı üzerindeki etkilerine ilişkin bulgular paylaşılmıştır. Tüm katılımcılar, bazı TYSM uygulamalarının kendi katılım düzeyleri üzerinde ne şekilde bir etki oluşturduğu konusunda görüş bildirmişlerdir. Buna göre, TYSM'nin kendilerini Tablo 14'te ifade edilen uygulamalar aracılığıyla etkin kılarak katılım düzeyleri üzerinde olumlu yönde bir değişim meydana getirdiğini belirtmişler ve bu uygulamaların katılım düzeylerini etkileme düzeylerine göre bir sıralamasını yapmışlardır. Katılımcıların kendi katılım düzeylerini olumlu yönde etkilediğini ifade ettikleri hususlara ilişkin maddelerin frekans ve yüzdelik dağılımı Tablo 14'te sunulmuştur.

Tablo 14

Öğrenci Katılımını Olumlu Etkileyen TYSM Uygulamaları

	f	%
1. Matematiksel etkinlikler ve çalışma yaprakları	25	75
2. Edmodo kullanımı	21	63
3. Tartışma yürütme	18	54
4. Geliştirici destek alma	16	48
5. İşbirlikli çalışmalara katılma	15	45
6. İzleme ve değerlendirme faaliyetleri	12	36

Tablo 14'te görüldüğü gibi katılımcı cevapları doğrultusunda, öğrenci katılımı üzerinde etkili olduğu konusunda en fazla uzlaşıya sahip olan maddeden başlayarak bir sıralama yapılmıştır. Katılımcılar, TYSM'den önce matematik derslerinde matematik etkinliklerinden ve çalışma yapraklarından yararlanmadıklarını, derslerin öncesinde hazırlık yapmalarını gerektirecek bir süreç yaşanmadığını, derslerde ele alınan konular üzerinde düşünmeye ve tartışma yapmaya zaman bulamadıklarını, öğretmenlerinden istedikleri düzeyde geliştirici destek alamadıklarını, ders dışında arkadaşları ve öğretmenleri ile iletişim kopukluğunun olduğunu ve derslerde sunum yoluyla öğretimin benimsenmesi sebebiyle istenen düzeyde aktif olamadıklarını belirtmişlerdir. TYSM'nin uygulanmaya başlaması ile birlikte derslerde matematiksel etkinlikler yaparak daha fazla soru tipi ile karşılaşmış olmalarının, daha fazla sayıda problem çözmüş olmalarının, arkadaşları ve öğretmeni ile

etkili iletişim kurabilmelerinin ve tatmin edici düzeyde destek almış olmalarının ve derslerde özgür çalışma ve düşünme ortamının var olmasının derse katılım düzeylerini olumlu yönde etkilediğini aktarmışlardır. Bunun yanında, bire bir görüşme yapılan katılımcıların tamamı Tablo 14’te belirtilen maddelerin katılım düzeyleri üzerinde olumlu bir etki oluşturduğunu belirtmişler ve özel olarak bunların etki düzeyleri arasında bir mukayese yapmışlardır. Tablo 15’te görüşme yapılan sekiz katılımcının cevapları bağlamında öğrenci katılımı üzerindeki etkisi bakımından uzlaşma oranı yüksek olandan daha düşük olana doğru (1’den 8’e kadar) maddeler sıralanmıştır.

Tablo 15

Öğrenci Katılımını Olumlu Etkileyen Uygulamaların Sıralaması

Maddeler	Katılımcılar							
	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8
Matematiksel etkinlikler ve çalışma yaprakları	1	4	1	3	1	2	2	2
Edmodo kullanımı	4	2	3	4	4	6	1	6
Tartışma yürütme	5	1	7	6	3	3	6	8
Geliştirici destek alma	2	5	4	5	5	7	7	4
İşbirlikli çalışmalara katılma	5	3	5	1	8	5	3	3
İzleme ve değerlendirme faaliyetleri	3	6	2	2	2	1	4	1

Tablo 15 incelendiğinde, TYSM’nin öğrenci katılımını artırdığı belirlenen “matematiksel etkinlikler ve çalışma yaprakları”nın bu hususta en fazla uzlaşma sahip olunan madde olduğu anlaşılmaktadır. Sonrasında ise sırasıyla “izleme ve değerlendirme faaliyetleri, Edmodo kullanımı, işbirlikli çalışmalara katılma, tartışma yürütme ve geliştirici destek alma” maddeleri gelmektedir. Aşağıda her bir maddenin öğrenci katılımına ilişkin oluşturduğu etkiye ilişkin elde edilen bulgular detaylı olarak paylaşılmıştır.

4.3.1 Matematiksel etkinlikler ve çalışma yaprakları

TYSM çerçevesinde matematik derslerinde öğrencilerin tamamına etkinlik kağıtları verilmiş, bazı grup çalışmalarında ise her gruba bir etkinlik kâğıdı dağıtılmıştır. Bu kapsamda bireysel çalışmaların yanında grup çalışmaları da gerçekleştirilmiş ve yoğun olarak problem çözme etkinlikleri uygulanmıştır. Öğretmen sınıfta öğrencilerin çalışmalarına rehberlik eden ve aralarda dolaşarak çalışmaları izleyen ve gerektiğinde

öğrencilerine rehberlik eden bir rol üstlenmiştir. Öğrenciler ise kendilerine tanıtılan etkinlik türüne göre gerek bireysel ve bağımsız gerek ise de işbirlikli kollektif çalışmalar yürütmüşler ve daha etkileşimli bir öğrenme ortamına kavuşmuşlardır. Araştırmada matematiksel etkinlikler ve çalışma yapraklarından belirtilen doğrultuda yararlanılmıştır.

Araştırmada birebir görüşme yapılan katılımcıların tamamı, TYSM kapsamında yararlanan matematiksel etkinlikler ve çalışma yapraklarının katılım düzeylerini artırdığını belirtmişlerdir ve bu konuda Tablo 26’da sunulan maddeler arasında en fazla etkiye sahip olan maddenin de matematiksel etkinlikler ve çalışma yaprakları olduğunu belirtmişlerdir. Katılımcılar, TYSM uygulamaları ile birlikte matematik derslerinde anlatım tekniğinden vazgeçildiğini ve artık derslerde etkinlik temelli bir yaklaşımın izlendiğini bildirmişlerdir. Buna göre derslerde öğretmen bilgiyi sunan değil, öğrencilere rehberlik eden bir rol üstlenmiştir. Öğrenciler de etkinliklerde yer alan problemleri çözmeye gayret etmişlerdir. İzlenen etkinlik temelli yaklaşımla birlikte derslerde çok fazla sayıda soru çözebilme imkanına kavuştuklarını belirten katılımcılar, bunun yanında eskiden problem tipindeki sorularla uğraşmaya vakit bulamadıklarını sadece örnek ve alıştırma tipindeki sorularla yetindiklerini dile getirmişlerdir. Bu yönüyle TYSM uygulamalarında hem farklı tipte sorularla meşgul olduklarını hem de tatmin edici sayıda soru çözümü yaptıklarını belirtmişlerdir. Katılımcılar, TYSM’nin katılım düzeylerini etkilemesindeki en önemli unsurlardan birisinin de etkinlikler sayesinde istedikleri her an öğretmen ve arkadaşlarına soru sorabilme ve fikir alışverişinde bulunma imkanına kavuşmuş olmaları olduğunu dile getirmişlerdir. Ayrıca, etkinlik temelli yaklaşımla birlikte derslerde daha esnek ve üretken bir çalışma şekline kavuştuklarını ifade etmişlerdir. Katılımcılar, kendilerine dağıtılan etkinlik kağıtları sayesinde öğretmenin herşeyi tahtaya yazmak zorunda kalmadığını sadece vurgulamak istediği hususları not ettiğini ve böylece zorluk düzeyi yüksek olan sorulara ve analitik düşünebilmeyi gerektiren konulara derslerde daha fazla zaman ayırdıklarını belirtmişlerdir. Böylece etkinlik temelli yaklaşım sayesinde derslerde sürekli yazan değil düşünen öğrenci rolünü üstlenmelerinin katılım düzeylerini olumlu etkilediğini dile getirmişlerdir. TYSM’nin bu konuda oluşturduğu değişim önemli görülmektedir. Ö5’in bu konudaki görüşlerine bir örnek aşağıda paylaşılmıştır.

Ö5: “Benim derse katılımımı (öğrenci katılımı) en fazla etkinlikler artırdı. Bu şekilde her istediğimde öğretmenime ya da arkadaşıma soru sorabildim ya da arkadaşımın sorusunu cevaplayabildim. Bunun yanında çok soru çözdük. Farklı tip problemlerle uğraştık. Önceden pek problem çözmezdik. Bir de önceden derse katılmak istesem de öğretmen tahtaya yazı

yazarken bir şey yapamıyorsunuz ya da sınıfta fikir yürüttüğünüzde sınıftakiler bu durumdan hoşlanmayabiliyor. Bu da derse katılımımı düşürüyordu. Ama TYSM’de herkes rahattı isteyen istediğini sordu fikrini paylaştı derse katıldı yani...”

Araştırmacının gözlem raporları da katılımcı ifadelerini destekler niteliktedir. TYSM’nin matematiksel etkinlikler yapma ve çalışma yaprakları kullanmayı teşvik ettiği ve öğrenme ortamına zenginlik kattığı belirlenmiştir. Yapılan gözlemlerde TYSM uygulamalarının öncesinde katılımcıların pasif bir şekilde bilgiyi alan rolünde oldukları, başarılı ve dersle ilgili olan katılımcıların dahi derslerde genel anlamda sadece öğretmeni dinlemek ve tahtaya yazılanları defterine not etmekle yetindiği görülmüştür. TYSM kapsamında uygulanan etkinliklerde ise hem akademik başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin hem de yüksek olanların daha aktif oldukları görülmüştür. Özellikle akademik başarı düzeyi düşük ve aynı zamanda bazı problemlili davranışlara sahip olan (dersi dinlememek, sürekli cep telefonu ile oynamak, arkadaşı ile ders dışı sohbet etmek, çekirdek yemek gibi) katılımcıların matematiksel etkinlikler ve çalışma yapraklarının kullanıldığı etkinlik temelli yaklaşım ile birlikte derslere aktif olarak katıldığı, etkinliklerde yöneltilen problemlerin çözümü ile dersin sonuna kadar meşgul oldukları ve bu süreçte kendilerine yerine getirmeleri gereken somut bir görev (etkinlikleri yapmak) verildiği için derslerde sıkılmadıkları ve daha gayretli oldukları gözlemlenmiştir. Dolayısıyla TYSM’nin etkinlik temelli öğrenmetimi teşvik ettiği ve böylece öğrenci katılımına olumlu yansımalarının olduğu belirlenmiştir.

Ö4: *“Derste elimizde fotokopilerin olması beni yazarak çözmekten daha çok teşvik etti. Derste sürekli tekrar yaptığımız sorularla konuları anladım ve daha çok katıldım. Soruları yapamadığımız zaman öğretmenimiz özel olarak ilgilendi. Daha öncesinde tek tek ilgilenmek zordu. Bu yüzden katılamıyordum derse. Derste kullandığımız etkinlik kağıtları daha hızlı ve aktif olmamı sağladı. Sürekli yazı yazmaktansa etkinlik yapmak daha cazip geldi açıkçası. Derse katılımımın arttığını düşünüyorum. Etkinlik kağıtlarının dersi anlamama ekstra bir katkısı oldu.”*

4.3.2 Edmodo Kullanımı

Araştırmada Edmodo içerik yönetim sistemi katılımcılara tanıtılmış ve kullanımı konusunda bilgilendirme yapılmıştır. Katılımcılara ait bir sanal sınıf oluşturulmuş ve katılımcılara sınıfa kaydolabilmeleri için üye kodları verilmiştir. Sonrasında daha önceden hazırlanan polinomlar konusuna ilişkin ders videoları belirlenen zamanlarda sisteme yüklenmiş ve

katılımcıların izlemesi için paylaşıma açılmıştır. Ayrıca Edmodo üzerinden hazırlanan ders videolarına ilişkin katılımcılara polinomlar konusunda bazı sorular yöneltilmiştir. Katılımcıların sordukları sorulara da uygun yanıtlar verilmiştir. Böylece katılımcılar derse gelmeden önce ilgili derste ele alınacak konuya hazırlanmışlardır. Edmodo kullanımının temelini hazırlanan ders videolarını izlemek, öğretmen ve sınıf üyeleri ile anlık iletişim kurmak ve derse bu surette hazırlanmak oluşturmaktadır.

Bu doğrultuda katılımcılar, TYSM çerçevesinde katılım düzeylerini olumlu yönde etkileyen üçüncü etmenin Edmodo kullanımı olduğunu belirtmişlerdir. TYSM uygulamalarından önceki dönemde katılımcıların okul dışında öğretmenleri ve samimi birkaç arkadaşı dışındaki sınıf arkadaşları ile bir irtibatının olmadığı ve dersleri konusunda bilgi alışverişinin sağlanacağı bir platform bulunmadığı belirlenmiştir. TYSM uygulamalarında ise katılımcılara artık derse gelmeden önce evde ders videolarını izleme görevi verilmiş ve videolarda ele alınan konular üzerinde çalışmaları istenmiştir. Bu sayede katılımcıların ders esnasındaki farkındalıklarının yükseldiği ve derslerde daha etkin oldukları belirlenmiştir. Derslerde konuşulan konuların daha öncesinde katılımcıların izlediği videolarda konu edilmesi katılımcıların derse katılımlarını artırmıştır. Zira derste ele alınan konulara katılımcılar videolardan aşina oldukları için derslerde zamanı daha etkin kullanma imkânı doğmuş ve bu sayede katılımcıların derslerde daha üst düzey problemler üzerinde kafa yormaya ve öğretmenlerine daha derinlikli sorular yöneltmeye başladıkları belirlenmiştir.

Katılımcıların yönelttiği sorulara örnekler:

- *Hocam polinomlarda bilinmeyenlerin derecesi neden doğal sayı olmak zorunda?*
- *Polinomlarda mesela x için bazı kaynaklarda bilinmeyen bazılarında belirsiz diyor bunlardan hangisi doğru?*
- *Hocam polinomların terim sayıları ile derecesi arasında bir bağıntı kurabilir miyiz?*
- *Hocam denklem ile polinomlar birbirine çok benziyor birbirlerinden ne farkı var?*

Ö1: *“Hocam eskiden tahtaya hoca yazıyordu biz de deftere yazıyorduk zaman kaybı oluyordu. Edmodo sayesinde bu problem çözüldü. Artık evde dinleyip derste bize hazırlanmış olan problemleri çözdüğümüz için derslerde daha ilgili olabildim. Aslında derse zaten katılan bir öğrenciydim ama dersi kaçırdığımda videoları tekrar izlediğim için sonraki derslerde daha aktif oldum. Derslerde sıkılmadım hiç.”*

Ayrıca katılımcılar derste ele alınan konulara öncesinden aşina oldukları için derslerde kendilerini daha başarılı ve özgüvenli hissettiklerini ve bu sayede derslere katılma

konusunda bir çekincelerinin olmadığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte Edmodo platformundan kendileri ile paylaşılan ders videoalarına istedikleri zaman ulaşabilmelerinin konuyu daha iyi anlama adına önemli bir avantaj sağladığını belirtmişlerdir.

Ö1: “*Edmodo kullanımı ve dersten önce videoları izlemem derse katılımımı daha da artırdı. İşte dediğim gibi anlamadığım yerleri tekrar tekrar izleyerek oradaki sıkıntımı giderebiliyordum. Bir de hocam videoların olması çok iyi çünkü 40 dakikalık ders bitince zamanı geri alamıyoruz fakat bir yeri anlamadığım zaman Edmodo dan tekrar açıp bakayım deme imkânım oluyor benim için o birinci sırada.*”

Ö7: “*Edmodo ve videolar konuyu anlamamı ve derslere hazırlıklı gelmemi sağladı. Yapabildiğim ve derse çalıştığım için önceden hazırlıklı gelmiş olmam derse katılımımı olumlu etkiledi. Videodaki soruları hatırlayarak soru çözme isteğim ve başarıım arttı. Videodan sonra kendime olan güvenim de arttı.”*

Öte yandan araştırmada katılımcıların Edmodo gibi bir eğitsel sosyal ağ olma özelliği bulunan içerik yönetim sisteminden yararlanmış olmaları onların derslere ve derslerde ele alınan konulara olan ilgilerini artırdığı ve katılımcıların büyük çoğunluğunun derslerde daha girişimci olduğu ve öğretmen ile daha fazla etkileşim kurduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca derslerde ders dışı odaklardan uzak kaldıkları ve kendilerine dağıtılan etkinlik kağıtları ile ilgilendikleri belirlenmiştir. Bu bakımdan katılımcıların matematik derslerindeki katılım düzeylerinin önemli ölçüde arttığı söylenebilir.

4.3.3 Tartışma Yürütme

TYSM çerçevesinde öğrencilerin Edmodo’da paylaşılan videoların içeriğinde yer alan ya da sınıf içi etkinliklerde öğrencilere yöneltilen birtakım sorular üzerinde düşünerek bu soruların cevabını bulmak için yürüttükleri tartışmalar, tartışma yürütme olarak adlandırılmıştır. Katılımcıların TYSM’den önce derslerde sorgulama yapma ve tartışma yürütme şeklinde bir etkinlik içinde bulunmadıkları ve buna fırsat verecek bir ortamın da mevcut olmadığı tespit edilmiştir. Varolan durumda öğretmen tahtaya birtakım notlar yazmakta öğrenciler de bu yazılanları sorgulamadan defterine not etmektedir. Bu sistemde tahtaya yazılanların silinmeden deftere geçirilmesi gerektiğinden öğrencilerin ancak hızlı bir şekilde tahtadakileri defterine not edebilecek kadar zamanı vardır. Yazılanlar üzerinde düşünme, bunların doğruluğunu sorgulama ve ele alınan hususun özünü irdeleyerek bir tartışma

yürütme imkânı yoktur. Dolayısıyla bu yaklaşım öğrencileri ezberciliğe itmekte ve onların kritik yapma becerilerini zayıflatmaktadır.

TYSM uygulamalarında ise gerek ders öncesinde Edmodo üzerinde gerekse de sınıfta bir tartışma sorusu belirlenmiş ve bu soru temelinde etkin katılımın gerçekleştiği tartışmalar yürütülmüştür. Böylece katılımcıların ilişkisel öğrenme durumlarına katkı sunulmuştur. TYSM uygulamalarında öğrencilerle okul dışında da irtibatın bulunması ve öğretim modelinin doğası gereği sınıfta bu tür aktivitelere daha fazla zaman ayrılabilir olması sebebiyle tartışma yürütme aktiviteleri rahatlıkla yapılabilmiştir. Bir katılımcının TYSM uygulamalarında yapılan tartışma etkinliği sonrasında sarfettiği şu sözler bu duruma açıklık getirmektedir:

Ö2: “Benim en çok düşünelim kısımları hoşuma gitti önceden hani bir konuyu öğreniyorsun ama ezbere dayalı gidiyordu. Mesela sıfır polinomunun derecesi belirsizdir ama sebebi yok ezberle hiç sorgulamıyorduk. Ama şimdi bunları araştırdık üzerinde düşündük tartıştık niye olduğunu öğrendik ben artık kolay kolay unutmam bunu.”

TYSM uygulamalarında katılımcıların tartışma yürütme aktivitesi sayesinde derslerde herhangi bir kaygı taşımadan düşüncelerini rahatça paylaşabildikleri, öğretmenleri ve arkadaşları ile bilgi alışverişinde bulundukları ve ele alınan konunun özünü anlamaya yönelik girişimlerde bulundukları belirlenmiştir. Bu sayede derslere aktif katılım sağladıkları ve okul dışında da tartışma yürütülen konu hakkında araştırma yaparak matematikle daha fazla meşgul olmaya başladıkları belirlenmiştir.

Tartışma yürütmeye konu olan sorulara örnekler aşağıda yer almaktadır.

-Polinomlarda x belirsizinin kuvvetleri doğal sayı olmak zorunda mıdır? Neden?

-Derecesi n doğal sayısı olan bir polinomun terim sayısı en az ve en fazla kaç olabilir?

-Polinomlarda çarpma işlemi yaparken çarpma sonucunda elde ettiğimiz polinomun derecesini neden çarpılan polinomların dereceleri toplamı ile belirliyoruz?

-Polinomlarda bölme işlemi yaparken bölme sonucunda elde ettiğimiz bölüm polinomunun derecesini neden birbirine bölünen polinomların dereceleri farkı ile belirliyoruz?

-Her polinom çarpanlarına ayrılabilir mi? Neden?

-Sabit polinomların derecesi nedir?

-Sıfır polinomunun derecesi nedir?

-Her polinom bir fonksiyon mudur? Her fonksiyon bir polinom mudur?

Tartışma yürütme aktivitesinden bir kesit aşağıda sunulmuştur:

Öğretmen: “Sıfır polinomu nedir arkadaşlar?”

Öğrenci1: “ $P(x)=0$ sıfır polinomudur hocam.”

Öğretmen: “Peki sıfır polinomunun derecesi nedir?”

Öğrenci2: “0 dır hocam?”

Öğretmen: “Nasıl olduğunu açıklar mısın?”

Öğrenci2: “Hocam sabit polinomun derecesi 0 kural yani.”

Öğretmen: “Sıfır polinomu ile diğer sabit polinomlar arasında bir fark var mıdır? Tüm sabit polinomların derecesi 0 mıdır?”

... (öğrenciler düşünüyorlar)

Öğrenci 3: “Ben bir yerde belirsiz diye görmüştüm.”

Öğretmen: “Nasıl belirsiz?”

Öğrenci3: “Çünkü sıfır polinomunun tüm katsayıları 0 dır ve bu yüzden derecesine de belirsiz denmiş olabilir mi?”

Öğrenci4: “Polinomun derecesinin bir doğal sayı olması gerekir ama 0'ın katsayısı doğal sayı olmayabilir bu yüzden belirsizdir. $a_n=0$ ise yani polinom sıfır polinomu ise o zaman tanım gereği polinomun derecesi – sonsuzdur. Sıfır polinomu sanki bir sayma sayısı gibi 0 olarak yazılır. Demek ki 0 polinomunun derecesi –sonsuz zaten bu bölünen kısımdan olduğu için yukarıya attığımızda sıfır olur.”

Öğrenci 5: “Hocam mesela derecesi 10 olsa da 0 oluyor 5 olsa da 0 oluyor ondan dolayı belirsizdir. İlk defa böyle yorum yapıyorum bence çok mantıklı.”

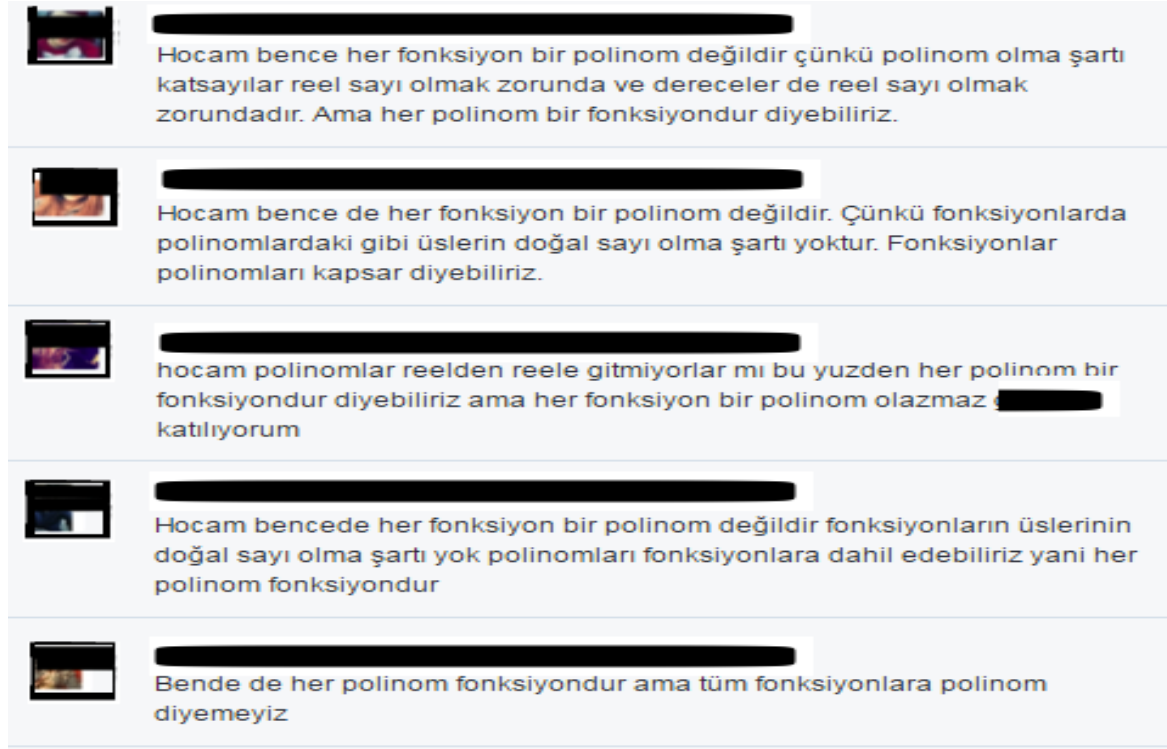
Öğrenci 6: “İnternette metrik uzayla ilgili bir açıklama görmüştüm ama pek anlamadım.”

Öğretmen: “Peki şimdi verdiğiniz cevaplar arasında “sıfır, eksi sonsuz ve belirsiz” cevapları var. Bu cevaplar arasında yönelttiğim sorunun doğru cevabı var mı varsa hangisi? Üzerinde düşünerek açıklama yapmaya çalışalım hep birlikte.”

Öğrenci 7: “Hocam bence belirsizdir yani sonuçta mesela sıfır polinomunun derecesi a doğal sayısı olsun desek $a+1$ de olabilir a değişken olduğu için belli bir derecesi olmaz dolayısıyla sıfır polinomunun derecesi belirsizdir.”

Öğrenci 8: “Hocam soruları konuları hep böyle tartışalım çok zevkli oluyor zihnimizi zorlayınca daha iyi öğreniyoruz bence.”

Şekil 29’da bir diğer tartışma konusuna ilişkin Edmodo yorumlarından bir kesitin yer aldığı ekran görüntüsü paylaşılmıştır.



Şekil 29. Polinom ve fonksiyon kavramlarına ilişkin yapılan tartışmalardan bir kesit (Edmodo ekran görüntüsü)

4.3.4 Geliştirici Destek Alma

Öğrencilerin mevcut gelişim düzeyinin üzerinde olan bir probleme ilişkin öğretmenleri veya gelişim düzeyi kendilerinden daha iyi durumda olan arkadaşlarından aldıkları yardımlar geliştirici destek olarak kabul edilmiştir.

Araştırmada TYSM uygulamalarından önceki dönemde öğrencilerin geliştirici destek alma imkanlarının yetersiz olduğu belirlenmiştir. Yapılan gözlemlerde gelişim düzeyinin üzerinde bir problemle karşılaşan öğrencilerin bu problemi çözebilmek için öğretmeninden ve arkadaşlarından bire bir destek alamadıkları, sadece öğretmenin sınıfa yaptığı genel

açıklamalardan yararlanmak durumunda kaldıkları belirlenmiştir. Bazı durumlarda öğretmenin geliştirici desteğe ihtiyacı olan öğrencilerin bazı sorularını yanıtlamaya istese de zaman bulamadığı, sınıf ortamında bazılarının sorularını duymadığı, bazılarınınkini ise duymazlıktan geldiği görülmüştür. Müfredatı yetiştirme kaygısı sebebiyle derslerde ele alınan konularda fazla derinleşilemediği ve desteğe ihtiyacı olan öğrencilerle ilgilenmeye fırsat bulunamadığı belirlenmiştir.

TYSM uygulamalarında ise öğrenciler için zorluk seviyesi açısından soru çeşitliliğinin sağlanmasına dikkat edilerek etkinlik kağıtları hazırlanmış ve sınıfta bu etkinlikler uygulanmıştır. Özellikle zor problemleri çözemeyen ya da bu aşamada zorlanan öğrenciler desteğe ihtiyaç duyduklarını anında öğretmenlerine rahatlıkla bildirmiş, öğretmenleri de öğrencilerin sorularını tek tek yanıtlamıştır. Böylece derste öğrenciler geliştirici desteğe ihtiyaç duydukları an söz konusu desteği alma imkanına kavuşmuştur. Ayrıca sınıfta yürütülen tartışmaya açık işbirlikli çalışmalar sayesinde de öğrenciler arkadaşlarından destek alma imkanına kavuşmuşlardır.

Ö3: *“Derse katılımımı en çok hocamıza bire bir soru sorma ve destek alma imkânı artırdı. Çünkü aklımdaki soru işaretlerini gidermiş oldum. Problemleri çözemediğimiz zaman öğretmenimiz özel olarak ilgilendi. Daha öncesinde tek tek ilgilenmek zordu. Bu yüzden de derslere katılmıyordum.”*

Ö5: *“Öğretmenimizin her birimizle ayrı ayrı ilgilenmesi, sorularımıza cevap vermesi ve anlamadığımız yerde tahtada ya da yanımızda anlatarak çözmesi, öğretmenimizin yardım etmesi tahtaya tek tek yazılan soruları çözme sürecinden daha ilgi çekiciydi. TYSM’de yapamadığım soruları öğretmenim ya da arkadaşlarım anlatınca daha çok soru çözüp tahtaya kalkmak istedim soru çözme isteğim arttı.”*

4.3.5 İşbirlikli Grup Çalışmalarına Katılma

Çalışmada katılımcılara problem çözme, modelleme ve oyun temelli etkinlikler de yaptırılmış ve katılımcılardan bu etkinliklerin bir bölümünü de işbirlikli olarak gerçekleştirmeleri istenmiştir. Katılımcıların daha öncesinde derslerde işbirlikli grup çalışmaları gerçekleştirmemiş olmaları ilk denemede bazı koordinasyon problemlerini doğurmuş olsa da sonraki çalışmalarda grup çalışmasının nasıl yürütüleceği konusunda deneyim kazandıkları görülmüştür. TYSM uygulamalarında grup çalışmaları sayesinde katılımcıların büyük çoğunluğunun derslere daha fazla ilgi gösterdiği, birbirleri ile daha

fazla iletişim kurdukları ve gruplarda fikir alışverişinde bulunarak konuya ilişkin eksiklerini görme ve bu eksikleri kapatma fırsatı yakaladıkları belirlenmiştir. Gruplarda farklı fikirlerin varlığından haberdar olmaları sayesinde de daha kapsamlı bilgiye ulaşmaları söz konusu olmuştur.

Ö2: “*Grupça yaptığımız çalışmalar katılımımı daha çok artırdı. Cevaplar hepimizin ortak kararı olduğu için acaba yanlış mı diye kafamda bir soru oluşmadı. Birbirimizin eksiklerini kapattık. Böylece derse daha fazla katıldım.”*

Ö1: “*Grup çalışmaları hem eğlenceli hem de fikir alışverişini normalden daha fazla yaptığımız zamanlardı. Öğretmenimizin zaman ayıramadığı yerde arkadaşlarımla iletişimim arttı. Öğretmenimin yardımları ve arkadaşlarımla ortak çalışmamız, bireysel ve tek tek yazılan soruları çözme sürecinden daha ilgi çekiciydi.”*

Ayrıca grup çalışmalarının özellikle derse ilgisiz ve matematik başarı düzeyi düşük olan katılımcıların tamamına yakınının ilgisini çektiği ve grup üyeleri ile sosyal etkileşim içinde bulunmalarının matematikle meşgul olma düzeylerini artırdığı belirlenmiştir. Öte yandan bu katılımcılar, kendilerine verilen etkinlik kağıtları doğrultusunda çalışarak çok sayıda problem çözmüş olmalarının ve modelleme etkinliklerinde bir ürün ortaya koymalarının kendilerini değerli hissettirdiğini ve matematikle başarılı olabileceklerini düşündürdüğünü dile getirmişlerdir.

Katılım düzeyi düşük bir katılımcı: “*İlk defa derste kendimi bir işe yaramış hissettim. İlk defa bir şeyleri başardım. Çok mutlu oldum. Hem eğlendik hem öğrendik, ben baya katıldım derse yani.”*

Öte yandan birkaç katılımcı grup çalışmalarına alışamadığını, bazı grup üyelerinin zaman zaman çalışmaları olumsuz etkilediğini ve bu sebeple etkinlikle meşgul olmama, verilen görevleri yerine getirmeme, gürültü yapma, motivasyon kaybı, tatmin olmama, memnuniyetsizlik gibi durumların görülebildiğini aktarmışlardır. Bunun yanında modelleme çalışmalarının kendilerine oyun gibi geldiğini ve bu etkinliğin amacının ne olduğunu anlayamadıklarını belirtmişlerdir.

Ö5: “*Grup çalışması iyi de grupta sabote edenlerin olmaması lazım, mesela biz bir kere Ö3 ile birlikte aynı gruptaydık, kaynattı grubu, ama diğer arkadaşlarımla iyi çalıştık... Bir de modelleme çok saçmaydı. Kağıtları kestik yapıştırdık, sıraladık amacı neydi ki?”*

Ö8: “*Grup çalışmalarına ısınamadım. Ben daha çok bireysel çalışmayı severim.*”

Dolayısıyla, grup çalışmasının organizasyonundan kaynaklanan bazı problemler dışında katılımcıların çoğunluğunun katılım düzeylerinin arttığı ve TYSM uygulamalarında yararlanılan işbirlikli grup çalışmalarının bu konuda etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir.

4.3.6 İzleme ve Değerlendirme Faaliyetleri

Katılımcılar etkinlik temelli öğretim uygulamalarından sonra TYSM çerçevesinde katılım düzeylerini olumlu yönde etkileyen ikinci hususun öğretmen tarafından yürütülen izleme ve değerlendirme faaliyetleri olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmada bu faaliyetler kapsamında, öğrencilerin Edmodo paylaşımlarının kayıt altına alınması ve ders videoalarını izleyip izlememe durumunun sorgulanması, derslerde matematikle meşgul olma düzeyinin gözlemlenmesi, sınıfta uygulanan matematik etkinliklerinde yer alan problemlere getirdikleri çözümlerin incelenmesi, kontrol edilmesi ile dönüt verilmesi ve quiz sınavlarının yapılması yer almaktadır.

TYSM uygulamalarından önce katılımcıların sınıftaki öğrenme durum ve davranışlarına ilişkin somut bir izleme ya da değerlendirme faaliyeti yürütüldüğüne dair bir bulguya rastlanılmamıştır. Mevcut öğretim yönteminde (geleneksel yaklaşım) sıklıkla başvurulanan öğrencilere ödev verilmesi ve ödevlerin kontrol edilmesi şeklindeki bir uygulamanın da derslerde (yapılan gözlemler süresince) yer almadığı belirlenmiştir. TYSM uygulamalarında ise izleme faaliyetlerinin öğrenciler derse gelmeden önce başladığı belirlenmiştir. Buna göre öğretmen öğrencilerine derse gelmeden önce izlemeleri için Edmodo içerik yönetim sistemini kullanarak ders videolarını paylaşmış ve bu videoaların içerisinde yer alan bazı önemli hususlar konusunda öğrencilerine sorular sormuştur. Bu sayede öğretmen katılımcıların ders videolarını izlemeleri konusunda bir irade ortaya koymuş ve kimlerin videoyu izleyip izlemediği konusunda bir tespit yaptığı görülmüştür. Ayrıca Edmodo’da yorum olarak bırakılan katılımcı ifadeleri öğretmen tarafından incelenerek ilgili katılımcılara gerekli dönütler verilmiştir. Bunun yanında derslerde Şule öğretmen etkinliklerin uygulanması esnasında sürekli sınıf içinde dolaşmış ve öğrencilerinin çalışmalarını izlemiştir. Öte yandan etkinliklerde kimlerin daha aktif olduğu kimlerin ise yetersiz kaldığı konusunda kendince belirlemeler yapmış ve görüşlerini araştırmacı ile paylaşmıştır. Ünite sonlarında yapılan quiz sınavları da öğrencilerin ele alınan konulara ilişkin akademik başarı durumunun değerlendirildiği ve gelişimlerinin takip edildiği faaliyetler arasında yer almıştır. Katılımcılar, TYSM’nin getirdiği izleme ve değerlendirmeye ilişkin bu yeniliklerin kendilerini diri tuttuğunu ve eylemlerinin takip edilerek kendilerine dönütler veriliyor

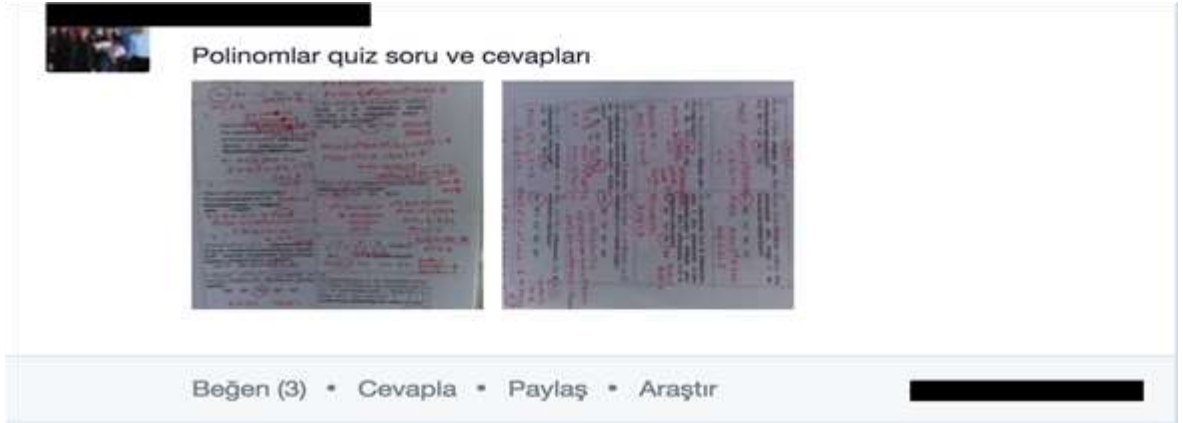
olmasının matematikle meşgul olma düzeylerini artırdığını ve derslere daha aktif katılmaları konusunda onları teşvik ettiğini ifade etmişlerdir. Özellikle görüşme yapılan katılımcıların tamamı, quizlerin konu eksiklerini görmelerini sağlayarak kendilerine katkı sağladığını ve derslere daha çok katılmalarına teşvik ettiğini bildirmişlerdir.

Ö1: “... quizler hani konu bittikten sonra kendimin ne aşamada olduğumu görebiliyordum. Eksiklerimi tamamlamak için daha çok derse katılıyordum. Durumum iyiye de mutlu oluyordum.”

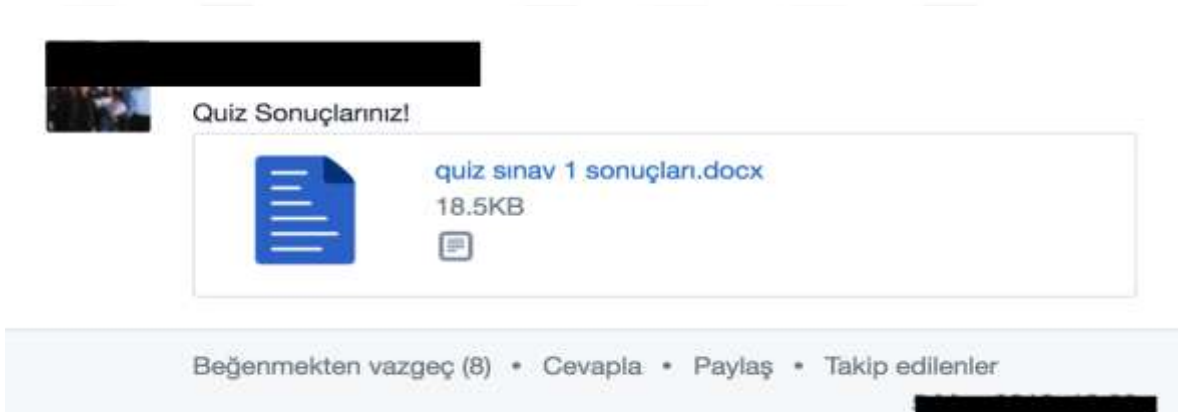
Başlangıçta bazı öğrencilerin quiz ve benzeri sınavlardan hoşlanmayacağı akla gelse de araştırmada tüm katılımcıların TYSM’de yapılan quizlerden memnun oldukları ve bundan sonra da quizlerin yapılması taraftarı oldukları belirlenmiştir. Bu konuda quiz sonrası soruların doğru çözümlerinin ve cevap anahtarının Edmodo üzerinden kısa bir süre içinde paylaşıyor olması ve katılımcıların başarı durumlarını hemen görebilmeleri ve quizler sayesinde konunun pekişmesi ve sınavlara hazırlanmış olmaları katılımcıların memnuniyetini ve matematikle uğraşma düzeylerini artırmıştır.

Ö4: “Quizler çok iyi oldu iyi kontrol edildik. Normalde ben ders çalışmazdım dersle pek ilgilenmezdim. Quizler olunca seviyemi gördüm, eksiklerimi görüp çalıştım.”

Şekil 30, Şekil 31 ve Şekil 32’de uygulamalarda yapılan quiz sınavlarına ilişkin Edmodo’da yapılan paylaşımlar görülmektedir.



Şekil 30. Polinomlar quiz soru ve cevapları 1-2



Şekil 31. Quiz-1'in sonuçları



Şekil 32. Quiz-2 sonuçları

Yapılan gözlemlerde Şule öğretmenin TYSM uygulamalarında katılımcıları okul içinde ve belli oranda okul dışında (Edmodo sayesinde) geniş bir yelpazede izlediği ve öğrenme durumlarını öğrencilerinin problem çözme performanslarını izleyerek, sözlü olarak sorular sorarak ve yaptığı quiz sınavları ile değerlendirmeye çalıştığı görülmüştür. Bu faaliyetlerin derse karşı ilgisiz olan öğrencilerin de derslere katılmasını sağladığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla TYSM'nin matematik öğretiminde izleme ve değerlendirme faaliyetlerini okul dışında başlamak suretiyle sürece yaydığı ve bunun sonucunda katılımcıların katılım düzeylerinin bu işleyişten olumlu bir biçimde etkilendiği tespit edilmiştir.

4.3 Matematik Öğretiminde Öğrenci Katılımının Artırılması Konusunda Ters-Yüz Sınıf Modeline İlişkin Katılımcı Görüşleri

Araştırmada, katılımcılardan matematik öğretiminde öğrenci katılımının artırılması için TYSM'nin ve uygulamalarının nasıl olması gerektiğine ilişkin görüş alınmıştır. TYSM modelinin ulaşılmak istenen hedefe dayalı olarak farklı şekillerde takviye edilmesi mümkündür. Bu bakımdan matematik öğretiminde öğrenci katılımını artırdığı belirlenen TYSM'nin öğrenci katılımını sağlamada ortaya koyduğu itici gücün artırılması adına öğrenme sürecinin ana unsurunu oluşturan öğrencilerin görüşleri önemli bulunmaktadır. Aynı zamanda TYSM'nin uygulanması konusunda sahip olduğu deneyimler dikkate alındığında matematik öğretmenin (Şule Öğretmen) görüşleri de önemsenmektedir. Katılımcılar ve Şule öğretmenin görüşlerinden ortaya çıkan öneriler Tablo 16'da paylaşılmıştır. Öneriler; içerik yönetim sistemi, ders videoları, sınıf içi uygulamalar ve diğer konulara ilişkin öneriler şeklinde sınıflandırılmıştır.

Tablo 16

TYSM'de Öğrenci Katılımının Sağlanması İçin Sunulan Öneriler

Öneriler	
İçerik Yönetim Sistemine İlişkin Öneriler	➤ Paylaşılan ders videolarını hangi öğrencilerin izleyip izlemediğini tespit etmeli ve bildirim sağlamalı ➤ Kullanıcıların birbirleri arasında tartışma yürütmesine imkân tanınmalı, yapılan paylaşımlara yorum yapılabilmesi ➤ Öğrenciler anlamadıkları konularda öğretmenlerine ya da diğer arkadaşlarına soru sorabilmeli ➤ Zaman kaybı olmaması için yapılan yorumlar onay gerektirmeden anında yayınlanmalı

Ders Videolarına
İlişkin Öneriler

- Öğrencilerin online test çözmesine imkan vermeli ve öğrenci cevaplarının analizini yaparak eksik konularda ders içeriklerini öğrencilere sunmalı
 - Öğretmenin yararlanıp derste uygulayabileceği hazır etkinlikler bulunmalı
 - Öğrenci gelişimi izlenebilmeli
 - Sistemde dikkat dağıtıcı, gereksiz unsurlar bulunmamalı
 - Sistemde online test ve sınav/quiz uygulamaları bulunabilir
 - Online bilgi yarışmaları olabilir
 - Kullanımı kolay olmalı
 - Platforma üyelik ücretsiz olmalı
 - Farklı araçlardan erişim imkânı olmalı (PC, Mobile, Tablet PC vb.)
 - Farklı dil seçenekleri yer almalı
 - Güvenli olmalı (özel bilgilerin korunması gibi)
 - Aileler de platforma erişim sağlayabilmeli
 - Kontrol edilmiş güvenilir bilgiler sunmalı
 - Paylaşımlarda konu bütünlüğüne dikkat edilmeli
 - Konu anlatımı yüzeysel olmamalı
 - Konular temelden ele alınmalı, öğrencilerin konuyu hiç bilmediği göz önünde bulundurulmalı
 - Anlatımlarda öğrenci seviyesi göz önünde bulundurulmalı
 - Çözümlü sorular basitten zora doğru sıralanmalı
 - Videolarda hem konu anlatımı hem de soru çözümü olmalı
 - Çözümlü soruların sayısı fazla olmalı
 - Sorular video çekimi esnasında eş zamanlı olarak çözülmeli, önceden çözülmüş olmamalı
 - Konu anlatımı için ayrı bir video soru çözümü için ayrı bir video hazırlanabilir
 - Başlangıcında ön bilgiler hatırlatılabilir
 - Süresi 20-25 dakika olmalı
 - Sıkıcı olmamalı
 - Dikkat dağıtıcı olmamalı
 - Video boyutu yüksek olmamalı
 - Videoda sadece anlatım ekranı olmamalı dersi anlatan da kadrada olmalı
 - Dersi öğrencilerin kendi öğretmeni anlatabilir
 - Dersi öğrencilerin öğretmeninden başka bir öğretmen de anlatabilir
 - Videoların daha çok izlenmesi için izleyenler ödüllendirilebilir, izlemeyenler cezalandırılabilir
-

Sınıf İçi Uygulamalara İlişkin Öneriler	➤ Sınıfta etkileşimli bir ortam oluşturulmalı ➤ Sınıfın fiziksel yapısı yapılandırmacı yaklaşıma uygun etkinliklerin yürütülmesine elverişli olmalı ➤ Ders videolarında paylaşılan soru ve konulara ilişkin sorgulamalar yapılabilir ➤ Dersin başında videoda aktarılan konu özetlenebilir ➤ Etkinlikler video içerikleri ile uyumlu olmalı ➤ Etkinliklerde çeşitli zorluk seviyesinden sorular olmalı ➤ Etkinliklerde düşündüren, ufuk açıcı soruların sayısı artırılabilir ➤ Etkinliklerdeki öğrenci performansları değerlendirmeye alınmalı ➤ Bireysel çalışmaların yanında grup çalışmaları da yaptırılmalı ➤ Grup çalışmalarında tüm öğrencilere eşit sorumluluk verilmeli ➤ Ünite sonlarında quiz yapılabilir ➤ Video izlemeyenler sınıfta afişe edilebilir
Diğer Öneriler	➤ Öğretmen öğrencilere sorumluluklarını belirtmeli ➤ Öğrencilerin internete erişimi konusunda destek sağlanmalı ➤ Sınıf mevcudu kalabalık olmamalı (en fazla 20-25 kişi aralığında olmalı)

4.3.1. İçerik Yönetim Sistemine İlişkin Öneriler

İçerik yönetim sistemine ilişkin öneriler incelendiğinde katılımcıların kullanılacak içerik yönetim sisteminin erişilebilirliğinin yüksek olmasını ve ekonomik olmasını önemsedikleri belirlenmiştir. Bunun yanında öğrencilerin kendi aralarında ve öğretmenleri ile etkileşim kurmalarında ve anlık iletişim sağlamalarında sistemin gerekli alt yapıya sahip olması önerilen hususlar arasında yer almıştır. Öğrencilerin anlamadığı konularda ya da merak ettiği hususlarda soru sorabilmesi için sistemin anlık iletişim özelliğinin bulunması değerli görülmektedir.

Ö4: “...Anlamadığını orada anlatıyor öyle bir şey olabilir. Yapamadığı soruların alt tarafında konu anlatımları falan oluyor. Soru sorabiliyor. Yanda da forum gibi herkes soru sorabiliyor ben burayı anlamadım diye. O şekilde faydalı oluyor.”

Öte yandan sunulan önerilerde en fazla üzerinde durulan konunun, içerik yönetim sistemi aracılığı ile öğrencilerin paylaşılan ders videolarını izleyip izlemediğinin tespitinin yapılması ve öğrenci gelişiminin takip edilebilmesi ve bu konuda öğretmene bildirim sağlanması olduğu belirlenmiştir. Zira, TYSM’nin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi ve

öğrenci katılımının sağlanabilmesi için öğrencilerin ders videolarını izleme davranışlarının takip edilmesi gerek şarttır. Bu konuda içerik yönetim sisteminin sağlayacağı bildirimler ve öğrenci eylemlerine ilişkin analizler TYSM'nin uygulayıcısı olan öğretmenlere önemli kolaylıklar sağlamaktadır. Bununla birlikte öğrencilerin ders videolarını izleyip izlemediğinin kontrol edilmediği durumlarda öğrencilerin video izleme görevlerini ihmal ettiği ve bunun sonucunda sınıfta uygulanan etkinliklere katılım sağlayamadığı veya oldukça zorlandığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin bu konudaki sorumsuzluğu öğretmene ek yük bindirmektedir. Çünkü ders videolarını izlemeyen öğrencilerin konuyu anlaması ve etkinliklerde varlık gösterebilmesi için öğretmenin tek tek bu öğrencilerle ilgilenmesi ve onlara normalden daha fazla zaman ayırması gerekmektedir. Bu konuda öğretmenlerin TYSM uygulamalarını başarılı bir şekilde uygulayabilmek için bu davranışın önünü açmaması ve bu hususta önlemler almaları yine katılımcılar tarafından önerilmektedir.

Ö6: *“Video izleyenlere artı izlemeyenlere eksi verilebilir hocam. Korkudan izleriz yani sözlüye yansıyacak desenez izlemek zorundayız yani gece bile olsa. En etkilisi bu olur. Hani dağıttığınız etkinliklerdeki performansı da notlayabilirsiniz, çocuk etkinlikleri yapamadığı için videoyu izlemek sorunda kalır.”*

Edmodo sayesinde öğrencilerin ilerleme durumları belli ölçüde kontrol edilebilmektedir. Şekil 33'te Edmodo'da yer alan “ilerleme” menüsü ve bu menü altında yer alan “notlar” ve “rozetler” alt menülerinde her bir öğrencinin isimlerinin ve karşılarında ilerleme durumlarına ilişkin veri giriş hüzcelerinin yer aldığı görülmektedir.

Öğrenciler	Student of the Month	Star Performer	Perfect Attendance	Participant	Homework Helper	Hard Worker	Good Question
[Student Name]	✓			✓			
[Student Name]	✓			✓			
[Student Name]	✓			✓			
[Student Name]	✓			✓			
[Student Name]	✓			✓			
[Student Name]	✓			✓			
[Student Name]	✓			✓			
[Student Name]	✓			✓			
[Student Name]	✓			✓			
[Student Name]	✓			✓			

Şekil 33. Edmodo öğrenci "ilerleme" sekmesi

Ayrıca katılımcı öğrenciler kullanılacak içerik yönetim sisteminin kendi bünyesinde hazır ders içeriklerinin (konu anlatımı içeren yazılı kaynaklar, etkinlik kağıtları, testler, online sınavlar gibi) yer almasını ve bunların tüm üyelerin kullanımına açık olmasını önermişlerdir. Şule öğretmen ise ağırlıklı olarak derslerde yararlanacağı hazır etkinliklerin ve sistemde paylaşılabileceği hazır ders videolarının içerik yönetim sisteminde bulunması, ders videolarında çok sayıda çözümlü soruya yer verilmesi önerisinde bulunmuştur.

Ö7: *“Hocam Edmodo’nun kendi testleri olabilir konuyla alakalı. Kendi uygulamaları, ders notları vs. olabilir, hani siz bizi ekstra kaynaklara yönlendirmiştiniz ya isteyenler için mesela böyle hazır ders içerikleri olabilir.”*

Şule öğretmen ise TYSM uygulamalarının daha etkili olması için araştırmada kullanılan içerik yönetim sistemi Edmodo’da hazır ders içeriklerinin bulunmasını ve öğrencilerin bu içeriklere ulaşabiliyor olmasını önermiştir. Bunun yanında Edmodo’da online sınavların olmasını ve bu sınav doğrultusunda öğrenci ilerlemelerinin izlenebilmesinin gerekli olduğunu belirtmiştir.

Şule Öğretmen: *“Edmodo da hazır etkinlikler varsa çoğaltılabilir. Öğrencilerin bunlara erişebilir olması lazım. Sadece bizim koyduğuklarımız değil ekstra şeyler de olabilir. Ara ara sınavlar olabilir edmodo da ilerlemelerini görebiliriz. Edmodo da ilerlemelerini daha net görebilmeliyiz kendileri de görebilmeli. Eksikleri var face gibi öğrencilerin kendi gelişimini takip edebilmeli, denemeler olmalı, sınavlardan başarılı olamayanlar tekrar videoyu izlemek zorunda olmalı, sınavı geçen bir sonraki videoya geçmeli, hem ders içeriği hem sınavlar olmalı yani.”*

4.3.2. Ders Videolarına İlişkin Öneriler

Araştırmada katılımcılar içerik yönetim sisteminde paylaşılan ders videolarına ilişkin de önemli önerilerde bulunmuşlardır. Bunların başında videolarda paylaşılan bilgilerin doğru ve güvenilir olması ön plana çıkmaktadır. Bu konuda Ö5 internette izlemiş olduğu bir ders videosu sonrasındaki durumunu şu sözlerle ifade etmiştir: *“Bizim videolardaki bilgiler güvenilir bilgilerdi, sıradan internette dolaşan bilgiler değildi. Başka bir yerde bir video izlese ne kadar güvenilir olur. Benim bu konuda kötü bir deneyimim var izlediğim bir videoda hata varmış, o yanlış öğrenmeyi uzun süre düzeltemedim yani. O yüzden Edmodo’da paylaşılabilecek videolardaki bilgiler güvenilir ve doğru olmalı.”*

Bunun yanında ders videolarında konu bütünlüğünün sağlanması ve konuların öğrencilerin anlayacağı şekilde seviyeye uygun olarak hazırlanması öneriler arasındadır. Özellikle paylaşımlarda çözümlü soru sayısının fazla olması ve soruların video anlatımı esnasında eş zamanlı olarak çözülmesinin gerekliliği birçok katılımcı tarafından dile getirilmiştir. Ayrıca her bir ders videosu bölümlerinin 20 ila 25 dakika arasında olması önerilmiştir.

Ö7: *“Bir de videolarda önceden çözülmüş soruların anlatılması değil de çözümlerin o anda yapılması belki daha iyi olabilir. Videolar da 20-25 dakikayı geçmemeli bence. Evde izlediğimiz için 20-25 dakikadan sonra dikkat dağılabilir sıkılabiliriz.”*

Ö6: *“Mesela video anlatırken sorular o anda çözülse daha iyi olur. O zaman daha iyi anlarım.”*

Ö8: *“Videolar 10 dakika olsa ben çok etkili olacağını zannetmiyorum. Ders anlatılıyor sonuçta bence 20 dakika civarında bir süre ders anlatımı için en ideali. 10 dakika olursa o zaman konular bölünürdü 10 dakikada bitmezdi. Bölünmesi de saçma olurdu o yüzden en ideali 20 dk. ... videolarda konu anlatımı sonrasında örnek çözümlü sorular oluyordu bunlar videoları sıkıcılıktan kurtardı bence videolar daha akıcı oldu. Daha anlaşılır oldu. Videolar böyle olmalı.”*

Ayrıca katılımcılar ders videolarının sıkıcılıktan uzak olmasını ve dikkat dağıtıcı unsurların bulunmamasını önermişlerdir. Bunun için de videoyu anlatan ve video çekimi yapan kişinin dikkat edeceği bazı konuları dile getirmişlerdir.

Ö7: *“Bir de videodaki dış ses çok garip oluyordu biz konudan ziyade oradaki dış sese odaklanıyoruz, dikkat dağıtıcı yani. Bilgisayar sesi gibi. Öğretmenin anlattığı şeyler bir tek soru çözümleri idi konu anlatımını öğretmen yapmıyor bu da iyi değil. Bazı videolarda da öğretmenin yanına iki öğrenci koymuşlar herşeyi ezberlemişler çok yapmacık yani ezberledikleri çok belli, dersten çok onlar ne yapıyor ne cevap verecek diye bakıyordum yani.”*

Ö4: *“Yani çok gereksiz şeyler vardı. Hani konuyu tek tek çok yavaş anlatıyorlar. Dikkatimiz seslere kayıyor. Dikkat dağıtıcı yani. Hocam bir şey diyeyim mi bazen o videolardaki öğretmenlere de takılıyorum. Mesela biyolojide bir video izlemiştim oradaki kadına hiç öğretmen gözüyle bakamıyordum. Önlüklü böyle kasap gibi bir tipi vardı, sesi de çok değişikti. Bu tarz videolarda gerçekten konuya odaklanamıyoruz.”*

Bu bağlamda dersi anlatan öğretmenin ses tonunun, kıyafetlerinin ve hal ve hareketlerinin rahatsız edici veya dikkat dağıtıcı olmaması öneriler arasındadır. Bu konuda öğrencilerin

kendi öğretmeninin ders videolarında yer alması ve ekranda görünmesi daha makul görülmüştür.

Ö7: “... Tabi ki tanıdığımız öğretmeninki daha iyi, çünkü yeni birisi ise onu tanımak istiyoruz, öğrenmek istiyoruz nasıl biri diye merak ediyoruz. Sesine güvenmek istiyoruz. O kişiyle ilgili farklı şeyleri merak ediyoruz dikkatimiz dağılıyor.”

Ö5: “Videoda sadece anlatım ekranı olmamalı, dersi anlatan da kadrajda olmalı.”

Diğer katılımcılardan farklı olarak Ö2 dersi anlatan kişinin farklı bir öğretmenin olmasını bazı avantajları olabileceği düşüncesiyle önermiştir.

Ö2: “Başka bir hocanın olması daha iyi olabilir, çünkü bizim hocamız aynı şeyleri anlatabilir derste anlattıklarının dışına çıkmayabilir ama hani başka bir hoca konuya daha farklı bir bakış açısıyla bakmamızı sağlayabilir yani. O yüzden başka bir hocanın ders anlatması daha iyi olabilir. Her hocanın önemli gördüğü şey değişebilir bazı şeylerin üzerinde durmayabilir diğer hoca üzerinde durabilir birbirini tamamlar yani. Daha faydalı olur. Başka bir hocanın anlatması daha ilgi çekici olabilir bir farklılık olur bizim için.”

Son olarak katılımcılar videoların daha çok izlenmesi için izleyenlerin ödüllendirilebileceğini, izlemeyenlerin de cezalandırılabilirliğini dile getirmişlerdir. Katılımcıların tamamına yakını ders videolarını izleyenlere verilebilecek en ideal ödülün sınavları için artı puan vermek; izlemeyenler için ise eksi puan vermek olduğunu ifade etmişlerdir. Bunun yanında verilebilecek cezalar arasında videoları izlemeyenlerin sınıfta ya da içerik yönetim sisteminde afişe edilebileceği, sınıfta kendilerine sorular sormak olacağını belirtmişlerdir.

Ö8: “Artı eksi verilebilir hocam. Korkudan izleriz yani sözlüye yansıyacak deseniz izlemek zorundayız yani gece bile olsa. En etkilisi bu olur. Hani dağıttığınız etkinliklerdeki performansı da notlayabilirsiniz çocuk etkinlikleri yapamadığı için videoyu izlemek sorunda kalır.”

Şule öğretmen de öğrencilerin videolara ilişkin sundukları önerilere paralel olarak videolarda hem konu anlatımının hem de soru çözümlerinin olmasının faydalı olacağını ifade etmiştir.

Şule Öğretmen: “Video da örnek çözümlerin olması iyi bizim videolarımız gayet güzeldi. Konu anlatımı vardı örnek sorular vardı ek sorular vardı. Öğrencilerin izleyip izlemediğini

belirleyecek video içinde sorular vardı. Cevaplayacağı sorular vardı. Videonun izlenip izlenmediğinin fark edilmesi için güzel sorulardı.”

4.3.3. Sınıf İçi Uygulamalara İlişkin öneriler

Katılımcılar sınıfta etkili uygulamalar yapılabilmesi için içerik yönetim sisteminin gerekli teknik donanımlara sahip olmasının ve bu platformda paylaşılacak olan ders videolarının uygun bir şekilde hazırlanmasının ve öğrencilerin bu videoları izlemesinin oldukça önemli olduğunu aktarmışlardır. Bu ön şarttan sonra sınıf uygulamaları için öncelikle sınıf ortamının yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde gerçekleştirilecek etkinlikler açısından uygun olmasını ve sınıfın kalabalık olmamasını önermişlerdir. Dersin başında ders videolarında ele alınan konuların özetlenmesi ve bu kapsamda öğrencilere birtakım sorular sorulması, özgür tartışma ortamının teşvik edilmesi dolayısıyla etkileşimli bir öğrenme ortamı oluşturulması öneriler arasındadır. Sınıfta uygulanacak etkinliklerin kapsamının video içerikleri ile uyumlu olmasının, etkinliklerde farklı zorluk seviyesinden ufuk açıcı problemlerin yer almasının çok önemli olduğu dile getirilmiştir. Bununla birlikte bireysel çalışmaların tek başına etkili bir öğretimin gerçekleşmesi ve öğrencilerin katılım düzeylerinin artırılması için yeterli olmadığını, bunun için işbirlikli çalışmaların mutlaka işe koşulmasını önermişlerdir. Fakat işbirlikli çalışmalar gerçekleştirilirken iyi bir planlama yapılmasının ve çalışmalar esnasında öğrencilerin tamamına sorumluluk verilmesinin gerekliliğini vurgulamışlardır. Bu bağlamda sınıf içi öğrenci performanslarının değerlendirilmesini ve ünite sonlarında yine değerlendirici sınavların yapılmasını tavsiye etmişlerdir. Şule öğretmen de sınıfıçi etkinliklerin ders videoları ile uyumlu olmasını ve dersin başında videodaki konuların kısa bir özetinin yapılmasını önermiştir.

BÖLÜM V

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen sonuçlar paylaşılmış ve alanyazındaki diğer araştırma sonuçları ile tartışılarak birtakım öneriler sunulmuştur. Araştırma sonuçlarının daha anlaşılır ve okunabilir olmasına katkı sağlaması açısından öncelikle araştırmadan elde edilen sonuçların bir sentezi, sonrasında ise detaylı bir biçimde sunumu yapılmıştır.

Araştırmada, matematik öğretiminde kullanılan TYSM'nin öğrenci katılımı üzerindeki rolü incelenmiştir. Öğrenci katılımı davranışsal, duyuşsal ve bilişsel (Fredricks vd., 2004) boyutta ele alınmıştır. Cummins (2016) öğrenci katılımı ile ilgili çalışmaların daha çok özdeğerlendirme raporlarına dayandığını, bu konuda doğal sınıf ortamında doğrudan gözlem tekniklerinden de yararlanmanın gerekliliğini gündeme getiren çalışmaların (Azevedo, 2015; Boekaerts, 2016; Hora, 2015) bulunduğunu belirtmektedir. Bu öneriye uygun olarak nitel bir yaklaşımın izlendiği bu çalışmada, TYSM'nin öğrenci katılımını (davranışsal, duyuşsal, bilişsel) artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte araştırmada öğrenci katılımının davranışsal, duyuşsal ve bilişsel boyutlarının birbirleri ile girift bir yapı oluşturduğu ve bu sebeple TYSM'nin öğrenci katılımının herhangi bir boyutu üzerinde oluşturduğu etkinin adeta rezonansa uğrayarak diğer öğrenci katılımı boyutları üzerinde de etkisini gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Matematik öğretiminde TYSM'nin öğrenci ve öğretmenlere önemli imkanlar sağladığı ve bu sayede öğrenci katılımını artırarak anlamlı ve aktif öğrenmeye hizmet ettiği belirlenmiştir. Bunun yanında, TYSM kapsamında işe koşulan bazı uygulamaların öğrenci katılımı üzerinde diğerlerine göre daha etkili olduğu saptanmıştır. Bu bağlamda, TYSM uygulamaları çerçevesinde “matematiksel etkinlikler ve çalışma yaprakları, izleme ve değerlendirme faaliyetleri, Edmodo kullanımı, işbirlikli çalışmalara katılma, tartışma yürütme, geliştirici destek alma”nın öğrenci katılımını artırdığı ortaya çıkmıştır. Diğer yandan, her ne kadar TYSM'nin öğrenci katılımını artırdığı

belirlenmiş olsa da ders videolarının izlenmediği veya TYSM’ye karşı önyargı ile yaklaşıldığı durumlarda TYSM’nin öğrenci katılımı üzerinde bazı olumsuz etkilerinin ortaya çıkabileceği belirlenmiş ve bu konuda alınabilecek önlemler sıralanmıştır. Araştırmada, TYSM uygulamalarının öğrenci katılımının artırılması adına nasıl geliştirilebileceği konusunda katılımcıların görüşleri de alınmıştır. Bu görüşlerin özellikle “sınıf içi uygulamalara, içerik yönetim sistemine ve ders videolarına” ilişkin olmak üzere hem teorik hem de uygulamaya dönük önerilerden oluştuğu saptanmıştır. Son olarak, bu bölümde araştırma sonuçları ışığında TYSM uygulamalarında dikkat edilmesi gereken hususlar üzerinde durulmuş ve birtakım öneriler sunulmuştur. Aşağıda araştırmadan elde edilen sonuçlar detaylı olarak paylaşılmıştır.

5.1. TYSM’nin Davranışsal Katılım Üzerindeki Rolü

Araştırmada, TYSM’nin katılımcıların davranışsal katılımını artırdığı belirlenmiştir. Buna göre, TYSM’nin ‘matematik öğrenme çabası, matematikle meşgul olma düzeyi, soru sorma ve sorulan soruları cevaplama, destek talebinde bulunma, işbirlikli çalışmalar yürütme, tartışmalara katılım gösterme, akademik başarı düzeyi, derslere hazırlıklı gelme ve sınıf ile okul kurallarına bağlı kalma’ konusunda avantaj sağladığı belirlenmiştir. Daha çok dışsal unsurları bünyesinde barındıran göstergelere sahip olan davranışsal katılıma ilişkin sonuçların elde edilmesinde gözlemler ve video analizleri oldukça etkili olmuştur. Bu konuda, katılımcıların kendi beyan ve raporlarından (katılımcı günlükleri ve görüşmeler) elde edilen sonuçlar ile araştırmacının izlenim ve değerlendirmelerinden (video kamera kayıtları, Edmodo kayıtları, kontrol listeleri ve gözlemler yoluyla) ulaşılan sonuçlar arasında büyük oranda bir örtüşme olduğu görülmüştür. Bu tablo, araştırma sonuçlarının tutarlılığı açısından önemli görülmektedir. TYSM’nin davranışsal katılım üzerindeki etkilerine ilişkin genel durumu ifade eden bu sonuçların detayları aşağıda paylaşılmıştır.

Araştırmada, TYSM’nin katılımcıların matematik öğrenmek için gösterdiği çaba ve derslere hazırlıklı gelmeleri üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, TYSM uygulamalarından önce matematik derslerinde gayretli olduğu belirlenen katılımcıların yanında herhangi bir öğrenme çabası içinde olmayan katılımcılar için de söz konusudur. TYSM uygulamalarında etkinlik kağıtları ile çalışma yapraklarının dağıtılması, etkinlik ve çalışma yapraklarının farklı seviyelerden problemler içermesi, katılımcıların sınıfta ve sınıf dışında öğretmeninden ve arkadaşlarından daha çok bire bir destek alabiliyor olması katılımcıların matematik öğrenme çabasını artıran davranışsal katılıma ilişkin

hususlar olarak belirlenmiştir. Katılımcıların dersle meşgul olma sürelerinin %70'lere varan oranda bir artış göstermesi bu konuda ortaya koydukları gayreti işaret etmektedir. Bu sonuç, hem katılımcıların beyanlarından hem de gözlemlerden ulaşılan ortak tespiti ifade etmektedir. Bunun yanında, TYSM uygulamalarında katılımcıların ders dışında da matematikle uğraşma sürelerinin önemli oranda arttığı ve matematik öğrenmek için farklı kaynaklardan özellikle de dijital teknolojilerden yararlanma konusunda ortaya koydukları çaba açısından bir ilerleme kaydettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcıların TYSM uygulamalarının öncesinde matematik dersine hazırlık yapma gibi bir çaba içinde bulunmadıkları, TYSM uygulamalarında ise bu konuda önemli bir ilerleme görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır. Bu kapsamda, katılımcıların derslerden önce kendileri ile paylaşılan ders videolarını izledikleri ve videolarda yer alan problemleri çözmeye ve konuyu anlamaya çalıştıkları belirlenmiştir. Dolayısıyla, katılımcıların TYSM'de matematik öğrenmek için ortaya koyduğu çaba ve derslere hazırlıklı gelme davranışlarında önemli oranda artış görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, TYSM'nin uygulandığı istatistik derslerinde öğrencilerin derslere daha hazırlıklı geldikleri ve daha gayretli oldukları sonucuna ulaşan Cummins-Sebree ve White (2014) tarafından da desteklenmektedir. Benzer şekilde, Ayers (2006) ve Mayer (2009) öğrencilerin öğrenme çabası ve derse hazırlıklı gelmesi adına TYSM'nin etkili bir yol sunduğunu belirtmiştir. Bu sonucun ortaya çıkmasında, TYSM uygulamalarında teknoloji destekli bir yaklaşım izleniyor olmasının etkili olduğu düşünülebilir. Yani, izlenen teknoloji destekli yaklaşımın katılımcıların ilgisini çekerek onları derslere hazırlanma konusunda motive ettiği yönünde yorumlanabilir.

Araştırmadan elde edilen bir diğer sonuç, TYSM'de öğrencilerin tamamının öğretmenlerine ve akranlarına daha fazla soru sorma ve yardım talebinde bulunma fırsatına kavuştukları ve derslerde daha fazla problem çözerek problem çözme deneyim ve becerilerini geliştirdikleri yönündedir. Bu bağlamda TYSM, öğretmenlere öğrencileriyle bire bir ilgilenme ve onların yardım taleplerini karşılama fırsatı da vermektedir. Araştırmada katılımcı beyanları ve gözlemler doğrultusunda öğrencilerin %80'ine yakının TYSM sayesinde matematik derslerinde ve Edmodo aracılığıyla ders dışında öğretmenlerine çok daha fazla soru sorabildikleri ve buna mukabil yeterince geliştirici destek alabildikleri belirlenmiştir. Daha öncesinde ders esnasında bile öğretmenlerine istedikleri zaman soru soramayan katılımcıların TYSM uygulamalarında ister sınıfta ister evde hem öğretmenlerine hem de arkadaşlarına ulaşmaları mümkün olduğundan istedikleri desteği aldıkları tespit edilmiştir. Akademik başarı düzeyi yüksek olan katılımcıların TYSM uygulamalarında zorluk seviyesi

düşük olan matematik problemlerini kısa sürede çözdüğü, daha zor olan problemlerle uğraşırken pes etmedikleri ve gerektiğinde öğretmenlerinden destek alabildikleri belirlenmiştir. Bu sonucu destekleyen Tsai vd. (2015) TYSM’de öğretmenlerin öğrencilerine tam vaktinde destek sunabileceğini belirtmektedir. Araştırmada, akademik başarı düzeyi düşük olan katılımcıların ise TYSM uygulamalarında takıldıkları her aşamada öğretmenlerinden ya da arkadaşlarından destek alabildiklerini deneyimlemeleri ile birlikte çok sayıda soru sordukları ve destek talebinde bulundukları ve bunun sonucunda sınıf içi problem çözme etkinliklerine aktif bir şekilde katılım gösterdikleri tespit edilmiştir. Bhagat vd. (2016) TYSM’de öğretmenlerin özellikle akademik başarı düzeyi düşük öğrencilerin artan destek taleplerine yeterince karşılık verebileceklerini ifade ederek bu sonucu desteklemektedir. Papadopoulos ve Roman (2010) TYSM’de öğrencilerin sadece öğretmenlerinden değil sınıf arkadaşlarından da destek aldığını ifade ederek çalışmasında öğrencilerin %75’inin her zaman ya da sıklıkla sınıf arkadaşlarına destek olduklarını tespit etmiştir. Bu çalışmada da katılımcıların %79’u arkadaşlarından ve öğretmenlerinden aldıkları desteğin TYSM’de artış gösterdiğini belirtmektedir. Bu konuda dikkat çeken bir diğer sonuç, TYSM uygulamalarından önce dersle hiç ilgilenmeyen, öğretmenine ve arkadaşlarına dersle ilgili hiç soru sormayan ve akademik başarı düzeyi düşük olan katılımcıların dahi ihtiyaç duyduklarında destek alabileceklerini düşünerek sınıfta dağıtılan çalışma yapraklarını çözmeye çalışması ve çözemedikleri her problemi öğretmeni ya da arkadaşlarına sorarak sorunun çözümünü anlamaya çalışması olmuştur. Bu sonuçla örtüşen tespitlere ulaşan Bhagat vd. (2016) akademik başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin TYSM uygulamalarında matematiksel kavramları anlamak için bazı problemler üzerinde tartışmalar yapabildiklerini ve öğretmenlerin de bu öğrencilerle daha fazla ilgilenebildiğini aktarmaktadır. Öte yandan, araştırmada sadece akademik başarı düzeyi düşük olan katılımcıların değil orta veya yüksek olanların da TYSM uygulamalarında öncesine kıyasla daha fazla soru sorabildikleri ve istedikleri zaman uzman desteği aldıkları tespit edilmiştir. Bununla birlikte bu katılımcıların matematik derslerinde diğer arkadaşlarına da yardımcı olmaya çalıştıkları, birbirlerinin eksiklerini tamamladıkları ve derslerde daha fazla problem çözmeye başladıkları tespit edilmiştir. Bu sonucu destekleyen bazı çalışmalarda (Davies vd., 2013; Fautch, 2015; Mason vd., 2013) TYSM uygulamalarına katılan akademik başarı düzeyi orta veya yüksek olan öğrencilerin öğretmenleri ile birlikte daha fazla problem çözdükleri ve öğretmenlerin öğrencileriyle daha yakından ilgilenebildikleri tespiti yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar çeşitli akademik başarı düzeyinden birçok öğrencinin TYSM sayesinde ihtiyaç duyduğu anda ilgili konuda kendinden daha uzman olan

birine sorular sorabildiğini ve yardım alabildiğini ve derslerde daha fazla problem çözerek problem çözme deneyimlerini geliştirdiğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte araştırmada katılımcıların TYSM uygulamalarından önce derslerde problem tipindeki sorularla çok fazla uğraşmadıkları genelde örnek ve alıştırmaya tipindeki soruları çözmeye çalıştıkları, TYSM uygulamalarında ise alıştırmaya, örnek, araştırma ve problem tipinde birçok soru çeşidi ile muhatap oldukları belirlenmiştir. Daha öncesinde problem tipindeki sorularla fazla uğraşmadıklarını belirten katılımcılara problem çözme etkinliklerinin başlangıçta farklı geldiği, fakat sonrasında keyif alarak aktif katılım sağladıkları tespit edilmiştir. Etkinlik kağıtlarında çeşitli tipte ve farklı zorluk seviyesinde soruların yer alması ve etkinliklerin öğretmen rehberliğinde gerçekleştirilmesi sayesinde katılımcıların bireysel öğrenme hızına uygun bir süreç yaşandığı ve bu deneyimlerle katılımcıların problem çözme becerilerinin geliştiği tespit edilmiştir. Bu sonucu destekleyen Bland (2006) TYSM’de öğrencilerin farklı yapıdaki çeşitli problemlerle meşgul olmasının söz konusu olduğunu belirtmektedir. Ayrıca, TYSM sayesinde öğretmenlerin sınıf içi zamanı etkili kullandığını ve bu sayede öğrencilerin farklı problemlerle meşgul olmalarının söz konusu olduğunu aktarmaktadır. Benzer şekilde Tsai vd. (2015) TYSM uygulamalarında öğrencilerin farklı tipte ve zorluk seviyesindeki problemlerle ilgilenebildiğini özellikle de zorluk seviyesi yüksek olan problemler üzerinde tartışmaların yapılabildiğini belirtmektedir. Bunun yanında araştırmada katılımcıların TYSM uygulamalarında matematik dersinin sonuna kadar problem çözme etkinliklerini sürdürdükleri, problemleri daha dikkatli bir şekilde çözmeye çalıştıkları tespit edilmiştir. Böylece matematik derslerinin verimli geçtiği ve zamanın etkili kullanıldığı belirlenmiştir. Bu sonucu destekleyen Mason vd. (2013) zamanın etkili kullanımının sağladığı avantajla birlikte TYSM’de geleneksel yaklaşıma göre daha fazla konunun işlenmesinin ve verimli çalışmalar gerçekleştirilmesinin mümkün olduğunu belirtmektedir.

Araştırmada katılımcıların %85’i TYSM’nin işbirlikli çalışmalar gerçekleştirme üzerinde pozitif bir etkisinin olduğunu belirtmiştir. TYSM uygulamalarından önce derslerde hiçbir işbirlikli matematik etkinliği içerisinde yer almadığı belirlenen katılımcıların TYSM’de sık sık işbirlikli çalışmalar yaptığı ve bu konuda deneyim ve beceri kazandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonucu destekleyen pekçok çalışmada, TYSM’nin 21. yüzyıl becerileri arasında gösterilen işbirlikli öğrenme becerisini geliştirdiği belirtilmektedir (Abeysekera & Dawson, 2015; Bergmann & Sams, 2012; Hamdan vd., 2013; Jamaludin & Osman, 2014; Strayer, 2012; Tucker, 2012). Larsen (2009) TYSM’nin öğrencileri işbirlikli öğrenme konusunda daha aktif kıldığını ve bu konuda bir bilinç kazandırdığını belirtmektedir.

Jamaludin ve Osman (2014) TYSM’de öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini öğretmenleri ve akranları ile paylaşarak işbirlikli bir şekilde problem çözdüklerini ve sınıfta oldukça aktif olduklarını ortaya koymuştur. Benzer şekilde Sheskey (2010) günümüzde öğrencilerin problemleri özellikle teknolojiye de faydalanarak ve birbirleri ile işbirlikli çalışmalar yürüterek etkili bir yoldan çözebildiğini aktarmaktadır. Mazur vd. (2015) TYSM sayesinde öğrencilerin sınıfta işbirlikli bir yol izleyerek öğrenme hedeflerini netleştirdiklerini dile getirmektedir. Ayrıca TYSM uygulamalarında erişilebilirlik ve işbirlikli öğrenme etkinlikleri sayesinde öğrencilerin sorgulama temelli öğrenmeye eriştiklerini ifade etmektedir. Popkess ve McDaniel (2004) işbirlikli öğrenmenin öğrenci katılımı üzerinde oldukça önemli bir rol oynadığını dile getirmektedir. Cummins (2016) da grup çalışmalarının öğrenci katılımını artıracığını belirtmiştir. Light (2001) grup çalışmalarına katılım gösteren öğrencilerin konuları daha derinlemesine anladığını belirtmektedir. Öte yandan TYSM’de işbirlikli grup çalışmalarının verimi üzerinde grup üyelerinin belirleyici olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple işbirlikli çalışmalarda grup üyelerinin birbirleri ile uyumlu olmasının yanında çalışmaları odağından saptıran öğrencilere dikkat edilmesinin gerekli olduğu belirlenmiştir. Bu bakımdan öğrencilerin davranışsal katılım düzeylerini artırmak için işbirlikli grup çalışmalarının iyi planlanmasının ve organize edilmesinin gerekli olduğu, aksi halde işbirlikli çalışmaların sektöre uğrayabileceği belirlenmiştir. Bu konuda Hillyard vd. (2010) grup çalışmalarında öğrencilerin geçmiş deneyimlerinden kaynaklanan sebeplerden dolayı negatif tutumlarının olabileceğine dikkati çekmektedir.

Araştırmada TYSM sayesinde katılımcıların Edmodo platformunu kullanarak matematiksel tartışmalar yaptıkları ve sınıfta belirlenen konularda tartışma etkinliklerine aktif katılım gösterdikleri belirlenmiştir. TYSM uygulamalarından önce kendilerine sunulan bilgileri sorgulamadan olduğu gibi not ederek kabul eden katılımcıların TYSM uygulamalarında öğrendikleri konuların nedenlerini ve niçinlerini sorgulamaya başladıkları ve belirli matematik problem ve kavramları üzerinde tartışma etkinlikleri gerçekleştirdikleri tespit edilmiştir. Bu sonuç birçok araştırma (Clark, 2015; Davies vd., 2013; Mason vd., 2013; Osman vd., 2016) tarafından desteklenmektedir. Mazur vd. (2015) TYSM uygulamalarında öğrencilerin birliktelik içinde tartışmalar yaptıklarını ve öğrenme hedeflerini netleştirdiklerini belirtmektedir. Osman vd. (2016) TYSM’nin uygulandığı sınıflarda bir soru sorulduğu ya da bir tartışma konusu paylaşıldığı zaman öğrencilerin bilişsel olarak sürece dahil oldukları ve sahip oldukları fikirler ile tartışma konusu arasında bağlantı kurmaya çalıştıkları ya da farklı fikirleri anlamaya çalıştıklarını belirtmektedir. Ayrıca bu

tartışma etkinliklerine katılım gösteren öğrencilerin tartışılan kavramlara ilişkin kendi örneklerini vermeye çalıştıkları ifade etmektedirler. TYSM'nin öğrencilerin tartışma kültürü kazanmasına sağladığı bu katkıların yanında belirli durumlarda birtakım olumsuzlukları da beraberinde getirebilmektedir. Bu araştırmada TYSM uygulamaları çerçevesinde oldukça verimli tartışmaların gerçekleştirildiği ve bu anlamda bir olumsuzluğun görülmediği tespit edilmiş olsa da Ebbeler (2013) TYSM'nin uygulandığı sınıflarda ders videolarını izlemeyen öğrencilerin sayısının çok olması durumunda yürütülen tartışma etkinliklerinin sönük geçtiğini belirtmektedir.

Araştırmada TYSM'nin katılımcıların akademik başarıları ve öğrenme performansları üzerinde pozitif bir etki oluşturduğu belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bu sonuç pekçok çalışma (Alvarez, 2012; Bhagat vd., 2016; Chao vd., 2015; Phillips & Trainor, 2014; Forsey vd., 2013; Fulton, 2012b; Güç, 2017; Hamdan vd., 2013; Huang & Hong 2016; Lage, Platt, & Treglia, 2000; Mason vd., 2013; Papadopoulos & Roman, 2010; Riendeau, 2012; Schultz vd., 2014; Touchton, 2015; Tune vd., 2013; Turan & Göktaş, 2015; Tsai vd., 2015) tarafından desteklenmektedir. Araştırmada akademik başarı düzeyi düşük ve orta olan katılımcıların TYSM'de daha başarılı bir performans ortaya koyduğu, akademik başarı düzeyi yüksek olanların ise mevcut durumlarını koruduğu tespit edilmiştir. Gerek matematik sınavlarında gerekse de problem çözme becerilerinde tespit edilen gelişim bu konudaki ilerlemeye işaret etmektedir. Bu sonucu destekleyen Bhagat vd. (2016) trigonometri konusundaki matematiksel kavramlara ilişkin öğrencilerin öğrenme performanslarını incelediği deneysel çalışmasında geleneksel yaklaşımlar ile TYSM'yi karşılaştırmıştır. Araştırmasında TYSM'nin uygulandığı gruptaki öğrencilerin öğrenme performanslarının daha üst düzeyde olduğunu belirlemiştir. Akademik başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin performanslarını geliştirdiği, başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin performanslarında ise önemli bir değişimin gözlenmediği tespit edilmiştir. Bhagat vd. (2016) akademik başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin performansındaki söz konusu artışın sebebi olarak TYSM'de öğretmenlerin bu öğrencilerle daha fazla ilgilenme şansı yakalaması ve matematiksel kavramları anlamaları için gerekli tartışmaların yapılabilmesini göstermiştir. Buna karşın TYSM'nin diğer yaklaşımlarla karşılaştırıldığı bazı çalışmalarda (Chen, 2016; Clark 2015; Davies vd., 2013; DeSantis vd., 2015; Kirvan vd., 2015) TYSM'nin akademik başarı üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı yönünde sonuçlara ulaşılmıştır. TYSM'nin akademik başarı üzerinde olumsuz etkilerinin saptandığı çalışmalara ise rastlanılmamıştır (Lo & Hew, 2017).

Araştırmada TYSM'nin önemli bir parçasını oluşturan ders videolarının katılımcıların dersten önce konu hakkında bilgi sahibi olmasını sağlayarak sınıf içi etkinlikler için zaman kazandırdığı ve katılımcıların derslerde aktif bir rol üstlenmelerini sağladığı belirlenmiştir. Ders videolarını düzenli olarak izleyen katılımcıların yanında videoları düzenli olarak izlemeyen katılımcıların da ders videolarını oldukça faydalı bulduğu tespit edilmiştir ve polinomlar konusunun öğretiminde önemli bir işlevinin olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ders videolarının katılımcılara derse hazırlıklı gelme, konu tekrarı yapma, anlamadıkları bölümleri tekrar izleyerek eksiklerini giderme ve okula gelemedikleri günlerde ele alınan konular hakkında videoları izleyerek fikir sahibi olma fırsatı vermesi gerekçesiyle yararlı bulunduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin TYSM uygulamalarındaki ders videolarını faydalı bulduğu sonucunu destekleyen Smith (2013) ders videolarının TYSM uygulamaları için oldukça önemli olduğunu vurgulamakta ve araştırmasında katılımcı öğrencilerin %97'sinin ders videolarını yararlı bulduğu tespitini paylaşmaktadır. Benzer sonuçlara ulaşan Schroeder vd. (2013) ile Schultz vd. (2014) öğrencilerin birçoğunun TYSM'de ders videolarını istedikleri zaman diliminde izleyebilmelerinin, istedikleri zaman durdurup devam ettirebilmelerinin ve tekrar tekrar izleme şanslarının olmasının kendileri için yararlı olduğu algısına sahip oldukları tespitini paylaşmıştır. Clark (2015) ise TYSM'de ders videolarının birçok defa izlenebiliyor olmasının öğrencilerin ilgili konuyu daha iyi anlamasını sağladığını belirtmektedir. Bishop ve Verleger (2013) TYSM'de ders dışında interaktif videolardan yararlanılıyor olmasının etkili bir öğretim olduğunu belirtmektedir. Bununla birlikte birçok araştırmada ders videolarını izleyen öğrencilerin derslere daha hazır geldiği ifade edilmektedir (Chao vd., 2015; Grypp & Luebeck 2015; Huang & Hong 2016; Tsai vd., 2015; Wang, 2016). Herreid ve Schiller (2013) bu bakımdan ders videolarının öğrencilerin davranış, performans ve tutumları üzerinde önemli bir rol oynadığını belirtmektedir. Öte yandan araştırmada ders videolarında konu bütünlüğünün sağlanması ve daha derinlikli bilgi paylaşımı için video sürelerinin çok kısa olmamasının, aynı zamanda öğrencilerin sıkılmamaları ve dikkatlerinin dağılmaması için de çok uzun olmamasının gerekli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda etkili bir ders videosu için ideal süresinin 15 ile 25 dakika arasında olabileceği belirlenmiştir. Alanyazında bu araştırmadan elde edilen sonuçlara uygun olarak ders videolarının etkili olabilmesi için uzun olmasından kaçınılması tavsiye edilmektedir (Alvarez, 2012; Forsey vd., 2013; See & Conry, 2014). Bazı araştırmalarda ders videolarının çok uzun olması halinde öğrencilerin videolara odaklanamadıkları (Kettle 2013; Schultz vd., 2014) ve sıkıldıkları (Snyder vd., 2014) belirtilmiştir. Forsey vd. (2013) öğrencilerin ders öncesinde kısa ve öz videolar izlemeyi

sevdiklerini ve ders videolarının öğrencilerin daha üretken olmasına katkı sağladığını belirlemiştir. Alanyazında TYSM çerçevesinde yararlanılan ders videolarının çok kısa olmasının dezavantajları konusunda yapılmış bir tespite ise rastlanılmamıştır. Bunun yanında araştırmada katılımcıların çoğunluğunun ders videosunu hazırlayan ve videolarda bilgi paylaşımını yapan kişinin kendi öğretmenleri olmasını tercih ettikleri belirlenmiştir. Katılımcıların video derslerde kendi öğretmenlerini görmek istemeleri üzerinde etkili olan hususlar arasında ‘öğretmenlerinin anlatım tekniğine ve ses tonuna alışık olmaları, bu durumda kendilerini daha güvende hissetmeleri, kendi öğretmenlerinin sınıfını tanıyor olması sebebiyle konu paylaşımında öğrencilerin seviyesine ve öğrenme durumlarına uygun bir yaklaşım izlemesi, yabancı birinin videoda yer alması durumunda kişinin ses tonu, giyim kuşamı, tarzı ve benzeri dış görünüşü sebebi ile dikkat dağınıklığının oluşması’ yer almaktadır. Bu görüşün aksine az sayıda katılımcının ders videolarını hazırlayan ve videoda bilgi paylaşımı yapan kişinin kendi öğretmenlerinden farklı biri olmasının daha yararlı olacağını düşündüğü belirlenmiştir. Bu düşüncenin altında ‘farklı bir eğitmenin ele alınan konuyu farklı açılardan değerlendirmesinin ve kendi öğretmenlerinin sınıf içi rehberliğinin yanında farklı birisinin bakış açısıyla öğretimin zenginleşmesinin getireceği düşünülen fayda’ yatmaktadır. Güç (2017) çalışmasında öğrenci velilerinin görüşlerine başvurduğunu ve bu görüşmeler çerçevesinde yapılan değerlendirmelerinden dersin öğretmeni ile ders videolarını hazırlayanın aynı kişi olmasının videoların içeriği ile okuldaki uygulamaların bütünlüğünün korunması açısından faydalı olacağı sonucuna ulaştığını belirtmiştir. Ayrıca öğretmenlerin öğrencilerin akademik durumunu ve konu eksikliklerini belirleyerek buna göre sonraki videoları oluşturabileceğini ve böylece öğrencilerine daha yararlı olabileceğini ifade etmiştir. Araştırmada tüm bunların yanında katılımcıların birkaçı hariç tamamına yakınının ders videolarını izlediği belirlenmiştir. Ders videolarını düzenli olarak izlemediği belirlenen birkaç katılımcının ise ilk başlarda derse katılım konusunda bocaladığı, fakat sonrasında derslerdeki değişime ayak uydurabilmelerinin ders videolarını izlemekten geçtiği konusunda bir anlayışa sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu bağlamda TYSM uygulamalarında ciddi bir sorunla karşılaşılmamıştır. Fakat ders videolarını izlemeyen öğrencilerin çoğunlukta olması durumunda sınıf içi matematik etkinliklerinin veriminin düşebileceği anlaşılmıştır. Bu konuda birtakım olumsuzluklar tespit eden Ebbeler (2013) derslerinde TYSM’yi uygulamaya çalışmış fakat öğrencilerin önemli bir bölümünün ders videolarını izlemediğini ve bunun sonucunda sınıf içi tartışmaların sönük geçtiğini belirtmiştir. Dolayısıyla TYSM uygulamalarında öğrenci katılımının sağlanması için öğrencilerin ders videolarını izlemelerinin yararlı olacağı görülmektedir. TYSM’nin

uygulanışına ilişkin önemli bir husus ise ders videolarının işlevinin uygulayıcılar tarafından anlaşılmış olmasıdır. Bu konuda Hamdan vd. (2013) TYSM'nin kritiğinin yapıldığı bazı çalışmalarda ders videolarının öğretmenin yerini alacağını ifade edildiğini belirterek bu değerlendirmenin doğru olmadığını dile getirmektedir. Bu bakımdan TYSM'de ders videolarının öğretmenin yerine geçmediği, bilakis öğretmen ve öğrencilerin daha verimli sınıf içi etkinlikler gerçekleştirmesine hizmet ettiği söylenebilir.

Araştırmada TYSM'nin öğrencilerin sınıf ve okul kurallarına uyumlu davranış sergilemesini desteklediği belirlenmiştir. Bu bakımdan TYSM uygulamalarında katılımcıların ders devamsızlıklarının, derse geç gelme ve ders dışı unsurlarla meşgul olma davranışlarının (gürültü yapma, çekirdek yeme, sakız çiğneme, müzik dinleme, arkadaşı ile sohbet etme, cep telefonu ile oynama gibi) oldukça düşük seviyelerde seyrettiği veya görülmediği tespit edilmiştir. Cockrum (2014) birçok derste akademik öğrenme süresinin önemli bir bölümünün disiplin problemlerine ayrıldığını, TYSM'de söz konusu disiplin problemlerinin azaldığını aktarmaktadır. Alvarez (2012) ve Stone (2012) ise TYSM uygulamalarında öğrenci devamsızlıklarının azaldığı sonucunu desteklemektedir.

Dolayısıyla bu başlık altında sunulan tüm sonuçlar matematik öğretiminde yararlanılan TYSM'nin davranışsal katılım üzerindeki olumlu etkilerinin baskın olduğunu ortaya koymaktadır.

5.2. TYSM'nin Duyuşsal Katılım Üzerindeki Rolü

Araştırmada TYSM'nin duyuşsal katılım üzerinde olumlu etkilerinin yoğun bir şekilde ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda TYSM'nin katılımcıların önemli bir bölümünün matematiğe daha fazla ilgi duymasını ve matematiği eskisinden daha fazla sevmesini sağladığı belirlenmiştir. Bu süreçte derslerin daha eğlenceli ve akıcı geçtiği, katılımcıların matematik derslerinde sıkılmadıkları bilakis matematik derslerinden ve matematik çalışmaktan keyif aldıkları anlaşılmıştır. Bununla birlikte katılımcıların TYSM uygulamaları ile birlikte daha çok matematik çalışmak istedikleri ve yeni matematik konularını öğrenmek için hevesli oldukları ve matematiğe ilişkin önyargılarından kurtuldukları belirlenmiştir. Aynı zamanda katılımcıların TYSM sayesinde matematik öğrenmeye daha çok motive oldukları, matematiksel etkinliklerin kendilerini daha çok tatmin ettiği ve matematik konusunda kendilerini daha donanımlı hissettikleri kayıt altına alınmıştır. Ayrıca katılımcıların, eskisi gibi sınıfta soru sormaya çekinmedikleri, derslerde eskisinden daha

rahat ve özgüvenli oldukları ve böylece öğretmenleri ve arkadaşları ile daha fazla ve daha sağlıklı iletişim kurdukları ve yoğun bir etkileşim içine girdikleri saptanmıştır. Öte yandan çok az sayıda da olsa bazı katılımcıların TYSM'nin ilk uygulandığı aşamada rutinin dışına çıktıkları için kaygı düzeylerinin arttığı ve bazı önyargılara kapıldıkları saptanmıştır. TYSM'nin duyuşsal katılım üzerindeki etkilerine ilişkin genel durumu ortaya koyan bu sonuçların detayları aşağıda paylaşılmıştır.

Araştırmada TYSM'nin katılımcıların matematiğe olan ilgisini ve matematik sevgisini artırdığı tespit edilmiştir. TYSM uygulamalarında katılımcıların Edmodo içerik yönetim sisteminden ve internet teknolojilerinden yararlanmalarının, ders videolarını istedikleri zaman izleyebilmelerinin ve ders videolarında üzerinde düşünmeleri gereken sorular sorulmasının matematiğe olan ilgi ve alakalarını artırdığı ortaya çıkmıştır. Bunun yanında katılımcıların sorularını hem okul dışında hem de okulda istedikleri zaman öğretmenlerine sorabilmelerinin ve sorularına hızlı dönüt alabilmelerinin, öğretmenleri ve arkadaşları ile matematik odaklı kuvvetli bir iletişim ağının oluşmasının ve sınıfta işbirlikli aktif öğretim etkinliklerine yer verilmesinin de matematiğe olan ilgi ve alakalarını artırdığı belirlenmiştir. Böylelikle matematiği daha fazla sevmeye başladıkları ve derslerin daha eğlenceli, akıcı ve neşeli geçtiği tespit edilmiştir. Bu tespiti destekleyen Bhagat vd. (2016) çalışmasında teknoloji ile zenginleştirilmiş ve TYSM'nin benimsenmiş olduğu matematik öğrenimi ve öğretiminin etkili ve eğlenceli olabileceği sonucuna ulaşmıştır. Forsey vd. (2013) daha özel olarak öğrencilerin sınıfa gelmeden önce ders videoları izlemekten hoşlandıklarını ve bu süreci eğlenceli bulduklarını belirtmektedir. Bu araştırmanın sonuçlarına göre öğrenciler TYSM'de video ders anlatımlarının kısa ve öz olmasını ve dersten önce video izleyip derste etkinlik yapılması şeklindeki belirli yapıyı beğendiklerini ifade etmektedir.

Araştırmada katılımcıların büyük bir bölümünün TYSM'nin uygulandığı bir yaklaşımla matematik öğrenmekten memnun kaldıkları ve sonraki dönemlerde de TYSM uygulamalarının devam ettirilmesini istedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşın TYSM uygulamalarına karşı önyargılı bir yaklaşım izlediği tespit edilen az sayıdaki katılımcının ise matematik derslerinin alışık oldukları şekilde geleneksel öğretime uygun olarak gerçekleştirilmesini, yani derslerde anlatım tekniğinin sürdürülmesini istedikleri TYSM uygulamalarından memnun kalmadıkları belirlenmiştir. Bu araştırmada olduğu gibi alanyazında baskın olarak ortaya çıkan sonuç, öğrencilerin TYSM ile öğrenmeye sıcak baktığı ve genellikle TYSM deneyimlerinden memnun kaldıkları yönündedir (Abeysekera & Dawson, 2015; Bhagat vd., 2016; Clark 2015; Cummins-Sebree & White, 2014; Phillips

& Trainor, 2014; Davies vd., 2013; Burke & Fedorek, 2017; Gross vd., 2015; Güç, 2017; Hung, 2015; Kong, 2014; Mason vd., 2013; Ogden, 2015; Papadopoulos & Santiago-Román, 2010; Schultz vd., 2014; Snyder vd., 2014; Touchton, 2015; Turan & Göktaş, 2015; Weng, 2015; Whillier & Lystad, 2015). Söz konusu memnuniyet üzerinde ders videolarının ilgi çekici olmasının, teknoloji destekli bir öğretim yapıyor olmasının, sınıfta eğlenceli aktif öğrenme etkinliklerine yer veriliyor olmasının ve öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci iletişim ve etkileşiminin üst düzeyde olmasının etkili olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan araştırmanın sonuçlarına aykırı olmayan sonuçlara ulaşan Hillyard vd. (2010) özellikle bazı öğrencilerin geçmiş deneyimleri ve alışkanlıkları sebebiyle belirli durumlarda (grup çalışmalarına karşı) negatif bir yaklaşım içinde bulunabileceklerini belirlemiştir. Chen (2016) de bazı öğrencilerin konuyu dersten önce öğrenmeye alışkın olmadıkları için TYSM uygulamalarına karşı başlangıçta bir direnç gösterdiğini ve durumdan memnun olmadıklarını belirtmiştir. TYSM'nin öğrenci memnuniyeti üzerindeki etkisi bakımından yukarıda bu araştırmanın sonuçlarını desteklediği belirtilen çalışmaların yanında farklı sonuçlara ulaşan çalışmalar da söz konusudur. Bu çalışmalardan birini gerçekleştiren Jaster (2013) araştırmasında katılımcılarının çoğunluğunun derslerde TYSM'nin uygulanması yerine anlatım tekniğine dayalı bir öğretim yapılmasını tercih ettiğini ve TYSM uygulamalarından çok da memnun kalmadıklarını belirtmektedir. Benzer sonuca DeSantis vd. (2015) ile Johnson ve Renner (2012) tarafından da ulaşılmıştır. Bazı araştırmalarda TYSM deneyimlerinden memnun kalan öğrencilerin çoğunluğu oluşturması, fakat diğer bir kısım araştırmalarda ise bu öğrencilerin azınlıkta kalması yönünde elde edilen sonuçlar öğrencilerin TYSM konusundaki memnuniyet düzeyleri üzerinde etkili olan çeşitli faktörlerin olabileceğini akla getirmektedir. Bu faktörler arasında öğrenci grubunun özellikleri, TYSM'yi uygulayan öğretmenin nitelikleri, TYSM'nin uygulandığı sınıfın fiziki ve teknik alt yapısı, TYSM'de yararlanılan içerik yönetim sistemi ve derslerde uygulanan etkinliklerin içeriği ve yapısının yanında öğrencilerin teknoloji destekli öğretime ilişkin tutumları gibi birtakım unsurlar etkili olmuş olabilir.

Araştırmada ön plan çıkan diğer bir sonuç, TYSM sayesinde katılımcıların tamamının öğretmenleri veya arkadaşları ile olan iletişim ağının güçlenmesi ve daha yoğun bir etkileşim içinde bulunulması olmuştur. Teknolojinin sağladığı imkanla sınıf dışında yeni bir iletişim ve öğrenme kanalına (Edmodo) sahip olan katılımcıların matematik öğrenirken etkileşimli bir yaklaşım izlemeyi benimsedikleri tespit edilmiştir. Sınıfta ise işbirlikli aktif öğrenme etkinlikleri sayesinde akranları ve öğretmenleri ile olan etkileşimlerini üst düzeye

çıkarmışlardır. Alanyazında pek çok araştırma TYSM'nin öğrencilerin öğretmenleri ve arkadaşları ile olan iletişimini kuvvetlendirdiği ve etkileşimini artırdığı sonucunu desteklemektedir (Bergmann & Sams, 2012; Berrett, 2012; Chao vd., 2015; Chen, 2016; Clark 2015; Cockrum, 2014; Driscoll, 2012; Flumerfelt & Green, 2013; Güç, 2017; Hamdan vd., 2014; McKnight, McKnight, & Arfstrom, 2013; Lage vd., 2000; Marshall & DeCapua, 2013; Schultz vd., 2014). Alanyazında TYSM'nin öğrencilerin iletişim kurma ve etkileşim içinde bulunma düzeyleri üzerinde etkisiz olduğu ya da olumsuz bir etki oluşturduğu sonucuna ulaşan hiçbir çalışma ile karşılaşılmamış olması TYSM'nin bu bağlamdaki etkisinin ne kadar kuvvetli olduğunu ortaya koyan bir durum olarak değerlendirilebilir.

Araştırmada TYSM'nin katılımcıların matematik öğrenme motivasyonu ile çalışma istek ve arzusunu artırdığı ve matematiğe ilişkin bazı önyargılarını (matematikte başarılı olamam, matematik çok zor, ben yapamam, matematik çok sıkıcı ve benzeri) azalttığı ya da ortadan kaldırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum üzerinde katılımcıların memnuniyet düzeylerinin artmasının, derslerin yanında okul dışında da öğretmenlerine ve arkadaşlarına soru sorabilme ve destek alabilme imkanlarının bulunmasının, iletişim ve etkileşim düzeylerinin artmasının ve işbirlikli çalışmalardan yararlanmalarının etkili olduğu belirlenmiştir. Alanyazında TYSM'nin öğrenci motivasyonu üzerindeki olumlu etkilerinin olduğu sonucuna ulaşan çok sayıda çalışma mevcuttur (Bhagat vd., 2016; Chao vd., 2015; Davies vd., 2013; Gannod vd., 2008; Hung, 2015; Kong, 2014; Mason vd., 2013). Bu çalışmalarda öğrenci motivasyonunun artması üzerinde TYSM'nin öğrencilerde olumlu tutum geliştirmesinin (Davies vd., 2013; Hung, 2015; Kong, 2014; Mason vd., 2013) ve memnuniyet düzeylerini artırmasının (Abeysekera & Dawson, 2015) ve oyunlaştırma etkinliklerinin (Turan & Göktaş, 2015) etkili olduğu belirlenmiştir.

Bunun yanında araştırmada TYSM'nin katılımcıların özgüvenlerini artırdığı ve böylece katılımcıların sınıfta daha rahat hissettikleri ve soru sormaktan çekinmedikleri, matematik konusunda daha donanımlı ve yetkin hissettikleri, matematik öğrenme sorumluluğunu üzerlerinde hissettikleri ve TYSM ile matematik öğretiminin kendilerini oldukça tatmin ettiği belirlenmiştir. Bu değişim sayesinde artık matematik çalışırken ya da problem çözerken eskiden olduğu gibi kendilerini çaresiz hissetmedikleri saptanmıştır. Bu sayede matematikte başarılı olabileceklerine olan inançlarının arttığı tespit edilmiştir. Alanyazında TYSM'nin öğretimde esneklik sağladığı (Forsey vd., 2013), öğrencilerin özgüvenlerini artırdığı (Gannod vd., 2008) ve hem bireysel hem de kolektif yollardan öğrenme süreçlerine ilişkin sorumluluk kazandırdığı (Baker, 2000; Bergmann & Sams, 2012; Hamdan vd., 2013)

yönünde ulaşılan sonuçlar bu araştırma sonuçları ile örtüşmektedir. Buna karşın Tanner ve Scott'un (2015) elde ettiği öğrencilerin genellikle kendi öğrenme sorumluluklarını üstlenmek istemediği yönündeki sonuç bu araştırma sonuçlarına aykırılık oluşturmaktadır.

Son olarak araştırmada katılımcıların çoğunluğunun TYSM uygulamalarının başında öğrenme alışkanlıklarının değişmesi ve kendilerine yeni öğrenme sorumluluklarının yüklenmesi sebebi ile matematik dersinde başarılı olamayabilecekleri yönünde bazı kaygılara sahip oldukları, fakat kısa sürede TYSM uygulamalarına alışmaları ve öğretmenlerinden aldıkları destekler ile iletişim kanallarını etkili bir şekilde kullanmaları sayesinde bu kaygının ortadan kalktığı belirlenmiştir. Bu kaygının katılımcıların matematik derslerine daha çok çalışmaları yönünden olumlu yansımalarının olduğu da kaydedilmiştir. Araştırmadan elde edilen öğrenci kaygı düzeylerinin TYSM uygulamalarının başlangıcında artıp sonrasında azalması yönündeki sonucu destekleyen Güç (2017) öğrencilerin sonraki süreçte modele yönelik olumlu tutum geliştirdiklerini belirlemiştir. Güç (2017) bu aşamada ders videolarının öğrenci kaygılarını azalttığını belirtse de aksine Strayer (2009) öğrencilerin TYSM uygulamalarında derse gelmeden önce ders videolarının izlenmesi ve okumaların tamamlaması gerekliliği açısından kaygılarının artabileceğini belirtmektedir. Marlowe (2012) ve Strauss (2013) ise TYSM'de öğrencilerin kaygı düzeylerinin kontrol altına alınabildiğini ifade etmektedir. Bu tablo, TYSM'nin beraberinde getirdiği yenilikler sebebiyle öğrencilerin kaygı düzeylerinin artabileceği fakat bu durumun kontrol edilerek yönünün pozitifte çevrilmesinin mümkün olduğunu göstermektedir. Bu araştırmaların dışında farklı bir sonuca ulaşan Frederickson vd. (2005) TYSM ile geleneksel öğretim modelleri arasında öğrencilerin kaygı düzeyleri bakımından anlamlı bir farkın bulunmadığını ortaya koymaktadır.

Dolayısıyla bu başlık altında sunulan tüm sonuçlar, matematik öğretiminde yararlanılan TYSM'nin duyuşsal katılım üzerindeki olumlu etkilerinin oldukça baskın olduğunu, fakat sınırlı düzeyde bazı olumsuz etkilerinin de olabileceğini ortaya koymaktadır.

5.3. TYSM'nin Bilişsel Katılım Üzerindeki Rolü

Araştırmada TYSM'nin bilişsel katılım üzerinde olumlu etkilerinin diğer öğrenci katılımı boyutları üzerinde olduğu gibi baskın bir şekilde ortaya çıktığı belirlenmiştir. Bu bağlamda katılımcıların TYSM'nin uygulandığı matematik derslerinde tahmin yürütme becerilerini daha fazla kullandıkları ve derslerde daha fazla yorum yaptıkları ve bu sayede de daha fazla

fikir alış verişinde bulundukları belirlenmiştir. Bunun yanında TYSM sayesinde katılımcıların üzerinden zaman geçse de öğrendikleri konuları daha kolay hatırladıkları, bu bakımdan öğrenmede kalıcılığın sağlandığı tespit edilmiştir. Ayrıca matematiksel problemlerin çözümünde farklı stratejiler izleyerek soruları farklı yollardan çözmeye çalıştıkları, zor matematik problemlerine daha fazla zaman ayırdıkları ve zorluklar karşısında pes etmedikleri, problem çözerken eksik yönlerini ve yanlışlarını fark etmeye başladıkları saptanmıştır. Bu sonuçların paralelinde katılımcıların TYSM uygulamalarında kendilerine sunulan bilgilerden daha fazlasına ulaşma arayışı içinde oldukları, matematik konularını derinlemesine anlamaya çalıştıkları ve böylece matematikte uzmanlaşma çabası içinde bulundukları kaydedilmiştir. TYSM uygulamaları sayesinde matematik derslerinin önemine ilişkin farkındalıklarının arttığı belirlenen katılımcıların öğrendikleri yeni bilgiler ile sahip oldukları bilgiler arasında daha fazla bağ kurmaya başladıkları ve sınıfta daha özgür ve serbest çalışmalar yaptıkları, konuları kendilerinin ve sınıf arkadaşlarının ne düzeyde anladığı konusunda (öz)değerlendirme de yapabildikleri belirlenmiştir. TYSM'nin bilişsel katılım üzerindeki etkilerine ilişkin genel durumu ifade eden bu sonuçların detayları aşağıda paylaşılmıştır.

Araştırmada katılımcıların TYSM'de ele alınan konuları derinlemesine anlama çabası içinde bulunduğu ve bu konuda önemli bir başarı yakaladıkları, dolayısıyla TYSM sayesinde katılımcıların anlama düzeylerinde bir ilerleme kaydedildiği belirlenmiştir. Bu sonuç alanyazın tarafından da desteklenmektedir. Bu bağlamda Bergmann ve Sams (2012) TYSM'nin öğrenci merkezli sınıf ortamını oluşturmada bir köprü görevi gördüğünü ve böylece ele alınan konuların derinlemesine öğrenilmesi için fırsat sunduğunu belirtmektedir. Lo ve Hew (2017) TYSM'nin eğitimde her derde deva olan bir ilaç olmadığını fakat aktif öğrenmeye ve anlamaya katkıda bulunduğunu belirtmektedirler. Hamdan vd. (2013) ise TYSM ile birlikte öğretmen merkezli öğrenci merkezli öğrenmeye doğru bir değişim yaşandığını ve sınıfta konuların derinlemesine anlaşılmasının ve çeşitli öğrenme fırsatlarını oluşturulmasının mümkün olduğunu belirtmiştir. Papadopoulos ve Roman (2010) öğrencilerin hazırlanan materyaller ile hızlı bir ilerleme kaydedebileceği ve ele alınan konuları derinlemesine anlayabileceğini belirtmektedir. Clark (2015) TYSM uygulamalarında öğrencilerin istedikleri zaman ders videolarını izleyebilmelerinin ve öğretmenlerinden bire bir yardım almalarının konuyu daha iyi anlamalarına katkı sunduğunu ifade etmiştir.

Çalışmada TYSM'nin katılımcıların tahmin yürütme becerilerini kullanmasına imkân tanıdığı, onları üzerinde durulan konu ve problemler hakkında yorum yapmaya teşvik ettiği ve böylece gerek sınıfta gerekse de sınıf dışında öğretmenleri ve akranları ile fikir alışverişinde bulunmalarını sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Daha öncesinde sınıfta tahmin yürütmeye, yorum yapmaya ve fikir alışverişinde bulunmaya gerekli zaman ayrılmadığı, konu hakkında yorum yapıp fikir beyanında bulunmak isteyen katılımcıların sınıf arkadaşlarından tepki gördüğü tespit edilmiştir. TYSM'de ise yeni oluşturulan öğrenme ortamının esnek yapısı ve sınıfta izlenen etkinlik temelli yaklaşımın etkisiyle katılımcıların sınıfta konuşulan konular hakkında yorum yapmaya ve fikir beyan etmeye başladıkları, diğerlerinin de bu konuda sağduyulu davrandıkları ve arkadaşlarının fikirlerinden yararlanma konusunda bilinç kazandıkları belirlenmiştir. Bu sonucu destekleyen Osman vd. (2016) çalışmasında TYSM'nin uygulandığı sınıflarda öğrencilerin kendi fikirlerini ifade etmesinin yanında farklı fikirleri de anlamaya çalıştığını ve bilişsel olarak sürece dahil olduklarını belirtmiştir. Benzer şekilde Güç (2017) de araştırmasında öğrencilerin anlamadıkları bir konu ya da soru ile karşılaştıklarında birbirlerinin görüşlerine başvurduklarını ve fikir alışverişi sayesinde konuyu anlamlandırdıklarını ifade etmiştir.

Araştırmadan elde edilen bir diğer sonuç TYSM uygulamaları sayesinde katılımcıların üzerinden zaman geçse de öğrendikleri konuları unutmadıkları ve böylece kalıcı öğrenmeye ulaştıkları yönündedir. TYSM uygulamalarında ders videolarından yararlanılmasının ve derslerde birçok duyu organına hitap eden öğretim materyalinin kullanılmasının bu konuda etkili olduğu tespit edilmiştir. Güç (2017) araştırmasında çalışmanın katılımcısı olan öğrencilerin anlamadıkları bir konu ya da soru ile karşılaştıkları zaman birbirlerinin görüşlerine başvurduklarını, bazı soruları ders aralarında veya öğle arasında tahtaya yazarak üzerinde tartıştıklarını ve böylece öğrenmede kalıcılığın sağlandığını belirtmiştir. Kaynağının ne olduğu konusunda farklı tespitlere ulaşılmış olsa da TYSM'nin öğrenmede kalıcılığı sağladığı yönünde Güç (2017) ile benzer sonuca ulaşılmıştır. Bu sonuç Çakır (2017) tarafından da desteklenmektedir.

Araştırmada TYSM'nin katılımcılara kendi öğrenme süreçlerinin yanında arkadaşlarının öğrenme süreçlerini de izleme fırsatı verdiği ve ilerleme durumlarını değerlendirme imkânı tanıdığı belirlenmiştir. Bununla birlikte TYSM'nin uygulayıcısı olan öğretmenin de öğrencilerini öncesine oranla daha etkili yollarla değerlendirebildiği ve öğrenci gelişimlerini daha yakından takip edebildiği saptanmıştır. Söz konusu izleme ve değerlendirme faaliyetlerinin Edmodo'nun sunduğu öğrenci ilerleme raporları, katılımcıların Edmodo

paylaşımları, sınıfıçi faaliyetler ve quiz sınavları sayesinde etkinlik kazandığı belirlenmiştir. Bununla birlikte katılımcıların TYSM uygulamalarında öğretmenlerinden ve akranlarından daha fazla dönüt alarak bilişsel farkındalıklarının arttığı saptanmıştır. Bu sonuçları destekleyen Hamdan vd. (2013) eğitimcilerin TYSM sayesinde öğrencilerini sürekli olarak gözlemlediklerini, konu ile alakalı olarak yerinde ve zamanında dönüt verdiklerini ve öğrenci çalışmalarını değerlendirdiklerini belirtmiştir. Dönütlerin uygun kullanımı ile birlikte etkili değerlendirme ve izleme faaliyetlerinin öğrenciler üzerinde olumlu etkilerinin olduğu (Çevikbaş, 2013) göz önüne alındığında TYSM'nin sağladığı bu katkı önemli bulunmaktadır. Bu bağlamda araştırma sonuçlarını destekleyen Kim vd. (2014) çalışmasında TYSM'nin öğrencilere kendi başarı durumlarını değerlendirme ve ilerlemelerini izleme imkânı tanıdığını ve böylece öğrenme faaliyetlerini düzenleyebildiklerini belirtmektedir. Talley ve Scherer (2013) TYSM'de öğrencilerin dersten önce video izlediklerini ve sınıfta kendi kendilerini değerlendirebildiklerini ifade etmektedir. Chao vd. (2015) TYSM'nin öğrenci ve öğretmenlere (öz)değerlendirme yapma fırsatı sunduğunu belirtmektedir. Güç (2017) ise TYSM'de velilerin öğrencilerin takibinde daha etkin bir rol aldıklarını aktarmaktadır. Böylece öğrencilerin evde ders videolarının izlenmesi açısından sorumluluklarını yerine getirip getirmediğini takip etmede velilerin yardımcı olduklarını aktarmaktadır. Sonuç olarak TYSM'nin öğretmenlere öğrencilerini daha yakından izleme ve öğrenme süreçlerini değerlendirme fırsatı verdiği, bunun yanında öğrencilere de kendi ilerlemelerini izlemeleri ve öğrenme süreçlerini değerlendirmeleri konusunda katkı sunduğu belirlenmiştir.

Dolayısıyla bu başlık altında sunulan tüm sonuçlar matematik öğretiminde yararlanılan TYSM'nin bilişsel katılım üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu ortaya koymaktadır.

5.4. TYSM Uygulamalarının Öğrenci Katılımı Üzerindeki Etkisi

Araştırmada TYSM uygulamalarının öğrenci katılımı üzerindeki etkilerinin baskın olarak olumlu yönde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda öğrenci katılımını olumlu yönde etkileyen başlıca TYSM uygulamalarının sırasıyla “etkinlik temelli öğretim, izleme ve değerlendirme faaliyetleri, Edmodo kullanımı, işbirlikli çalışmalara katılma, tartışma yürütme ve geliştirici destek alma” şeklinde ortaya çıktığı belirlenmiştir. TYSM'den önceki dönemde matematik derslerinde bu uygulamalardan genelde yararlanılmadığı belirlenmiştir.

Araştırmada etkinlik temelli öğretim uygulamalarının öğrenci katılımı üzerinde en fazla olumlu etkiye sahip olan uygulama olduğu belirlenmiştir. Etkinlik temelli öğretim sayesinde dersin öğretmeninin sınıfta uygulamak için etkinlik kağıtları hazırladığı, öğrenme ortamını organize ettiği, öğrencilerine daha fazla yararlı olmak için bir enerji ortaya koyduğu ve öğrencileri ile daha fazla ilgilendiği tespit edilmiştir. Bu uygulamalarda öğrencilerin ise öğretmenlerine ve akranlarına daha fazla soru sordukları ve destek aldıkları, problem tipindeki sorularla daha fazla meşgul oldukları ve farklı çözüm stratejileri geliştirdikleri belirlenmiştir. Ayrıca katılımcı öğrencilerin sınıfta fikirlerini daha rahat ve özgür bir şekilde ifade ettikleri ve derslerde sürekli yazan değil düşünen öğrenci rolünü üstlendikleri saptanmıştır. Diğer yandan problemleri bazı davranışlarından (dersi dinlememek, sürekli cep telefonu ile oynamak, arkadaşı ile ders dışı sohbet etmek, çekirdek yemek, sakız çiğnemek gibi) vazgeçtikleri de kaydedilmiştir. Etkinlik temelli öğretim konusunda katılımcıların tamamının olumlu görüş bildirdiği ve uygulamaları yararlı bulduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda etkinlik temelli öğretim uygulamalarının öğrenci katılımı üzerinde olumlu yansımalarının olduğu tespit edilmiştir. Bu bakımdan TYSM'nin sınıfta etkinlik temelli öğretime olanak sağlaması öğrenci katılımı açısından önemli bir kazanım olarak değerlendirilebilir. Bu sonucu destekleyen Shernoff vd.'nin (2003) gerçekleştirdiği boylamsal çalışmada özellikle gerçek dünya problemleri ile ilişkilendirilmiş anlamlı etkinliklerin öğrenci katılımını desteklediği tespit edilmiştir. Cummins (2016) ise TYSM'nin öğrenci katılımı üzerindeki etkisi konusunda sınıf içi etkinliklerin karmaşıklık düzeyinin belirleyici olduğunu belirtmiştir.

Araştırmada TYSM çerçevesinde yararlanılan Edmodo içerik yönetim sistemi ve onun sağladığı imkanların öğrenci katılımını artırdığı belirlenmiştir. Edmodo sayesinde katılımcıların okul dışında öğretmenleri ve sınıf arkadaşları ile iletişim kurabileceği bir platforma kavuştukları ve bu platform sayesinde anlamadıkları konularla ilgili sorularını sorabildikleri görülmüştür. Ayrıca Edmodo'da paylaşılan ders videolarını izleyerek ve kendilerine sorulan soruları cevaplayarak derslere öncesinden iyi bir şekilde hazırlanmış oldukları tespit edilmiştir. Bu sonuç alanyazındaki pekçok çalışma tarafından da desteklenmektedir (Chao vd., 2015; Grypp & Luebeck 2015; Huang & Hong 2016; Tsai vd., 2015; Wang, 2016). Bununla birlikte ders videolarının ve Edmodo'nun katılımcıların ilgisini çektiği bu sayede matematik ile uğraşma düzeylerinin arttığı belirlenmiştir. Öte yandan araştırmada derslere gidemeyen ya da konuya ilişkin bilgilerini pekiştirmek isteyen katılımcıların Edmodo'da paylaşılan ders videolarını istedikleri zaman tekrar tekrar

izleyebilmiş olmasının konuları daha iyi öğrenmelerine katkı sağladığı belirlenmiştir. Bu sonuç Clark (2015) tarafından desteklenmektedir. Bunun yanı sıra derste yapılan konu anlatımlarının ders videolarına aktarımı sayesinde öğretmen ve öğrencilerin sınıfta aktif öğretim etkinlikleri için zaman kazandıkları saptanmıştır. Bu sayede öğrenciler sorularını öğretmenlerine yüz yüze sorma imkânı bulmuşlar ve kritik konular üzerinde derinlikli tartışmalar yapmışlardır. Bu bağlamda araştırmadan elde edilen sonuçlar, TYSM’de kullanılan içerik yönetim sisteminin ve burada paylaşılan ders videolarının öğrenci katılımını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu konuda Coufal (2014) özellikle ders videolarının etkisinin ön planda olduğunu vurgulamış ve ders videoları sayesinde öğrenci katılımının arttığını belirtmiştir. Buna karşın araştırmada ders videolarını zamanında izlemeyen bazı katılımcıların yapılan matematik etkinliklerindeki soruları cevaplamakta zorlandığı, tartışma etkinliklerine dahil olamadığı ve ilk aşamada endişeye kapıldıkları belirlenmiştir. Fakat sonrasında bu katılımcıların ders videolarını izlemenin ne kadar önemli olduğunu anladığı ve videoları izlemeye başladığı tespit edilmiştir. Ders videolarını izlemeyen katılımcıların ilk aşamada sınıf etkinliklerinde yer alan soruları çözmekte zorlandığı, tartışmalara dahil olamadığı ve kaygı düzeylerinin bir miktar arttığı görülmüştür. Bu sonucu destekleyen Ebbeler (2013) derslerinde TYSM’yi uygulamaya çalışmış fakat öğrencilerin önemli bir bölümünün ders videolarını izlemediğini ve bunun sonucunda sınıftaki tartışmaların sönük geçtiğini belirlemiştir. Araştırmada karşılaşılan bu problem, katılımcıların derslerde öğretmenlerine çok sayıda soru sorarak konu eksikliklerini gidermeleri ve soru çözmede pratik kazanmaları ile ortadan kalkmıştır. Böylece kaygı düzeyleri açısından da uzun süreli bir olumsuzluk yaşanmamıştır. Bu sonucu destekleyen Güç (2017) öğrencilerin önemli bir bölümünün TYSM uygulamalarının başlangıcında endişeye kapıldıklarını fakat ders videolarını izledikçe bu endişelerinin kaybolduğunu ve ilerleyen süreçte TYSM’ye yönelik olumlu tutum geliştirdiklerini belirtmiştir.

Araştırmada katılımcıların TYSM uygulamalarında sıklıkla tartışma etkinliklerinin içinde yer aldığı belirlenmiştir. TYSM’de yapılan tartışma etkinlikleri sayesinde katılımcıların eleştirel düşünme ve farklı fikirlerden yararlanma konusunda bir nosyon kazandığı görülmüştür. Bu bağlamda katılımcıların karşılaştıkları bilgilerin güvenilirliğinin sorgulamasının önemi konusunda bilinç kazandıkları belirlenmiştir. Ayrıca kendilerine sunulan bilgileri ezberlemek yerine sorgulamacı bir bakış açısı ile yapılan tartışmalar neticesinde bir sonuca varmanın daha değerli ve eğlenceli olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Tartışma etkinliklerinde fikirlerini paylaşmaası istenen katılımcıların

kendilerini bir birey olarak değerli hissettikleri ve kendilerine olan güvenlerinin arttığı ve bu sayede derslerde daha enerjik ve aktif oldukları saptanmıştır. Tüm bunların yanında tartışma etkinliklerinin öğrenmede kalıcılığa hizmet ettiği sonucuna ulaşılmıştır. TYSM'nin tartışma yapma konusunda teşvik edici bir rolünün olduğunu öne süren çalışmalarda (Clark, 2015; Davies vd., 2013; Mason vd., 2013) TYSM sayesinde öğrencilerin sınıfta düşüncelerini daha rahat paylaşmasının mümkün olduğu ve öğrencilerin sınıf içi tartışmalara etkin katılım sağladığı belirtilmektedir. Mazur vd. (2015) TYSM uygulamalarında öğrencilerin birliktelik içinde tartışmalar yaptıklarını ve öğrenme hedeflerini netleştirdiklerini belirtmektedir. Osman vd. (2016) TYSM'nin uygulandığı sınıflarda bir soru sorulduğu ya da bir tartışma konusu paylaşıldığı zaman öğrencilerin bilişsel olarak sürece dahil oldukları ve sahip oldukları fikirler ile tartışma konusu arasında bağlantı kurmaya çalıştıkları ya da farklı fikirleri anlamaya çalıştıklarını belirtmektedir. Bu konuda Wright ve Lawson (2005) öğretmenlerin de online tartışma forumlarını kullandığını ve yapılan tartışmaların öğrenci katılımını desteklediğini belirtmektedir. Bu bağlamda tartışma etkinliklerinin öğrenci katılımı üzerinde olumlu yansımalarının olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırmada TYSM kapsamında katılımcıların öğretmenlerinden ve akranlarından daha fazla geliştirici destek aldıkları ve bu geliştirici desteklerin öğrenci katılımını artırdığı belirlenmiştir. İhtiyaç duyduklarında geliştirici destek alan katılımcıların derslerde daha rahat ve özgüvenli oldukları, bir problemi çözmeye çalışmaktan ve fikirlerini paylaşmaktan çekinmedikleri ve zorluklar karşısında pes etmedikleri belirlenmiştir. Ayrıca geliştirici desteklerin katılımcıların eksik öğrenmelerini telafi etmesine ve kavramsal anlamalarına yardımcı olduğu tespit edilmiştir. Bu sonucu destekleyen Clark (2015) öğretmenlerin sunduğu bire bir destekler sayesinde öğrencilerin konuları daha iyi anladığını belirtmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin TYSM'de gerektiği her an geliştirici destek alabildiği ve böylece öğrenci katılımının arttığı tespit edilmiştir.

Diğer taraftan, öğrenci katılımını artıran uygulamalardan birinin işbirlikli çalışmalar olduğu tespit edilmiştir. TYSM'de katılımcıların problemleri işbirlikli bir şekilde çözmeye çalıştıkları, böylece derslere daha fazla ilgi gösterdikleri, birbirleri ve öğretmenleri ile daha fazla iletişim kurdukları, fikir alışverişinde bulunarak konuya ilişkin eksiklerini görme ve bu eksikleri kapatma fırsatı yakaladıkları belirlenmiştir. Farklı fikirlerin varlığından haberdar olmaları sayesinde daha kapsamlı bilgilere ulaşmaları söz konusu olmuştur. Bu konuda akademik başarı düzeyi düşük ve derse karşı ilgisiz olan katılımcıların dahi aktif oldukları görülmüştür. TYSM uygulamalarından önce problem çözmede başarılı olamayan bu

katılımcıların işbirlikli grup çalışmaları sayesinde problem çözmeye başladıkları ve bu etkinliklerde bir ürün ortaya koymaları sonucunda kendilerini değerli hissettikleri, matematik problemlerinin çözümü aşamasında kendilerini çaresiz hissetmedikleri ve memnuniyet düzeylerinin arttığı belirlenmiştir. Bu sonucu destekleyen Popkess ve McDaniel (2004) işbirlikli öğrenmenin öğrenci memnuniyeti ve katılımı üzerinde oldukça önemli bir rol oynadığını dile getirmektedir. Mazur vd. (2015) de TYSM sayesinde öğrencilerin sınıfta tartışma ortamlarına katılarak ve işbirlikli bir yol izleyerek öğrenme hedeflerini netleştirdiklerini dile getirmektedir. Ayrıca TYSM uygulamalarında grup çalışmaları ve işbirlikli öğrenme etkinlikleri sayesinde öğrencilerin sorgulama temelli öğrenmeye eriştiklerini ifade etmektedir. Bu konuda Light (2001) grup çalışmalarına katılım gösteren öğrencilerin konuları daha derinlemesine anladığını belirtmektedir. Bu bağlamda Cummins (2016) grup çalışmalarının öğrenci katılımını artıracığını belirtmiştir. Öte yandan araştırmada yapılan grup çalışmalarında bazı grup üyelerinin çalışmaları sulandırarak sohbet etmek istemesinin diğer katılımcıların etkinliklere odaklanmasını engellediği ve söz konusu grup üyelerinin görevlerini yerine getirmemesinin ve gürültü yapmalarının grupta rahatsızlık oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu olumsuzluk dışında işbirlikli çalışmalarda öğrenci katılımının negatif yönde etkilendiği bir durumla karşılaşılmamıştır. Bu konuda Hillyard vd. (2010) grup çalışmaları gerçekleştirilirken öğrencilerin geçmiş deneyimlerinden kaynaklanan sebeplerden dolayı olumsuz tutum ve davranışların olabileceğine dikkati çekmektedir. Cummins (2016) TYSM'nin öğrenci katılımı üzerindeki etkisi konusunda çalışılan grubun büyüklüğünün etkili olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla öğrenci katılımını destekleyen işbirlikli çalışmalarda her bir öğrencinin görev bilincine sahip olması konusunda gerekli çalışmaların yapılmasının ve bu sürecin iyi organize edilmesinin gerekli olduğu söylenebilir.

Son olarak araştırmada TYSM uygulamaları arasında görülen izleme ve değerlendirme faaliyetlerinin öğrenci katılımını önemli ölçüde etkilediği ve bu etkinin pozitif yönlü olduğu tespit edilmiştir. Bu faaliyetler kapsamında öğrencilerin Edmodo paylaşımlarının kayıt altına alındığı ve incelendiği, ders videolarını izleme durumlarının irdelendiği, sınıf içi matematik etkinlikleriyle meşgul olma düzeylerinin gözlemlendiği, problem çözme yaklaşımlarının ve ulaştıkları sonuçların değerlendirildiği, quiz sınavlarının yapıldığı ve zamanında dönütler verildiği belirlenmiştir. Bu yolla katılımcı aktivitelerinin hem sınıfta hem de sınıf dışında izlenerek değerlendirildiği görülmüştür. İzleme ve değerlendirme faaliyetleri sayesinde öğrencilerin eksiklerini fark edebildikleri, ilerleme düzeylerini takip edebildikleri, başarılı

olmak için daha fazla çabaladıkları, çalışma istek ve heveslerinin arttığı ve kendilerine hedef belirledikleri tespit edilmiştir. Başlangıçta bazı öğrencilerin takip edilmekten ve değerlendirilmekten hoşlanmayacağı akla gelse de araştırmada tüm katılımcıların TYSM’de yapılan bu faaliyetlerden memnun kaldıkları belirlenmiştir. Bu hususta katılımcıların izleme ve değerlendirme faaliyetleri sayesinde eksiklerini görüp daha başarılı olacaklarını düşündükleri tespit edilmiştir. Bu tespiti destekleyen Bloom (1984) öğrencilere verilen uygun dönütlerin ve değerlendirme faaliyetlerinin onların öğrenme performanslarını ve başarılarını artırdığını dile getirmektedir. Çevikbaş (2013) ise öğrencilerin öğrenme süreçlerinin kapsamlı olarak izlenmesi sonucunda öğrenci davranışlarına uygun dönütler vererek kapsamlı değerlendirmelerin yapılması sonucunda öğrencilerin özgüvenlerinin arttığını belirtmektedir. Öte yandan araştırmada katılımcıların Edmodo’nun sunduğu ilerleme raporlarını analiz ederek, etkinlik kağıtlarındaki cevaplarını kontrol ederek ve grup çalışmalarında akranları ile fikir alışverişinde bulunarak kendi kendilerini değerlendirebildikleri ve gelişimlerini izleyebildikleri saptanmıştır. Bu sonucu destekleyen Talley ve Scherer (2013) TYSM’de öğrencilerin kendi kendilerini değerlendirebildiklerini ifade etmektedir. Benzer sonuca ulaşan Chao vd. (2015) TYSM’nin öğrencilerin yanında öğretmenlere de özdeğerlendirme yapma fırsatı sunduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda TYSM’nin öğrenci aktivitelerinin izlenmesi ve öğrenme performanslarının değerlendirilmesi konusunda zengin olanaklar tanıdığı ve bu sayede öğrenci katılımını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak yukarıda belirtilen TYSM uygulamalarının öğrenci katılımını artırdığı belirlenmiştir. Fakat bu durum üzerinde uygulamaların organizasyonun ve uygulayıcının niteliklerinin belirleyici olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Hamdan vd. (2013) TYSM’nin eğitimde uzmanlaşmayı beraberinde getirdiğini, fakat bu aşamada öğretmen niteliklerinin önemli bir rolü olduğunu vurgulamaktadır. Bu bakımdan öğretmenlerin TYSM uygulamalarında öğrencilerin kavramsal anlama düzeyine ulaşması ve prosedürel akıcılığın sağlanması konusunda ne zaman ne yapması gerektiğini iyi bilmesi gerekmektedir (Gojak, 2012).

Araştırmadan elde edilen önemli bir sonuç, öğrenci katılımının her bir boyutunun birbiri ile ilintili olduğu yönündedir. Bu bağlamda öğrenci katılımının bir boyutunu etkileyen herhangi bir hususun diğer öğrenci katılımı boyutlarını da etkileyerek adeta bir dişli çarkta olduğu gibi sistemi harekete geçirdiği belirlenmiştir.

5.5. Matematik Öğretiminde Öğrenci Katılımının Artırılması Adına Ters-Yüz Sınıf Modelinin Nasıl Geliştirilebileceğine İlişkin Katılımcı Görüşleri

Araştırmada öğrenci katılımının artırılması adına TYSM'nin nasıl geliştirilebileceğine ilişkin katılımcıların görüşleri alınmıştır. Bu görüşler temelde TYSM'nin organizasyonu ve uygulanışına yönelik önerilerden oluşmaktadır. Katılımcıların bu konudaki önerileri 'içerik yönetim sistemine ilişkin öneriler, ders videolarına ilişkin öneriler, sınıf içi uygulamalara ilişkin öneriler ve diğer öneriler' şeklinde sınıflandırılmıştır. Bu bağlamda katılımcıların TYSM'de kullanılacak içerik yönetim sistemine ilişkin ileri sürdükleri öneriler aşağıda paylaşılmıştır.

- Yararlanılan içerik yönetim sisteminin kullanışlı olması önerilmiştir. Bu bağlamda katılımcıların araştırmada yararlanılan Edmodo'yu kullanışlılık açısından uygun buldukları belirlenmiştir.
- İçerik yönetim sisteminin dil desteği sunmasının gerekli olduğu ifade edilmiştir. Özellikle dil konusunda önyargıları olan öğrencilerin içerik yönetim sistemine ve TYSM uygulamalarına adapte olabilmesi için bu durumun önemi vurgulanmıştır. Edmodo aralarında Türkçe'nin de bulunduğu 20'ye yakın dilde hizmet sunmaktadır.
- Kullanılan içerik yönetim sisteminin kişisel verilerin korunumuna özen göstermesi önerilmiştir. Edmodo'ya sadece ad soyad, kullanıcı adı, e-mail ve şifre belirlenerek üye olunabiliyor olması sebebiyle kişisel verilerin korunumu konusunda hassas bir tutum izlendiği anlaşılmaktadır. T.C., telefon numarası, doğum tarihi ve benzeri bilgilerin istenmemesi bu konudaki hassasiyeti ortaya koymaktadır. Ayrıca Edmodo'da yer alan sanal sınıflara sadece öğretmenin paylaştığı kod ile üye olunabiliyor olması sınıf ortamının korunmasına hizmet etmektedir.
- Üyelik işlemlerinin ücretsiz olması önerilmektedir. Sektörde hem ücretli hem de ücretsiz uygulamalar bulunmaktadır. Edmodo ücretsiz hizmet veren içerik yönetim sistemleri arasında yer alması sebebiyle yayılımı hızla artan ve ekonomik açıdan avantaj sağlayan bir uygulamadır.
- Öğretmen, öğrenci ve velilerin her biri için üye girişinin bulunması önerilmektedir. Edmodo bu her üç kategoride de hizmet vermektedir.
- Farklı araçlardan (PC, Tablet PC, Mobil) uygulamaya erişim sağlanması önerilmektedir. Özellikle kullanılan içerik yönetim sisteminin mobil uygulamasının olması ders

videolarının daha fazla izlenmesi ve anlık iletişim sağlanması açısından önemli görülmektedir. Edmodo bu konuda gerekli desteği sunmaktadır.

- İçerik yönetim sisteminde dikkat dağıtıcı gereksiz unsurların (reklam gibi) bulunmaması önerilmiştir. Bu konuda Edmodo üye sayfasında bazı reklamlara yer vermektedir, ancak sürüm yükselterek reklamları engellemek mümkündür. Bunun yanında katılımcıların yapılan paylaşımların altında yer alan “Beğen” butonunu gereksiz ve dikkat dağıtıcı bulunduğu belirlenmiştir.
- Kullanılan içerik yönetim sisteminin paylaşılan ders videolarının hangi öğrenciler tarafından ne kadarının izlediği konusunda geri bildirim sağlaması önerilmektedir. Araştırmada öğrencilerin ders videolarını izleyip izlemediğinin kontrol edilmediği durumlarda öğretmene ek yük bindiği belirlenmiştir. Zira ders videolarını izlemeyen öğrencilerin konuyu anlaması ve etkinliklerde varlık gösterebilmesi için öğretmenin tek tek bu öğrencilerle ilgilenmesi ve onlara normalden daha fazla zaman ayırması gerekmektedir. Bu konuda öğretmenlerin TYSM uygulamalarını başarılı bir şekilde uygulayabilmek için bu davranışın önünü açmaması ve bu hususta önlemler almaları yine katılımcılar tarafından önerilmektedir. Bu bağlamda Edmodo’nun yetersiz kaldığı belirlenmiştir.
- Araştırmada TYSM kapsamında yararlanılacak içerik yönetim sisteminin kullanıcılara birbirleri ile doğrudan iletişim kurma ve derse ilişkin konularda tartışma imkanı sunması önerilmektedir. Edmodo’nun öğrenci ve öğretmenlere istedikleri şekilde paylaşım yapma imkanı vermesi bu öneriyi karşılamaktadır.
- İçerik yönetim sisteminde yapılan tüm paylaşımların altına yorum yapılabilmesi yine öneriler arasında yer almıştır. Edmodo bu konuda gerekli alt yapıya sahiptir.
- Özellikle yorumları öğretmen onayına takılan katılımcılar zaman kaybı olmaması için yapılan yorum ve paylaşımlarının onay gerektirmeden anında yayınlanmasını önermişlerdir. Edmodo paylaşımların doğrudan yayınlanması ya da öğretmenin onayı sonrasında yayınlanması şeklinde iki seçenek sunmaktadır. Bu özelliğin opsiyonel olması daha avantajlı görülmektedir.
- Katılımcılar içerik yönetim sisteminin öğrencilerin gelişim durumlarını izleme imkanı tanınmasını önermişlerdir. Edmodo öğretmene uygulama üzerinden sınav yapma, yapılan sınav notlarını girme, ödev teslim durumlarını inceleme ve öğrencilerin aldıkları rozetleri değerlendirme imkanı sunmaktadır.

- Bunun yanında katılımcılar içerik yönetim sisteminin online sınav yapma imkanı sunmasını önermektedir. Dahası sınav sorularına verilen cevapların analizi sonucunda problem tespit edilen ünitelerde hazır ders içerikleri veya videoları ekrana getirerek yararlanmaları için öğrencilerin hizmetine sunulmasını önermektedirler.
- Araştırmada öğretmenlerin derslerinde uygulayabileceği hazır etkinliklerin bulunması önerilmektedir. Bu özellik sayesinde öğretmen zaman kazanmış olacak ve doküman zenginliğine kavuşmuş olacaktır.

Bunun yanında araştırmada katılımcıların TYSM’de kullanılacak ders videolarına ilişkin aşağıdaki önerileri sunduğu tespit edilmiştir.

- Kullanılacak ders videolarının kontrol edilmesi ve bu bağlamda güvenilir doğru bilgiler sunması önerilmiştir. Bu öneri özellikle TYSM’de hazır ders videolarının kullanılacağı durumlar için önem arz etmektedir. İnternet ortamında var olan videoların belli bir bölümünün hatalı bilgiler içermesi bu konuda hassas olunması gerekliliğini ortaya koymaktadır.
- Ders videolarında her videoda konu bütünlüğüne dikkat edilmesi önerilmiştir. Konu bütünlüğünün yanında yeni videoların öncekilerin devamı niteliğinde olması ve sınıfta uygulanan etkinliklerle paralellik de öneriler arasında yer almıştır. Aksi halde sınıfıçi etkinliklerin verimi düşebileceği gibi öğrencilerde ders videolarını izleme konusunda bir isteksizlik de oluşabilir.
- Ders videolarının hem konu anlatımı hem de soru çözümleri ile zenginleştirilmesi önerilmiştir. Ders videolarında konu anlatımının yüzeysel olmaması ve öğrencilerin konu ile ilk defa karşılaştığı göz önünde bulundurularak temelden ele alınması önerilmiştir. Bunun yanında paylaşımların sınıftaki öğrencilerin seviyesine uygun olması da önerilmiştir. Konu anlatımından sonra ise çok sayıda örnek çözümlü soruya yer verilmesi ve soruların kolaydan zora doğru sıralanması önerilmiştir. Özellikle katılımcılar soruların çözümünün video çekerken yapılmasını önermişlerdir, aksi halde çözümleri anlamakta zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bazı katılımcılar ise konu anlatımı ve soru çözümü için ayrı video hazırlamayı önermişlerdir.
- Ders videolarının 20-25 dakika olarak ayarlanması önerilmiştir. Video süresinin az olması durumunda konu anlatımının yüzeysel olacağı, uzun olduğunda ise öğrencilerin sıkılacağı belirlenmiştir. Bu bağlamda ders videolarının eğlenceli olması için videolara merak uyandıran sorular eklenebilir ve günlük hayattan örnekler sunulabilir. Öte yandan

katılımcılar ders videolarının dikkat dağıtıcı unsurları içermemesini önermişler ve dersi anlatan öğretmenin kıyafetleri, ses tonu gibi hususlara dikkat edilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

- Araştırmada ders videoların boyutunun çok yüksek olmamasını önermişleridir. Zira içerik yönetim sistemlerinde paylaşılan içeriklere ilişkin boyut kısıtlaması bulunması sebebiyle bu öneri dikkate alınmalıdır.
- Katılımcılar videoda dersi anlatan öğretmenin de kadrajda olmasını önermişlerdir. Jest ve mimikler öğrenme üzerindeki etkisi düşünüldüğünde bu öneri makul olarak değerlendirilebilir. Fakat yukarıda bahsedildiği gibi bu hususta dikkat dağıtıcı unsurlardan kaçınılması gerekmektedir.
- Katılımcıların önemli bir bölümü videolarda dersi kendi öğretmenlerinin anlatmasını önermişlerdir. Bazı katılımcılar ise kendi öğretmenlerinin dışında bir öğretmenin dersi anlatmasının avantajlı olabileceğini belirtmiştir. Ders videolarında kendi öğretmenlerini görmek isteyen katılımcılar öğretmenlerinin anlatım tekniğine, ses tonuna ve görünümüne alışkın olmalarının avantaj olduğunu belirtmişlerdir. Diğer katılımcılar ise kendi öğretmenlerinden farklı birinin dersi anlatmasının konuya daha farklı bir bakış açısıyla yaklaşmalarına imkan vereceğini ifade etmişlerdir.
- Araştırmada katılımcılar ders videolarının daha fazla izlenmesi için videoların tamamını izleyenlerin ödüllendirilmesini, izlemeyenlerin ise cezalandırılmasını önermişlerdir. Ödül ve cezada en etkili yöntemin notlandırmayla yapılacağını belirtmişlerdir.

Bununla birlikte araştırmada katılımcıların TYSM'deki sınıfıçi uygulamalara ilişkin aşağıdaki önerileri sunduğu tespit edilmiştir.

- Sınıfta etkileşimli bir ortam oluşturulmasını ve bu konuda öğrencilerin özgür bırakılmasını önermişlerdir.
- Sınıfın fiziksel yapısının yapılandırmacı yaklaşıma uygun etkinliklerin yürütülmesine elverişli olması önerilmiştir. Bu bağlamda sıraların konumu, teknolojik alt yapı, ders araç gereçleri ve sınıf mevcudunun aktif öğretim uygulamalarına uygun olması TYSM'nin etkili olabilmesi için önemli görülmektedir.
- Ders videolarında yer alan konulara ilişkin sınıfta sorgulamalar yapılması ve tartışma etkinliklerinin yapılması önerilmiştir.

- Dersin başında videolarda ele alınan konuların özetlenmesi önerilmiştir. Bu sayede öğrencilerin videolardaki konuları daha kolay hatırlayacağı, videoları izleyemeyenlerin ise konu hakkında bilgi sahibi olacağı belirtilmiştir.
- Sınıf içi etkinlikler ile ders videolarının içeriklerinin uyumlu olması önerilmiştir.
- Sınıfcı etkinliklerde çeşitli zorluk seviyesinde ufuk açıcı soruların çözülmesi önerilmiştir.
- Sınıfcı etkinliklerde öğrencilerin performanslarının değerlendirilmesi önerilmiştir.
- Sınıfta bireysel çalışmaların yanında işbirlikli grup çalışmalarının da yapılması önerilmiştir. Fakat grup çalışmalarının iyi bir şekilde organize edilmesi ve ortaya çıkabilecek problemlere çözüm üretilmesi üzerinde durulmuştur.
- Ünite sonlarında quiz sınavları yapılması ve sonuçların analiz edilerek eksik öğrenmelerin giderilmesi önerilmiştir.
- Video izlemeyen öğrencilerin bu davranışlarını tekrarlamamaları için sınıfta afişe edilmesi önerilmiştir.

Sonuç olarak, araştırmada katılımcılar öğrenci katılımının artırılması için TYSM'nin nasıl geliştirilebileceğine ilişkin hem planlamaya ve hem uygulamaya dönük öneriler sunmuşlar ve bu doğrultuda TYSM ve uygulamalarının geliştirilebileceğini ifade etmişlerdir.

5.6. Öneriler

Bu başlık altında matematik öğretiminde yararlanılan TYSM'nin öğrenci katılımı üzerindeki etkilerine ilişkin elde edilmiş olan sonuçların ışığında birtakım öneriler sunulmuştur. Bu öneriler, uygulamaya dönük öneriler ve ileriki araştırmalara dönük öneriler şeklinde ikiye ayrılmıştır.

5.6.1. Uygulamaya Dönük Öneriler

Araştırmada TYSM sayesinde öğrenci katılımının davranışsal, duyuşsal ve bilişsel boyutlarının her üçünde de ilerleme sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenci katılımındaki bu artışın varlığı akademik başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin yanında özellikle akademik başarı düzeyi düşük olan öğrenciler için de söz konusudur. Araştırmada matematikte başarılı görülmeyen öğrencilerin TYSM sayesinde derslerde son derece aktif

oldukları tespiti yapılmıştır. Ayrıca geleneksel öğretimde başarılı öğrencilerin performanslarını koruduğu fakat başarısız öğrencilerin derslerde daha pasif kaldığı belirlenmiştir. Bu bağlamda başarılı veya başarısız öğrencilerin çoğunluğunun katılım düzeyini artırdığı belirlenen TYSM'nin matematik öğretiminde kullanılması önerilmektedir. Fakat öğrenci katılımı üzerinde oluşabilecek olumsuz birtakım etkilerin önüne geçebilmek adına TYSM'nin uygulanmasında iki önemli hususa dikkat edilmesi tavsiye edilmektedir. Bunlar öğrencilerin TYSM ve uygulamaları konusunda herhangi bir önyargıya kapılmalarının engellenmesi ve dersten önce öğrencilerin içerik yönetim sisteminde paylaşılan ders videolarının tamamını düzenli bir şekilde izlemesi konusunda gerekli tedbirlerin alınması yönündedir. Bunun için TYSM uygulamalarından önce matematik derslerinde niçin TYSM'nin uygulanacağı, nasıl uygulanacağı ve bu süreçte öğrenci ve öğretmen rollerinin neler olduğu konusunda öğrencilere kapsamlı bir bilgilendirme yapılmasının ve öğrencilerin TYSM'ye ilişkin merak ettikleri hususların açıklığa kavuşturulmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Bununla birlikte, araştırma sonuçları bağlamında TYSM'de kullanılacak içerik yönetim sistemlerinin yapısına ilişkin olarak da bazı öneriler sunulmuştur. Bu araştırmada kullanılan Edmodo içerik yönetim sisteminin öğrencilere sınıf dışında öğretmenleri ve akranları ile iletişim kurma, birbirlerinden destek alma, fikir alış verişinde bulunma ve ders videoları izlemek suretiyle derslere hazırlıklı gelme konusunda katkı sağladığı belirlenmiştir. Bu bakımdan öğrenci katılımını artırdığı belirlenen Edmodo içerik yönetim sisteminin TYSM ile matematik öğretiminde kullanılması önerilebilir. Fakat Edmodo'da öğrencilerin ders videolarını izleme durumları konusunda bilgi edinme imkanı bulunmaması önemli bir eksiklik olarak görülmektedir. Bu eksiklik Edmodo ile birlikte bir başka web 2.0 veya web 3.0 teknolojilerinin kullanılmasıyla ortadan kaldırılabilir ya da bu konuda bildirim sağlayan daha farklı bir içerik yönetim sistemi kullanılabilir. TYSM'de kullanılacak içerik yönetim sistemlerinin öğrencilerin ders videolarını izleyip izlemediği ve diğer ders dokümanlarına erişim sağlayıp sağlamadığı konusunda bildirim sağlamanın yararlı olacağı düşünülmektedir. Bunun yanında TYSM'de kullanılacak içerik yönetim sistemlerinin “ders videoları için yeterli depolama alanı sağlama, anlık iletişim imkanı sunma, paylaşımlara yorum yapabilme, kullanışlı olma, dil desteğine sahip olma, kişisel bilgilerin korunumunu sağlama, ücretsiz olma, öğretmen öğrenci ve veliler için ayrı üyelik opsiyonu sağlama, gereksiz içerik ve reklamları engelleme, öğrenci gelişimlerini izleyebilme, derslerde

uygulanacak etkinlikler için hazır ders dokümanlarından yararlanma ve online sınav” gibi bazı özelliklere sahip olması önerilebilir.

Bununla birlikte TYSM uygulamaları içerisinde oldukça önemli bir misyon üstlenen ders videolarının hazırlanması ve bu videoların izlenebilirliğinin sağlanması konusunda bir dizi öneri sunulmuştur. Araştırmadan elde edilen sonuçlar bağlamında söz konusu ders videolarında hem konu anlatımı hem de eş zamanlı örnek soru çözümünün yapılması suretiyle konunun derinlemesine ele alınmasının yararlı olacağı anlaşılmıştır. Ders videolarında sadece konu anlatımı ya da sadece soru çözümünün olması veya konunun yüzeysel olarak anlatılması sınıf içi etkinliklerin niteliğini düşürebileceğinden bu husus önemli bulunmaktadır. Bunun yanında önemli bir diğer husus ders videolarının süresi ile ilgilidir. TYSM’de kullanılacak ders videolarının konu bütünlüğünün korunması açısından çok kısa olmaması, öğrencilerin sıkılmaması açısından da çok uzun tutulmaması önerilmektedir. Bu bakımdan akademik dinleme süresi ile uyumlu olan 20-25 dakikalık bir süreyi kapsayan ders videoları hazırlanabilir. Öte yandan ders videolarında öğrencilerin dikkatini çekecek, ilgi uyandıracak ve öğrenciyi düşünmeye sevkedecek tetikleyici bazı sorulara yer ayrılması ve bu düşündürücü soruların ışığında sınıf ortamında da tartışmaların yapılması önerilebilir. Ayrıca ders videolarında güvenilir doğru bilgilerin yer alması, dikkat dağınık ve gereksiz hiçbir şeyin bulunmaması ve videoların boyutunun çok yüksek olmaması önerilmektedir. Bununla birlikte hazır ders videolarının kullanılması yerine TYSM’yi uygulayacak kişinin kendi ders videolarını öğrencilerinin durumunu göz önünde bulundurarak oluşturması tavsiye edilmektedir. Öte yandan öğrencileri ders videolarını izlemeye teşvik etmek için videoları izleyenlere artı puan izlemeyenlere eksi puan verme şeklinde bir ceza-ödül sisteminden yararlanılabilir.

Araştırma sonuçları bağlamında sunulan önerilerin diğer bir kısmı da TYSM’nin sınıf içi uygulamaları ile ilgilidir. TYSM’de derse nasıl başlanacağı ve sınıf içi etkinliklerin nasıl gerçekleştirileceği önemli bir konudur. TYSM’de geleneksel yaklaşımlardan farklı olarak sınıfta konu anlatımına yer verilmemektedir. Konu anlatımları dersten önce videolar aracılığı ile sağlanmaktadır. Bu sebeple TYSM’de derslere videolarda paylaşılan konunun kısa bir özetini yaparak başlamak yerinde olacaktır. Bu sayede videoyu izleyen öğrencilerin konuyu hatırlaması, izlemeyenlerin ise konudan haberdar olması mümkün olacaktır. Tam da bu aşamada video izleme konusundaki görev ve sorumluluklarını yerine getirip getirmediyelerinin tespiti için öğrencilere videolarda paylaşılan konuya ilişkin birtakım sorular sorulabilir. TYSM’nin uygulayıcısı olan öğretmenlerin ders videosunu izlemeyen

öğrencilerin tespitini yapması, bu öğrencilerin videoyu izlememe gerekçelerini irdelemesi ve ders videosunda ele alınan konuyu özetlemelerinden sonra sınıfta yapılacak etkinlikler hakkında açıklamalar yapması öğrencilerin sınıfta yapacakları konusuna netlik kazandıracaktır. TYSM’de öğrencilerin ders videolarını izleme durumlarının takip edilmesi sınıfta yapılacak etkinliklerin verimli geçmesi açısından önemli görülmektedir. Ders videolarını izleme davranışlarının takip edildiği konusunda bir anlayış kazanan öğrencilerin sonraki videoları daha dikkatli izleyerek konuya daha hakim bir şekilde sınıfa gelmesi ve sınıftaki etkinliklerde daha aktif olması mümkün olabilir. Burada üzerinde durulduğu üzere, TYSM uygulamalarında en kritik müdahalelerden birisi ders videolarını izlemeyen öğrencilere nasıl yaklaşılabileceği konusundadır. Bazı araştırmalarda ders videolarını izlemeyen öğrenciler için sınıfın arka sıralarında bir bilgisayar bulundurulması ve bu öğrencilerin izlemedikleri videoyu ders esnasında buradan izlemesi önerilmektedir. Söz konusu önerinin, bu araştırmanın sonuçları (etkili ders videolarının 20-25 dakika uzunlukta olması) dikkate alındığında makul olmadığı görülmüştür. Ders videolarının kısa olması halinde dahi bu öğrencilerin sınıf etkinliklerinden uzaklaşmış olacağı göz önüne alınırsa söz konusu önerinin uygun olmayacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu yaklaşım öğrencilerin dersten önce yerine getirmeleri gereken video izleme sorumluluklarını olumsuz etkileyebilir ve sınıfta yürütülen etkinliklerden uzaklaşmak isteyen öğrencilere sınıfta bilgisayardan video izlemek daha cazip gelebilir. Bu bakımdan dersin başında öğretmenin videoda anlatılan konuyu kısaca özetlemesinin ve video izleme davranışının notlandırılmasının daha etkili bir yol olacağı düşünülmektedir. Buna ek olarak araştırmada ders videosunu izlemeyen öğrencilerin videoda paylaşılan bilgileri sınıfta gerçekleştirilen etkinlikler esnasında arkadaşlarından öğrendikleri ve öğretmenlerine çok sayıda soru sorarak bu konudaki eksikliklerini kapattıkları belirlenmiştir. Bu sonuç bağlamında ders videosunu izlemeyen öğrencilerin sınıfta işbirlikli öğrenme etkinliklerine katılması ve öğretmenle birlikte akranları tarafından desteklenmesi önerilebilir.

Araştırmada sınıftaki etkinliklerde öğrencilerin sorgulama becerilerini kullanmalarının, tartışma gruplarına katılmalarının, işbirlikli çalışmalara katılmalarının, farklı zorluk seviyesinde çeşitli problemleri çözmelerinin, geliştirici destek almalarının ve gelişimlerinin izlenerek değerlendirilmesinin derse katılımlarını artırdığı belirlenmiştir. Bu bakımdan öğretmenlerin TYSM’de öğrencilerinin fikirlerini rahatça beyan edebildiği, istedikleri zaman soru sorabildikleri ve destek talebinde bulunabildikleri özgürlükçü ve esnek bir öğrenme ortamını oluşturması önerilebilir. Bunun yanında sınıfta problem çözme,

modelleme ve oyun temelli öğretim etkinliklerinden yararlanılması da öğrenci katılımının desteklenmesi açısından önerilmektedir. Önerilen tüm bu etkinliklerin ders videolarında paylaşılan içeriklerle uyumlu olmasına özellikle özen gösterilmelidir. Aksi halde ders videoları ile sınıf içi etkinlikler arasında kopukluk oluşacaktır. Bu durumda hem öğrencilerin sınıf içi etkinliklerde aktif olması zorlaşacak hem de öğrencilerin ders videolarını izlemenin yararlı olmadığı düşüncesine kapılarak video izleme motivasyonlarının düşmesi söz konusu olabilecektir. Bu bağlamda sınıf ortamında uygulanacak etkinliklerin ders videolarının paralelinde önceden dizayn edilerek uygulanması önem arz etmektedir. Bunun yanında, sınıfta uygulanacak etkinlik kağıtlarının dersten önce hazırlanmış ve çoğaltılmış olması, matematiksel materyallerin ve eğer gerekli ise pergel, cetvel, hesap makinesi vb. araç gereçlerin hazır edilmesi, sıraların hem bireysel hem işbirlikli çalışmalara elverişli olması ve sınıfta teknolojik araçların kullanımına ve internet erişimine imkan oluşturulması etkinliklerin başarı ile gerçekleştirilmesinde önemli noktalar olarak görülmektedir. Ayrıca öğretmenlerin TYSM uygulamalarında öğrencilerine yeterli zaman ayırabilmesi için sınıfların aşırı kalabalık olmaması önerilmektedir. Bu araştırmanın durumunu oluşturan TYSM'nin uygulandığı sınıfta 33 öğrenci bulunmaktadır. TYSM'nin uygulandığı sınıfta dersin öğretmeninin öğrencilerin tüm sorularını yanıtlamaya çalıştığı görülmüştür. Fakat sınıf mevcudunun fazla olması sebebiyle bunun oldukça yorucu geçtiği hem gözlemlere hem de öğretmenin beyanlarına yansımıştır. Bu durum TYSM uygulamalarının öğretmen açısından sürdürülebilirliğini zorlaştırmaktadır. Bu bakımdan daha etkili sınıfi TYSM uygulamaları için sınıf mevcudunun 20-24 aralığında olması önerilebilir.

Araştırmada TYSM'nin doğası gereği teknolojinin eğitime entegrasyonunun başarılı bir şekilde gerçekleştiği ve bu süreçte öğrencilerin bilgisayar, tablet ve telefonlarını eğitsel amaçlarla etkin bir şekilde kullandıkları belirlenmiştir. Bu bakımdan TYSM'nin ülkemizde teknolojinin eğitime entegrasyonu konusunda yaşanan sıkıntıları en aza indirgeyeceği düşünülmektedir. Bu yönüyle de ülkemizde uygulamaya geçen fakat yoğun eleştirilere maruz kalan Fatih Projesinin başarılı uygulamalarının TYSM sayesinde hayata geçirilmesinin mümkün olacağı düşünülmektedir. Geleneksel öğretim yöntemlerinden vazgeçilmemiş olmasının Fatih Projesinde karşılaşılan bazı problemlerin kaynağını oluşturduğu düşünülmekte ve TYSM'nin ortaya koyduğu avantajlar sebebiyle Fatih Projesi ile birlikte uygulanması önerilmektedir.

5.6.2. İleriki Araştırmalara Dönük Öneriler

Araştırmada öğrenci katılımının belirlenmesi konusunda birçok kaynaktan veri toplanmıştır. Öğrencilerin okul dışında matematikle meşguliyet düzeylerini belirleme konusunda ise kendi beyanlarından ve Edmodo paylaşımlarından yararlanılmıştır. Bu hususta öğrenci velilerinin görüşlerine de başvurulmak istenmiş fakat bu mümkün olmamıştır. Benzer çalışmalarda okul dışındaki öğrenci katılımını belirleme amacıyla diğer kaynaklara ek olarak velilerin görüşlerine de başvurulmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Araştırmada içerik yönetim sistemi olarak Edmodo tercih edilmiş ve Edmodo kullanımının öğrenci katılımı üzerinde olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir. Benzer çalışmalarda daha farklı içerik yönetim sistemleri kullanılarak içerik yönetim sistemlerinin ve bunların sağladığı çeşitli imkanların öğrenci katılımını nasıl etkilediği konusunda bir inceleme yapılabilir.

İleriki araştırmalarda TYSM ile diğer yenilikçi öğretim modellerinin öğrenci katılımı üzerindeki etkileri arasında bir mukayese yapılabilir ve bu sayede öğrenci katılımının artırılması adına TYSM'den daha etkili bir model olup olmadığı konusunda incelemeler yapılabilir.

Araştırmada TYSM'yi uygulayan matematik öğretmenin daha öncesinde TYSM uygulamaları konusunda yeterli deneyime sahip olmadığı göz önünde bulundurulduğunda, benzer çalışmaların TYSM uygulamaları konusunda deneyimli olan ve nitelik açısından birbirinden farklı yapıdaki öğretmenlerle gerçekleştirilmesi sonucunda öğrenci katılımının nasıl şekillendiği araştırılabilir. Bu sayede TYSM'nin öğrenci katılımı üzerindeki etkisi açısından öğretmen niteliklerinin ve TYSM uygulamaları konusunda deneyime sahip olmanın etkili bir faktör olup olmadığı incelenebilir.

Araştırmada TYSM'nin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı belirlenmiştir. Bu konuda alanyazındaki birçok çalışmada benzer sonuçlara ulaşılırken bazılarında akademik başarı üzerindeki etkileri bakımından TYSM ile geleneksel öğretim arasında anlamlı bir fark bulunamadığı belirlenmiştir. Bu konuda farklı sonuçların elde edilmesinde etkili olan faktörlerin neler olduğu incelenebilir.

Araştırmada TYSM çerçevesinde gerçekleştirilen etkinlik temelli uygulamaların, Edmodo kullanımının, tartışma yürütmenin, geliştirici destek almanın, işbirlikli çalışmalara katılmanın ve izleme ve değerlendirme faaliyetlerinin öğrenci katılımını artırdığı belirlenmiştir. Bunun dışında öğrenci katılımı üzerinde olumsuz etkisi olan TYSM

uygulamaları ile karşılaşılmamıştır. İleriki araştırmalarda benzer incelemeler yapıp öğrenci katılımını geliştiren veya olumsuz etkileyen daha farklı uygulamaların olup olmadığı araştırılabilir.

Araştırmada öğrencilerin ders videolarını izlemediği ya da TYSM'ye karşı önyargılı oldukları hallerde öğrenci katılımının olumsuz etkilendiği belirlenmiştir. Bu bağlamda ileriki çalışmalarda öğrenci katılımını olumsuz etkilediği belirlenen bu istenmeyen durumlarla nasıl mücadele edilebileceği yönünde çalışmalar yapılabilir.

Matematik öğretiminde TYSM'nin öğrenci katılımı üzerinde olumlu etkilerinin olduğu belirlenen bu araştırma onuncu sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Benzer çalışma farklı öğrenim kademeleri üzerinde de yapılarak TYSM'nin öğrenci katılımı üzerindeki etkisi üzerinde kademe farkının etkili bir faktör olup olmadığı belirlenebilir.

KAYNAKLAR

- Abeysekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: Definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research & Development*, 34(1), 1-14.
- Adams, P. (2006). Exploring social constructivism: Theories and practicalities. *Education* 34(3), 243-257.
- Adelman, C., Jenkins, D., & Kemmis, S. (1983). *Rethinking case study: Notes from the Second Cambridge Conference. In case study: An overview. Case study methods 1 (Series)*. Victoria, Australia: Deakin University.
- Adler, P. A., & Adler, P. (1998). *Peer power: Preadolescent culture and identity*. New Jersey: Rutgers University.
- Akey, T. M. (2006). *School context, student attitudes and behavior, and academic achievement: An exploratory analysis*. New York: MDRC. <http://www.projectored.uevora.pt/documentos/LICE.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Altun, M. (2014). *Eğitim fakülteleri ve matematik öğretmenleri için liselerde matematik öğretimi* (5. basım). Bursa: Aktüel Alfa Akademi.
- Alvarez, B. (2012). Flipping the classroom: Homework in class, lessons at home. *Education Digest: Essential Readings Condensed for Quick Review*, 77(8), 18-21.
- Anderman, E. M., & Patrick, H. (2012). Achievement goal theory, conceptualization of ability/intelligence, and classroom climate. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 173–191). New York: Springer.
- Anderman, E. M., & Young, A. J. (1994). Motivation and strategy use in science: Individual differences and classroom effects. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 811–831.

- Appleton, J., Christenson, S., & Furlong, M. (2008). Student engagement with school: Critical conceptual and methodological issues of the construct. *Psychology in the Schools*, 45(5), 369–386.
- Appleton, J. J., Christenson, S. L., Kim, D., & Reschly, A. L. (2006). Measuring cognitive and psychological engagement: Validation of the student engagement instrument. *Journal of School Psychology*, 44, 427–445.
- Arievitch, I. M., & Stetsenko, A. (2000). The quality of cultural tools and cognitive development: Galperin’s perspective and its implications. *Human Development*, 43(3), 69-92.
- Argün, Z., Arıkan, A., Bulut, S., & Halıcıoğlu, S. (2014). *Temel matematik kavramların künyesi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Atkinson, P. (1992). *Understanding ethnographic texts*. California: Sage Publications.
- Ayers, P. (2006). Using subjective measures to detect variations of intrinsic cognitive load within problems. *Learning and Instruction*, 16(5), 389-400.
- Azevedo, R. (2015). Defining and measuring engagement and learning in science: Conceptual, theoretical, methodological, and analytical issues. *Educational Psychologist*, 50(1), 84-94.
- Baker, J. (2000). *The “classroom flip”: Using web course management tools to become the guide by the side*. In J. A. Chambers (Ed.), *Selected papers from the 11th International Conference on College Teaching and Learning* (pp. 9-17). Jacksonville, FL US: Florida Community College at Jacksonville.
- Banilower, E. R., Smith, P. S., Weiss, I. R., Malzahn, K. A., Campbell, K. M., & Weis, A. M. (2013). *Report of the 2012 national survey of science and mathematics education*. Chapel Hill, NC: Horizon Research.
- Barr, M. L. (2014). Encouraging college student active engagement in learning: The influence of response methods. *Innovative Higher Education*, 39(4), 307-319.
- Baykul, Y. (2002). *İlköğretimde matematik öğretimi (6.-8. sınıflar için)*. Ankara: Pegem A
- Bergmann, J. & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Washington, DC: International Society for Technology in Education.

- Berrett, D. (2012). How “flipping” the classroom can improve the traditional lecture. *The Education Digest*, 78(1), 36-41.
- Betihavas, V., Bridgman, H., Kornhaber, R., & Cross, M. (2016). The evidence for ‘flipping out’: A systematic review of the flipped classroom in nursing education. *Nurse Education Today*, 38, 15–21.
- Bhagat, K. K., Chang, C. N., & Chang, C. Y. (2016). The impact of the flipped classroom on mathematics concept learning in high school. *Educational Technology & Society*, 19(3), 134–142.
- Bidwell, A. (2014). Flipped classroom may help weaker STEM students. *US News and World Report*. <https://www.usnews.com/news/stem-solutions/articles/2014/08/05/taking-a-page-from-humanities-college-engineering-gets-flipped> sayfasından erişilmiştir.
- Birch, S., & Ladd, G. (1997). The teacher-child relationship and children’s early school adjustment. *Journal of School Psychology*, 35, 61–79.
- Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013, June). *The flipped classroom: A survey of the research*. In ASEE National Conference Proceedings, Atlanta, GA (Vol. 30, No. 9, pp. 1-18).
- Bland, L. (2006). *Applying flip/inverted classroom model in electrical engineering to establish life-long learning*. In ASEE Annual Conference & Exposition. Chicago, IL.
- Bloom, B. S. (1984). The 2 sigma problem: The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring. *Educational Researcher*, 13(6), 4-16.
- Boekaerts, M. (1997). Self-regulated learning: A New concept embraced by researchers, policy makers, educators, teachers, and students. *Learning and Instruction*, 7, 161–186.
- Bouvier, P., & Sehaba, K. (2009). *Identifying learner’s engagement in learning games: A qualitative approach based on learner’s traces of interaction*. <http://liris.cnrs.fr/Documents/Liris-5958.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Bouty, E. (1952). *Bilimsel hakikat. Bilim eserleri serisi*. (Çev. A. Yakalıoğlu). İstanbul: Milli Eğitim Yayınevi.

- Bradford, M. (2005). Motivating students through project-based service learning. *THE Journal*, 32(6), 29–31.
- Brame, C. (2013). *Flipping the classroom*. Vanderbilt University Center for Teaching. <http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/flipping-the-classroom/> sayfasından erişilmiştir.
- Brandt, D. A. (1997). Constructivism: Teaching for understanding of the Internet. *Communications of ACM*, 40(10), 112-117.
- Brophy, J., & Good, T. (1986). Teacher behavior and student achievement. In M. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 328–375). New York: Macmillan.
- Bruff, D. (2013). *Using peer instruction to flip your classroom: Highlights from Eric Mazur's recent visit*. Blog post, Vanderbilt University Center for Teaching. <https://cft.vanderbilt.edu/2013/04/using-peer-instruction-to-flip-your-classroom-highlights-from-eric-mazurs-recent-visit/> sayfasından erişilmiştir.
- Burr, V. (2003). *Social constructionism* (2nd ed.). New York: Routledge.
- Caraway, K., Tucker, C. M., Reinke, W. M., & Hall, C. (2003). Self-efficacy, goal orientation, and fear of failure as predictors of school engagement with high school students. *Psychology in the Schools*, 40, 417–427.
- Chaiklin, S. (2003). The zone of proximal development in Vygotsky's analysis of learning and instruction. In A. Kozulin, B. Gindis, V. S. Ageyev, S. M. Miller (Eds) *Vygotsky's educational theory in cultural context* (pp. 39-64). Cambridge: Cambridge University.
- Chalmers, D. (2007). *A review of Australian and international quality systems and indicators of learning and teaching*. <http://www.catl.uwa.edu.au/projects/tqi/reports> sayfasından erişilmiştir.
- Chao, C. Y., Chen, Y. T., & Chuang, K. Y. (2015). Exploring students' learning attitude and achievement in flipped learning supported computer aided design curriculum: a study in high school engineering education. *Computer Applications in Engineering Education*, 23(4), 514–526.
- Chapman, E. (2003). Alternative approaches to assessing student engagement rates. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 8(13). <http://pareonline.net/getvn.asp?v=8&n=13> sayfasından erişilmiştir.

- Chen, I. (2015). Types of instruction of social constructivism. <http://viking.coe.uh.edu/~ichen/ebook/et-it/social.htm> sayfasından erişilmiştir.
- Chen, L. L. (2016). Impacts of flipped classroom in high school health education. *Journal of Educational Technology Systems*, 44(4), 411–420.
- Cheung, A. C., & Slavin, R. E. (2011). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: A Meta-analysis. *Educational Research Review*, 9, 88-113.
- Chou, T. J. & Ting, C. C. (2003). The role of flow experience in cyber-game addiction. *CyberPsychology & Behavior*, 6, 663–675.
- Clark, K. R. (2013). *Examining the effects of the flipped model of instruction on student engagement and performance in the secondary mathematics classroom: An action research study*. Doctoral dissertation, Capella University, Minneapolis.
- Clark, K. R. (2015). The effects of the flipped model of instruction on student engagement and performance in the secondary mathematics classroom. *Journal of Educators Online*, 12(1), 91–115.
- Cobb, P., & Bowers, J. (1999). Cognitive and situated learning perspectives in theory and practice. *Educational Researcher*, 28(2), 4-15.
- Cockrum, T. (2014). *Flipping your English class to reach all learners: Strategies and lesson plans*. New York: Routledge.
- Connell, J. P., Spencer, M. B., & Aber, J. L. (1994). Educational risk and resilience in African-American youth: Context, self-action, and outcomes in school. *Child Development*, 65, 493–506.
- Connell, J. P., & Wellborn, J. G. (1991). Competence, autonomy and relatedness: A motivational analysis of self-system processes. In M. Gunnar & L. A. Sroufe (Eds.), *Minnesota symposium on child psychology: Vol. 23. Self processes in development* (pp. 43–77). Chicago: University of Chicago.
- Corno, L. (1993). The best-laid plans: Modern conceptions of volition and educational research. *Educational Researcher*, 22(2), 14–22.

- Cothran, D. J., & Ennis, C. D. (2000). Building bridges to student engagement: Communicating respect and care for students in urban high schools. *Journal of Research and Development in Education*, 33(4), 106–117.
- Coufal, K. (2014). *Flipped learning instructional model: Perceptions of video delivery to support engagement in eighth grade math*. Doctoral dissertation, Lamar University-Beaumont.
- Creswell, J. W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri: Beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni* (M. Bütün ve S. B. Demir, Çev. Ed.). Ankara: Siyasal Yayınevi.
- Cummins, J. C. (2016). *College student engagement patterns in small group learning activities conducted in courses organized using a flipped learning instructional pedagogy*. Doctoral Dissertation, The University of Tennessee, Knoxville.
- Cummins-Sebree, S. E., & White, E. (2014). Using the flipped classroom design: Student impressions and lessons learned. *Association for University Regional Campuses of Ohio Journal*, 20, 113-129.
- Çakır, E. (2017). *Ters-yüz sınıf uygulamalarının fen bilimleri 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı, zihinsel risk alma ve bilgisayarca düşünme becerileri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Çetin, M., & Özgiden, H. (2013). Dijital kültür sürecinde dijital yerliler ve dijital göçmenlerin twitter kullanım davranışları üzerine bir araştırma. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 2(1), 172-189.
- Çevikbaş, M. (2013). *Matematik öğretmenlerinin yalnızca verdikleri dönütlerin öğrenci özgüvenleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Davies, R. S., Dean, D. L., & Ball, N. (2013). Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course. *Educational Technology Research and Development*, 61(4), 563-580.
- Davis, C. (2013). Flipped or inverted learning: Strategies for course design. In Smyth, E. G., Volker J. X., (Eds.), *Enhancing instruction with visual media: Utilizing video and lecture capture*, (pp. 241-265) Hersey, PA: IGI Global.
- Day, C. (1999). *Developing teachers: The challenges of lifelong learning*. London: Falmer Press.

- Deci, E. L. (1992). On the nature and function of motivational theories. *Psychological Science*, 3, 167–171.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2011). *The Sage handbook of qualitative research* (4th ed). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- DeSantis, J., Van Curen, R., Putsch, J., & Metzger, J. (2015). Do students learn more from a flip? An exploration of the efficacy of flipped and traditional lessons. *Journal of Interactive Learning Research*, 26(1), 39–63.
- Dinçer, A. (2014). *Antecedents and outcomes of self-determined engagement in Turkish EFL classrooms: A mixed-method approach*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Driscoll, M. P. (1994). *Psychology of learning for instruction*. Boston: Allyn and Bacon Erlbaum.
- Driscoll, M. (2002). Blended learning: Let's get beyond the hype. *E-Learning*, 3(3), 54.
- Driscoll, T. (2012). Flipped Learning and democratic education: The Complete Report. <http://www.flipped-history.com/2012/12/flipped-learning-democratic-education.html> sayfasından erişilmiştir.
- Drucker, P. F. (1994). *Kapitalist ötesi toplum* (Ç. Belkıs, Çev.). İstanbul: İnkılâp Kitabevi.
- Ebbeler, J. (2013). *Introduction to ancient Rome. the flipped version*. *The Chronicle of Higher Education*. <http://chronicle.com/article/Introduction-to-Ancient/140475/> sayfasından erişilmiştir.
- Ernest, P. (1999). Social constructivism as a philosophy of mathematics: Radical constructivism rehabilitated. <http://socialsciences.exeter.ac.uk/education/research/centres/stem/publications/pmej/> sayfasından erişilmiştir.
- Fautch, J. M. (2015). The flipped classroom for teaching organic chemistry in small classes: Is it effective?. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(1), 179-186.
- Fer, S. & Cırık, İ. (2007). *Yapılandırmacı öğrenme: Kuramdan uygulamaya*. Ankara: MORPA Kültür Yayınları.
- Finn, J. D. (1989). Withdrawing from school. *Review of Educational Research*, 59, 117–142.

- Finn, J. D. (1993). School engagement and students at risk (National Center for Education Statistics Research and Development Reports). Washington, DC: U.S.
- Finn, J. D., f, G. M., & Voelkl, K. E. (1995). Disruptive and inattentive withdrawn behavior and achievement among fourth graders. *The Elementary School Journal*, 95, 421–454.
- Finn, J. D., & Rock, D. A. (1997). Academic success among students at risk for school failure. *Journal of Applied Psychology*, 82, 221–234.
- Finn, J. D., & Voelkl, K. E. (1993). School characteristics related to student engagement. *The Journal of Negro Education*, 62(3), 249–268.
- Finn, J. D., & Zimmer, K. (2012). Student engagement: What is it? Why does it matter? In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 97–131). New York: Springer.
- Fisher, C. W., & Berliner, D. C. (1985). *Perspectives on instructional time*. New York: Longman.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A New area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Flumerfelt, S., & Green, G. (2013). Using lean in the flipped classroom for at risk students. *Educational Technology & Society*, 16(1), 356–366.
- Forsey, M., Low, M., & Glance, D. (2013). Flipping the sociology classroom: Towards a practice of online pedagogy. *Journal of Sociology*, 49(4), 471-485.
- Foust, T. (2012). Special guest article: A tip of the hat to the flip of the class. *Illinois Music Educator*, 73(2), 100-100.
- Fox, R. (2001). Constructivism examined. *Oxford Review of Education*, 27, 23–35.
- Frederickson, N., Reed, P., & Clifford, V. (2005). Evaluating web-supported learning versus lecture-based teaching: Quantitative and qualitative perspectives. *Kluwer Academic Publishers*, 50(4), 645-664.
- Fredricks, J. A. (2011). Engagement in school and out-of-school contexts: A multidimensional view of engagement. *Theory into practice*, 50(4), 327-335.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74, 59–109.

- Fredricks, J. A., & McColskey, W. (2012). The Measurement of Student Engagement: A Comparative Analysis of Various Methods and Student Self-report Instruments. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 763–782). New York: Springer.
- Fretz, E. B., Wu, H. K., Zhang, B., Davis, E. A., Krajcik, J. S., & Soloway, E. (2002). An investigation of software scaffolds supporting modeling practices. *Research in Science Education*, 32(4), 567-589.
- Fulton, K. (2012a). Upside down and inside out: Flip your classroom to improve student learning. *Learning & Leading with Technology*, 39(8), 12-17.
- Fulton, K. P. (2012b). 10 reasons to flip. *Phi Delta Kappan*, 94(2), 20-24.
- Furrer, C., & Skinner, E. (2003). Sense of relatedness as a factor in children's academic engagement and performance. *Journal of Educational Psychology*, 95, 148–162.
- Gannod, G. C., Burge, J. E., & Helmick, M. T. (2008). *Proceedings of the 30th international conference on software engineering: Using the inverted classroom to teach software engineering*. New York, NY: ACM.
- Galway, L. P., Corbett, K. K., Takaro, T. K., Tairyan, K., & Frank, E. (2014). A novel integration of online and flipped classroom instructional models in public health higher education. *BMC Medical Education*, 14(181), 1-9.
- Garrison, D. R. & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *Internet and Higher Education*, 7(2), 95-105.
- Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). *Blended learning in higher education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Gergen, K. J. (1995). Social construction and the educational process. In L. P. Steffe & J. Gale (Eds.), *Constructivism in education* (pp. 17-39). New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Giannakos, M. N., Krogstie, J., & Chrisochoides, N. (2014). Reviewing the flipped classroom research: Reflections for computer science education. In *Proceedings of the Computer Science Education Research Conference* (pp. 23–29). New York, NY: ACM.
- Giorgi, A. (2007). Concerning the phenomenological methods of Husserl and Heidegger and their application in psychology. *Collection du Cirp*, 1, 63-78.

- Glesne, C. (2012). *Nitel araştırmaya giriş* (A. Ersoy ve P. Yalçınoglu, Çev. Ed.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Gojak, L. (2012). To flip or not to flip: That is not the question. National Council of Teachers of Mathematics. <http://www.nctm.org/about/content.aspx?id=34585> sayfasından erişilmiştir.
- Goodwin, B., & Miller, K. (2013). Evidence on flipped classrooms is still coming in. *Educational Leadership*, 70(6), 78-80.
- Graham, S., & Golan, S. (1991). Motivational influences on cognition: Task involvement, ego involvement, and depth of information processing. *Journal of Educational Psychology*, 83, 187–194.
- Gredler, M. E. (1997). *Learning and instruction: Theory into practice* (3rd ed). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Gross, B., Marinari, M., Hoffman, M., DeSimone, K., & Burke, P. (2015). Flipped @ SBU: Student satisfaction and the college classroom. *Educational Research Quarterly*, 39(2), 36–52.
- Grypp, L., & Luebeck, J. (2015). Rotating solids and flipping instruction. *Mathematics Teacher*, 109(3), 186-193.
- Güç, F. (2017). *Rasyonel sayılar ve rasyonel sayılarda işlemler konusunda ters-yüz sınıf uygulamasının etkileri*. Yüksek Lisans Tezi. Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K., & Arfstrom, K. M. (2013). A Review of flipped learning. http://www.flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/41/LitReview_FlippedLearning.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Hargreaves, A. (2002). Sustainability of educational change: The role of social geographies. *Journal of Educational Change*, 3(3-4), 189-214.
- Hartley, J. (2004). Case study research. In: Cassell, Catherine and Symon, Gillian eds. *Essential Guide to Qualitative Methods in Organizational Research* (pp. 323–333). London: Sage Publications.
- Heddens, J. W., & Speer, R. W. (1997). *Today's mathematics* (9th edition), New Jersey: Merrill an Imprint of Prentice-Hall.

- Helme, S., & Clarke, D. (2001). Identifying cognitive engagement in the mathematics classrooms. *Mathematics Educational Journal*, 13, 133–153.
- Herreid, C. F., & Schiller, N. A. (2013). Case studies and the flipped classroom. *Journal of College Science Teaching*, 42(5), 62-66.
- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (1992). Learning and teaching with understanding. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research in mathematics teaching and learning* (pp. 65–97). New York: Macmillan.
- Hillyard, C., Gillespie, D., & Littig, P. (2010). University students' attitudes about learning in small groups after frequent participation. *Active Learning in Higher Education* 11(1), 9–20.
- Hirtle, J. S. (1996). Coming to terms: Social constructivism. *The English Journal*, 85(1), 91-92.
- Hoffman, B., & Nadelson, L. (2010). Motivational engagement and video gaming: A mixed methods study. *Educational Technology Research and Development*, 58(3), 245-270.
- Hogan, K. (1997). Introduction. In K. Hogan & M. Pressley (Eds.), *Scaffolding student learning: Instructional approaches and issues* (pp. 1-5). Cambridge, MA: Brookline Books.
- Hora, M. T. (2015). Toward a descriptive science of teaching: How the TDOP illuminates the multidimensional nature of active learning in postsecondary classrooms. *Science Education*, 99(5), 783-818.
- Huang, Y. N., & Hong, Z. R. (2016). The effects of a flipped English classroom intervention on students' information and communication technology and English reading comprehension. *Educational Technology Research and Development*, 64(2), 175–193.
- Hung, H. T. (2015). Flipping the classroom for English language learners to foster active learning. *Computer Assisted Language Learning*, 28(1), 81-96.
- Inan, F. A., & Lowther, D. L. (2009). Factors affecting technology integration in K-12 classrooms: A path model. *Educational Technology Research and Development*, 58(2), 137-154.
- Ishii, D. K. (2003). Constructivist views of learning in science and mathematics. ERIC Digest. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED482722.pdf> sayfasından erişilmiştir.

- Jackson, S. L., Krajcik, J., & Soloway, E. (1998). *The design of guided learner-adaptable scaffolding in interactive learning environments*. In ACM CHI '98 (pp. 187–194). New York: Addison-Wesley.
- Jackson, S. L., Stratford, S. J., Krajcik, J. S., & Soloway, E. (1996). Making dynamic modeling accessible to pre-college science students. *Interactive Learning Environments*, 4(3), 233-257.
- Jaster, R. W. (2013). *Inverting the classroom in college algebra: An examination of student perceptions and engagement and their effects on grade outcomes*. Doctoral Dissertation, Texas State University-San Marcos.
- Jimerson, S. R., Campos, E., & Greif, J. L. (2003). Toward an understanding of definitions and measures of school engagement and related terms. *The California School Psychologist*, 8(1), 7–27.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2014). *NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Johnson, G. B. (2013). Student perceptions of the flipped classroom. Master Thesis, University of British Columbia, Canada. <https://open.library.ubc.ca/cIRcle/collections/24/items/1.0073641> sayfasından erişilmiştir.
- Khan, S. (2011). Let's use video to reinvent education, Speech presented at TED 2011. https://www.ted.com/talks/salman_khan_let_s_use_video_to_reinvent_education sayfasından erişilmiştir.
- Khanacademy (2015). Khan Academy/about. <https://tr.khanacademy.org/about> sayfasından erişilmiştir.
- Kim, B. (2001). Social constructivism. In M. Orey (Ed.), *Emerging perspectives on learning, teaching, and technology*. <http://www.wikispaces.com/file/view/Social%2BConstructivism.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Kim, M. K., Kim, S. M., Khera, O., & Getman, J. (2014). The experience of three flipped classrooms in an urban university: An exploration of design principles. *Internet & Higher Education*, 22, 37–50.

- Kindermann, T. A., McCollam, T., & Gibson, E. (1996). Peer networks and student's classroom engagement during childhood and adolescence. In J. Juvonen & K. Wentzel (Eds.), *Social motivation: Understanding children's school adjustment* (pp. 279–312). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- King, A. (1993). From sage on the stage to guide on the side. *College Teaching* 41(1), 30-35.
- Kirschner, P., & Selinger, M. (2003). The state of affairs of teacher education with respect to information and communications technology. *Technology, Pedagogy and Education*, 12(1), 5-17.
- Kirvan, R., Rakes, C. R., & Zamora, R. (2015). Flipping an algebra classroom: Analyzing, modeling, and solving systems of linear equations. *Computers in the Schools*, 32(3-4), 201-223.
<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07380569.2015.1093902?scroll=top&needAccess=true> sayfasından erişilmiştir.
- Klem, A. M., & Connell, J. P. (2004). Relationships matter: Linking teacher support to student engagement and achievement. *Journal of School Health*, 74(7), 262–273.
- Kong, S. C. (2014). Developing information literacy and critical thinking skills through domain knowledge learning in digital classrooms: an experience of practicing flipped classroom strategy. *Computers & Education*, 78, 160–173.
- Kuhn, D. (2003). Understanding and valuing knowing as developmental goals. *Liberal Education*, 89(3), 16-21.
- Kukla, A. (2000). *Social constructivism and the philosophy of science*. New York: Routledge.
- Kulkarni, M. V., & Colvale, G. (2012). A study on secondary school teachers' attitude towards using new technologies in education. *Indian Streams Research Journal*, 2(8), 1-6.
- Kutz, E., & Roskelly, H. (1991). *An unquiet pedagogy: Transforming practice in the english classroom*. Portsmouth, N.H.: Boynton/Cook: Heinemann.
- Lage, M. J., & Platt, G. (2000). The internet and the inverted classroom. *The Journal of Economic Education*, 31(19), 11-11

- Lage, M. J., Platt, G., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43.
- Lamborn, S. D., Brown, B. B., Mounts, N. S., & Steinberg, L. (1992). Putting school in perspective: The influence of family, peers, extracurricular participation, and part-time work on academic engagement. In F. M. Newman (Ed.), *Student engagement and achievement in American secondary schools* (pp. 153–181). New York: Teachers College Press.
- Larsen, A. J. (2009). *Experiencing a flipped mathematics class*. Master Thesis. Simon Fraser University, Canada.
- Lee, V. E., & Smith, J. B. (1995). Effects of high school restructuring and size on early gains in achievement and engagement. *Sociology of Education*, 68, 241–270.
- Light, R. J. (2001). *Making the most of college: Students speak their minds*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Lim C. S., & Ernest, P. (1999). Public images of mathematics. *Philosophy of Mathematics Education Journal*, 11, 43-55.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Liu, J. (2013). *Exploring the effects of conversational repair as a scaffolding strategy to promote mathematics explanations of students with learning disabilities*. Doctoral Dissertation, Purdue University, West Lafayette, Indiana.
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education: possible solutions and recommendations for future research. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 4-26.
- Lunenburg, F. C., & Ornstein, A. C. (2004). *Educational administration: Concepts and practices* (4th ed.). Belmont: Wadsworth/Thompson Learning.
- Mahanta S., & Islam M. (2012). Attitude of secondary students towards mathematics and its relationship to achievement in mathematics. *International Journal of Computer Technology and Applications*, 3(2), 713-715.

- Mahatmya, M., Lohman, B. J., Matjasko, J. L., & Farb, A. F. (2012). Engagement across developmental periods. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 45–63). New York: Springer.
- Mangan, K. (2013). Inside the flipped classroom. The Chronicle of Higher Education. http://majarrett.people.ua.edu/uploads/1/3/8/0/13807995/flipped_classroom.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Marks, H. M. (2000). Student engagement in instructional activity: Patterns in the elementary, middle, and high school years. *American Educational Research Journal*, 37, 153–184.
- Marlowe, C. A. (2012). *The effect of the flipped classroom on student achievement and stress*. Master Thesis, Montana State University, Bozeman, Montana. <http://scholarworks.montana.edu/xmlui/bitstream/handle/1/1790/MarloweC0812.pdf?sequence=1&isAllowed=y> sayfasından erişilmiştir.
- Marshall, C., & Rossman, G. B. (1995). *Designing qualitative research* (2nd edition). London: SAGE Publications.
- Marshall, H. W., & DeCapua, A. (2013). *Making the transition to classroom success: Culturally responsive teaching for struggling language learners*. USA: University of Michigan Press.
- Martin, A. J. (2007). Examining a multidimensional model of student motivation and engagement using a construct validation approach. *British Journal of Educational Psychology*, 77, 413–440.
- Marzano, R. (2013). *Art and science of teaching/ask yourself: Are students engaged*. ASCD: Technology-Rich. <http://www.ascd.org/publications/educational-leadership/mar13/vol70/num06/Ask-Yourself@-Are-Students-Engaged%C2%A2.aspx> sayfasından erişilmiştir.
- Mason, G. S., Shuman, T. R., & Cook, K. E. (2013). Comparing the effectiveness of an inverted classroom to a traditional classroom in an upper-division engineering course. *IEEE Transactions on Education*, 56(4), 430–435.
- Maxwell, J. A. (2018). Geçerlik – Ne derece Hata Yapabilirsiniz? (S. Çevikbaş, Çev.), *Nitel araştırma tasarımı: Etkileşimli bir yaklaşım* (M. Çevikbaş, Çev. Ed.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

- Mayer, R. E. (1989). Models for understanding. *Review of Educational Research*, 59(1), 43-64.
- Mayer, R. E. (2009). *Learning and instruction*. Pearson/ Merrill/ Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ.
- Mazur, E. (1997). *Peer instruction: A user's manual*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Mazur, A. D., Brown, B., & Jacobsen, M. (2015). Learning designs using flipped classroom instruction. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 41(2), 1–26.
- McInerney, D. M., & McInerney, V. (2002). *Educational psychology: Constructing learning* (3rd ed.). Sydney: Prentice Hall.
- McMahon, M. (1997). *Social constructivism and the World Wide Web- A paradigm for learning*. Paper presented at the ASCILITE conference. Perth, Australia.
- McNeely, C. A., Nonnemaker, J. M., & Blum, R. W. (2002). Promoting school connectedness: Evidence from the National Longitudinal Study of Adolescent Health. *Journal of School Health*, 72, 138–146.
- MEB (2013). Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, *Ortaöğretim matematik dersi (10, 11 ve 12. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- Mercer, N., & Fisher, E. (1992). How do teachers help children to learn? An analysis of teachers' interventions in computer-based activities. *Learning and Instruction*, 2, 339–355.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel Araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber* (S. Turan, Çev. Ed.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Meyer, D. K., & Turner, J. C. (2002). Discovering emotion in classroom research. *Educational Psychologist*, 37, 107–114.
- Michael, J. (2006). Where's the evidence that active learning works? *Advances in Physiology Education*, 30(4), 159-167.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2015). *Genişletilmiş bir kaynak kitap: Nitel veri analizi* (S. Akbaba Altun ve A. Ersoy, Çev. Ed.). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Miller, A. (2012). Five best practices for the flipped classroom. Edutopia. *Posted online*, 24, 02-12.

- Missildine, K., Fountain, R., Summers, L., & Gosselin, K. (2013). Flipping the classroom to improve student performance and satisfaction. *Journal of Nursing Education*, 52, 597-599.
- Montalvo, F. T., & Torres, M. C. G. (2004). Self-regulated learning: Current and future directions. *Electronic journal of research in educational psychology*, 2(1), 1-34.
- Moore, A. J., Gillett, M. R., & Steele, M. D. (2014). Fostering student engagement with the flip. *MatheMatics Teacher*, 107(6), 420-425.
- Murdock, T. B., Hale, N. M., & Weber, M. J. (2001). Predictors of cheating among early adolescents: Academic and social motivations. *Contemporary Educational Psychology*, 26, 96–115.
- Musallam, R. (2010). The effects of screencasting as a multimedia pre-training tool to manage the intrinsic load of chemical equilibrium instruction for advanced high school chemistry students, Doctoral Dissertation, University of San Francisco.
- Moschkovich, J., & Brenner, M. E. (2000). Using a naturalistic lens on mathematics and science cognition and learning, In A. E. Kelly & R. Lesh (Eds.), *Research design in mathematics and science education* (pp. 457-86). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- National Research Council and The Institute of Medicine (2004). *Engaging schools: Fostering high school students' motivation to learn*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Neuman, W. L. (2012). *Toplumsal araştırma yöntemleri: Nicel ve nitel yaklaşımlar I-II*. Cilt (5. Baskı). İstanbul: Yayın Odası.
- Newmann, F. M. (Ed.). (1992). *Student engagement and achievement in American secondary schools*. New York: Teachers College Press.
- Newmann, F. M., Wehlage, G. G., & Lamborn, S. D. (1992). The significance and sources of student engagement. In F. M. Newmann (Ed.), *Student engagement and achievement in American secondary schools*. New York: Teachers College Press.
- Nolen, S. B. (1988). Reasons for studying: Motivational orientations and study strategies. *Cognition and Instruction*, 5, 269–287.

- NSSE (2017). National survey of student engagement. NSSE 2017 Engagement Indicators. http://nsse.indiana.edu/2017_institutional_report/pdf/EI%20Intercorrelations%202017.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Ogbu, J. U. (2003). *Black American students in an affluent suburb: A study of academic disengagement*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Ogden, L. (2015). Student perceptions of the flipped classroom in college algebra. *PRIMUS*, 25(9-10), 782-791.
- Ök, M., Göde, O., & Alkan, V. (2006). İlköğretimde öğretmen-öğrenci etkileşiminde sınıf yönetimi kurallarının etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 145, 20-24.
- ÖSYM (2014). Kamu personeli seçme sınavı öğretmenlik alan bilgisi testi (ÖABT) sonuçları. <http://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2014/KPSS/OABT-SORUYANIT/KPSS-2014-OABTSayisal25072014.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- ÖSYM (2015). Kamu personeli seçme sınavı öğretmenlik alan bilgisi testi (ÖABT) sonuçları. http://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2015/KPSS/2015KPSS_SAYISABILGILER28082015.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Papadopoulos, C., & Roman, A. S. (2010). *Implementing an inverted classroom model in engineering statistics: Initial results*. American Society for Engineering Statistics. Proceedings of the 40th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Washington, DC, October 2010
- Patrick, B. C., Skinner, E. A., & Connell, J. P. (1993). What motivates children's behavior and emotion? The joint effects of perceived control and autonomy in the academic domain. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(4), 781-791.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (M. Bütün ve S. B. Demir, Çev. Ed.). Ankara: Pegem Akademi.
- Phillips, D. C. (1995). The good, the bad, and the ugly: The Many faces of constructivism. *Educational Researcher*, 24, 5-12.
- Phillips, C. R., & Trainor, J. E. (2014). Millennial students and the flipped classroom. *Journal of Business and Educational Leadership*, 5(1), 102-112.

- PISA, (2012). PISA 2012 ulusal ön raporu. <http://pisa.meb.gov.tr/?lang=tr> sayfasından erişilmiştir.
- PISA, (2015). PISA 2015 ulusal raporu. <http://pisa.meb.gov.tr/?lang=tr> sayfasından erişilmiştir.
- Pink, D. (2010). Think Tank: Flip-thinking - the new buzz word sweeping the US. The Telegraph. <http://www.telegraph.co.uk/finance/businessclub/7996379/Daniel-Pinks-Think-Tank-Flip-thinking-the-new-buzz-word-sweeping-the-US.html> sayfasından erişilmiştir.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40.
- Popkess, A. M., & McDaniel, A. (2004). Are nursing students engaged in learning? A secondary analysis of data from the national survey of student engagement. *Nursing Education Perspectives*, 32(2), 89-94.
- Prashar, A. (2015). Assessing the flipped classroom in operations management: A pilot study. *Journal of Education for Business*, 90(3), 126-138.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the horizon*, 9(5), 1-6.
- Pressley, M., Harris, K., & Marks, M. B. (1992). But good strategy instructors are constructivists! *Educational Psychology Review*, 4, 3-31.
- Pritchard, A. (2015). *Öğrenme yolları, Sınıfta öğrenme teorileri ve öğrenme stilleri*. (M. Çevikbaş ve S. Çevikbaş, Çev. Ed.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Punch, K. F. (2005). *Introduction to social research: Quantitative and qualitative approaches*, 2nd edn. London: Sage Publications
- Reeve, J. (2012). A self-determination theory perspective on student engagement. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 149-172). New York: Springer.
- Reeve, J. (2013). How students create motivationally supportive learning environments for themselves: The concept of agentic engagement. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), 579-595. <https://doi.org/10.1037/a0032690>

- Reeve, J., & Tseng, C. M. (2011). Agency as a fourth aspect of students' engagement during learning activities. *Contemporary Educational Psychology*, 36, 257-267.
- Reschly, A. L., & Christenson, S. L. (2012). Jingle, jangle, and conceptual haziness: Evolution and future directions of the engagement construct. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 3–19). New York: Springer.
- Resnick, M. (2002). Rethinking learning in the digital age. In: *The global information technology report-readiness for the networked world*, World Economic Forum, Kirkman, Cornelius, Sachs, Schwab.
- Richardson, L. (2000). New writing practices in qualitative research. *Sociology of Sport Journal*, 17, 5-20.
- Riendeau, D. (2012). Flipping the classroom. *The Physics Teacher*, 50(8), 507-507.
- Roehler, L., & Cantlon, D. (1997). Scaffolding: A powerful tool in social constructivist classrooms. In K. Hogan & M. Pressley (Eds.), *Scaffolding student learning: Instructional approaches and issues* (pp. 6-42). Cambridge, MA: Brookline.
- Salomon, G. (2002). Technology and pedagogy: Why don't we see the promised revolution? *Educational technology*, 42 (1), 71-75.
- Schroeder, L., Xue, F., & McGivney, R. (2013). Flipping three different mathematics courses: Common conclusions and plans for the future. *MathAMATYC Educator*, 4(2), 63-67.
- Schultz, D., Duffield, S., Rasmussen, S. C., & Wageman, J. (2014). Effects of the flipped classroom model on student performance for advanced placement high school chemistry students. *Journal of chemical education*, 91(9), 1334-1339.
- Schunk, D. (2012). *Learning theories: An educational perspective* (6th ed). Boston, MA: Pearson Education.
- Schwandt, T. A. (2003). Three epistemological stances for qualitative inquiry: Interpretativism, hermeneutics and social constructionism. In Denzin, N. and Lincoln, Y (Eds.), *The landscape of qualitative research: Theories and issues* (pp. 292-331). Thousand Oaks, CA: Sage.

- See, S., & Conry, J. M. (2014). Flip My Class! A faculty development demonstration of a flipped-classroom. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 6(4), 585-588.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim öğrenme ve öğretim*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Shenton, A. (2004). Strategies for ensuring trustworthiness in qualitative research projects. *Education for Information*, 22, 63-75.
- Shernoff, D. J. (2010). Engagement in after-school programs as a predictor of social competence and academic performance. *American Journal of Community Psychology*, 45, 325–337.
- Shernoff, D. J., Csikszentmihalyi, M., Schneider, B., & Shernoff, E. S. (2003). Student engagement in high school classrooms from the perspective of flow theory. *School Psychology Quarterly*, 18, 158–176.
- Sheskey B. (2010). Creating learning connections with today's tech-savvy student. In H.H. Jacobs (Ed.). *Curriculum 21: Essential education for a changing world* (pp. 195-209). Alexandria, VA: ASCD.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(4), 4-14.
- Shumow, L., & Miller, J. D. (2001). Parents' at-home and at-school academic involvement with young adolescents. *Journal of Early Adolescence*, 21, 68–91.
- Silk, E. M., Higashi, R., Shoop, R., & Schunn, C. D. (2010). Designing technology activities that teach mathematics. The technology teacher. *The Voice of Technology Education*, 69(4) 21-27.
- Silverman, D. (2013). *Doing qualitative research: A practical handbook*. London: SAGE Publications Limited.
- Skinner, E. A., & Belmont, M. J. (1993). Motivation in the classroom: Reciprocal effects of teacher behavior and student engagement across the school year. *Journal of educational psychology*, 85(4), 571-581.
- Skinner, E., Furrer, C., Marchand, G., & Kindermann, T. (2008). Engagement and disaffection in the classroom: Part of a larger motivational dynamic?. *Journal of Educational Psychology*, 100(4), 765-781.

- Skinner, E. A., Kindermann, T. A., & Furrer, C. J. (2008). A motivational perspective on engagement and disaffection: Conceptualization and assessment of children's behavioral and emotional participation in academic activities in the classroom. *Educational and Psychological Measurement*. doi:10.1177/0013164408323233 <http://web.pdx.edu/~thomas/05%202008%20Skinner%20Kindermann%20Furrer%20EdPsyMeas%20Online%20first.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Skinner, E. A., & Pitzer, J. R. (2012). Developmental dynamics of student engagement, coping, and everyday resilience. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 21–44). New York: Springer.
- Skinner, E. A., & Wellborn, J. G. (1994). Coping during childhood and adolescence: A motivational perspective. In D. Featherman, R. Lerner, & M. Perlmutter (Eds.), *Life-span development and behavior* (Vol. 12, pp. 91–133). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Skinner, E. A., Wellborn, J. G., & Connell, J. P. (1990). What it takes to do well in school and whether I've got it: The role of perceived control in children's engagement and school achievement. *Journal of Educational Psychology*, 82, 22–32.
- Skinner, E. A., Zimmer-Gembeck, M. J., & Connell, J. P. (1998). Individual differences and the development of perceived control. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 63(2–3), 1–220.
- Smith, J. D. (2013). Student attitudes toward flipping the general chemistry classroom. *Chemistry Education Research and Practice*, 14(4), 607–614.
- Snyder, C., Paska, L. M., & Besozzi, D. (2014). Cast from the past: Using screencasting in the social studies classroom. *The Social Studies*, 105(6), 310–314.
- Stake, R. E. (2005). Qualitative case studies, in N. K. Denzin and Y. S. Lincoln (Eds.), *The sage handbook of qualitative research* (3rd ed.), (pp. 433–466), Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Staker, H., & Horn, M. B. (2012). *Classifying K–12 blended learning*. Mountain View, CA: Innosight Institute.
- Stipek, D. (2002). Good instruction is motivating. In A. Wigfield & J. Eccles (Eds.), *Development of achievement motivation* (pp. 309–332). San Diego, CA: Academic.

- Stone, B. (2012). *Flip Your classroom to increase active learning and student engagement*. 28th Annual Conference on Distance Teaching & Learning (s. 1-5). Wisconsin: The Board of Regents of the University of Wisconsin System.
- Strauss, A. L. (1987). *Qualitative analysis for social scientists*. New York: Cambridge University Press.
- Strauss, V. M. (2013). *Emotional values of words in finance: Anxiety about losses and excitement about gains*. M.Sc. Thesis in Social Cognition, University College London, London.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Strayer, J. F. (2007). *The effects of the classroom flip on the learning environment: A comparison of learning activity in a traditional classroom and a flip classroom that used an intelligent tutoring system*. Doctoral Dissertation, The Ohio State University.
- Strayer, J. (2009). *Inverting the classroom: A study of the learning environment when an intelligent tutoring system is used to help students learn*. Saarbrücken, Germany: VDM.
- Strayer, J. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, 15(2), 171–193.
- Talley, C. P., & Scherer, S. (2013). The enhanced flipped classroom: Increasing academic performance with student recorded lectures and practice testing in a “flipped” STEM course. *The Journal of Negro Education*, 82(3), 339–47.
- Tanner, M., & Scott, E. (2015). A flipped classroom approach to teaching systems analysis, design and implementation. *Journal of Information Technology Education: Research*, 14, 219-241.
- Taylor, S. S., & Statler, M. (2014). Material matters: Increasing emotional engagement in learning. *Journal of Management Education*, 38(4), 586-607.
- TIMSS, (2011a). TIMSS 2011 ulusal matematik ve fen raporu 4. sınıflar. <http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS-2011-4-Sinif.pdf> sayfasından erişilmiştir.

- TIMSS, (2011b). TIMSS 2011 ulusal matematik ve fen raporu 8. sınıflar. <http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS-2011-8-Sinif.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Toffler, A. (1996). *Şok/Gelecek korkusu* (A. S. Sargut, Çev.). İstanbul: Altın Kitaplar Yayınevi.
- Touchton, M. (2015). Flipping the classroom and student performance in advanced statistics: Evidence from a quasi-experiment. *Journal of Political Science Education*, 11(1), 28-44.
- Tsai, C. W., Shen, P. D., & Lu, Y. J. (2015). The effects of problem-based learning with flipped classroom on elementary students' computing skills: A case study of the production of ebooks. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 11(2), 32-40.
- Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education Next*, 12(1), 82-83. <http://educationnext.org/the-flipped-classroom/> sayfasından erişilmiştir.
- Tudge, J. R. H., & Scrimsher, S. (2003). Lev S. Vygotsky on education: A cultural-historical, interpersonal, and individual approach to development. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Educational psychology: A century of contributions* (pp. 207-228). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Tune, J. D., Sturek, M., & Basile, D. P. (2013). Flipped classroom model improves graduate student performance in cardiovascular, respiratory, and renal physiology. *Advanced in Physiology Education*, 37(4), 316-320.
- Turan, Z., & Göktaş, Y. (2015). Yükseköğretimde yeni bir yaklaşım: Öğrencilerin ters yüz sınıf yöntemine ilişkin görüşleri. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 5(2), 156-164.
- Turhan, R. (2008). Her çocuk farklıdır. *Empati*, 4, 38. <http://www.ekin.k12.tr/dosya/empati38.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Tutty, L. M., Rothery, M. A., & Grinnell, R. M. (1996). *Qualitative research for social workers*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Wang, Y. H. (2016). Could a mobile-assisted learning system support flipped classrooms for classical Chinese learning? *Journal of Computer Assisted Learning*, 32, 391-415.
- Weng, P. (2015). Developmental math, flipped and self-paced. *PRIMUS*, 25(9-10), 768-781.

- Whillier, S., & Lystad, R. P. (2015). No differences in grades or level of satisfaction in a flipped classroom for neuroanatomy. *Journal of Chiropractic Education*, 29(2), 127-133.
- Willms, J. D. (2003). *Student engagement at school: A sense of belonging and participation*. Paris: Organisation for Economic Co-Operation and Development.
- Wolcott, H. F. (2010). *Ethnography lessons: A primer*. Walnut Creek, CA: Left Coast Press.
- Wolters, C. A. (2004). Advancing achievement goal theory: Using goal structures and goal orientations to predict students' motivation, cognition, and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 96, 236-250.
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem-solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 17, 89-100.
- Wood, T., Cobb, P., & Yackel, E. (1995). Reflections on learning and teaching mathematics in elementary school. In L. P. Steffe & J. Gale (Eds.) *Constructivism in education* (pp. 401-422). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (S. Durmuş, Çev. Ed.), Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Van Uden, J. M., Ritzen, H., & Pieters, J. M. (2013). I think I can engage my students. Teachers' perceptions of student engagement and their beliefs about being a teacher. *Teaching and Teacher Education*, 32, 43-54.
- Varış, F. (1998). *Eğitim bilimine giriş*. İstanbul: Alkım Yayınları.
- Verenikina, I. (2003). *International education research conference. Understanding scaffolding and the ZPD in educational research*. Auckland, New Zealand: Australian Association for Research in Education.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9th ed.). Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yin, R. (1984). *Case study research*. Beverly Hills.

- Zimmerman, B. J. (1990). Self-regulating academic learning and achievement: The emergence of a social cognitive perspective. *Educational Psychology Review*, 2(2), 173-201.
- Zimmerman, B. J. (1998). Academic studing and the development of personal skill: A self-regulatory perspective. *Educational psychologist*, 33(2-3), 73-86.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation: Theory, research, and applications* (pp. 13–29). San Diego, CA: Academic.
- Zimmerman, B. J., Bandura, A., & Martinez-Pons, M. (1992). Self-motivation for academic attainment. *American Educational Research Journal*, 31, 845–862.
- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1986). Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. *American Educational Research Journal*, 23, 614–628.
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2001). *Self-regulated learning and academic achievement* (2nd ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Zins, J. E., Weissberg, R. P., Wang, M. C., & Walberg, H. J. (eds). (2004). *Building academic success on social and emotional learning: What does the research say?* New York, NY: Teachers College Press.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	Mustafa ÇEVİKBAŞ
Email	cevikbas@gmail.com
Lisans	Matematik Öğretmenliği Gazi Üniversitesi 2005-2010
Yüksek Lisans	Matematik Eğitimi – Gazi Üniversitesi 2010-2013
Doktora	Matematik Eğitimi – Gazi Üniversitesi 2013-2018

BİLGİSAYAR BİLGİSİ

Macintosh İşletim Sistemi

Microsoft İşletim Sistemi

Office Yazılımları

Geogebra

Autocad

ArcGis

QBasic

Wordpress

EĞİTİM VE SEMİNERLER

Proje Döngüsü Yönetimi Eğitim Programı, Proje Koordinasyon Uygulama ve Araştırma Merkezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Leadership and Team Management Certificate, ISERER

Project Management Certificate, ISERER

Crisis Management Certificate, ISERER

Entrepreneurship & E-Work Certificate, ISERER

Matematiksel Modelleme Seminer ve Çalıştay Programı, Gazi Üniversitesi, Ankara.

ESERLER

A. Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

A1. Çevikbaş, M. & Cevikbaş, S. (2015). Prospective mathematics teachers' views on the FATİH Project: The big educational technology movement in Turkey. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 3(4), 298-312.

A2. Çevikbaş, M. & Argün, Z. (2016). Matematik öğretmenlerinin yanlış cevaplara verdikleri dönütlerin öğrenci özsayıları üzerindeki rolü. *GEFAD*, 36(3), 523-555.

A3. Çevikbaş, M. & Argün, Z. (2017). An innovative learning model in digital age: Flipped Classroom. *Journal of Education and Training Studies*, 5(11), 189-200.

B. Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

B1. Çevikbaş, M. & Argün, Z. (2017). Geleceğin matematik öğretmenlerinin rasyonel ve irrasyonel sayı kavramları konusundaki bilgileri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 551-581. DOI: 10.19171/uefad.368968

B2. Çevikbaş, M. (2018). Investigation of the secondary school math teachers' feedback giving process and their perceptions of feedback. *AJESI - Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 8(1), 98-125. DOI : 10.18039/ajesi.393885

C. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler:

C1. Çevikbaş, M. & Çevikbaş, S. (2014). *Matematik öğretmen adaylarının Fatih Projesine ilişkin görüşleri*. VI. International Congress of Educational Research, Ankara.

C2. Çevikbaş, M. (2016). *Geleceğin lise matematik öğretmenlerinin kopya çekme konusundaki deneyim ve düşünceleri*. XVIII. International Congress Amse-Amce-Waer, Eskişehir.

C3. Çevikbaş, M., & Argün, Z. (2016). *Lise matematik öğretmenlerinin dönüt verme süreçleri ve dönüt algıları*. XVIII. International Congress Amse-Amce-Waer, Eskişehir.

C4. Gülkılık, H., Kaplan, H. A., Emül, N., & Çevikbaş, M. (2016). *Preservice mathematics teachers' engagement with different representations in solving geometric locus problems*. XVIII. International Congress Amse-Amce-Waer, Eskişehir.

C5. Emül, N., Gülkılık, H., Kaplan, H. A., & Çevikbaş, M. (2016). *College Students' Collaborative Problem Solving Skills: An Investigation from the Cognitive Domain*. International Conference on Mathematics and Mathematics Education (ICMME-2016), Elâzığ.

D. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler:

D1. Çevikbaş, M. & Argün, Z. (2013). *Matematik öğretmenlerinin yanlışa verdikleri dönüt türlerinin lise 9. sınıf öğrencilerinin özgüvenleri üzerindeki etkileri*. 1. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu, Trabzon.

D2. Çevikbaş, M. & Argün, Z. (2014). *Matematik öğretmen adaylarının rasyonel ve irrasyonel sayılara ilişkin algıları*. XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Adana.

D3. Konur, K., Çevikbaş, M. & Aksoy, N. C. (2016). *Katı Cisimlerin Öğretiminde Yeni Bir Öğretim Aracı: 3D Kalem*, 12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Trabzon.

D4. Kaplan, H. A., Gülkılık, H., Çevikbaş, M. & Emül, N. (2016). *Matematiksel Kavramlara Ait Tanımların Geometrik Muhakeme Sürecindeki Rolü*, 12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Trabzon.

E. Yazılan ulusal/uluslararası kitaplar veya kitaplardaki bölümler:

E1. Uluslararası kitap çevirisi editörlüğü:

E1.1. *Öğrenme Yolları - Sınıfta öğrenme teorileri ve öğrenme stilleri*, (Yazar: Pritchard, A.) Çeviri editörleri: Mustafa Çevikbaş, & Seher Çevikbaş. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık. 2015, (Çeviri Editörü)

E1.2. *Nitel Araştırma Tasarımı – Etkileşimli Bir Yaklaşım* (Yazar: Maxwell, J.) Çeviri editörü: Mustafa Çevikbaş. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık. 2017. (Çeviri Editörü)

E2. Uluslararası kitap çevirisi ve bölüm çevirisi:

E2.1. Davranışçılık ve Teorinin Temelleri. (Çev: Çevikbaş, M.) *Öğrenme Yolları - Sınıfta Öğrenme Teorileri ve Öğrenme Stilleri*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık. 2015, (Bölüm Çevirisi)

E2.2. Öğrenme Stilleri. (Çev: Çevikbaş, M.) *Öğrenme Yolları - Sınıfta Öğrenme Teorileri ve Öğrenme Stilleri*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık. 2015, (Bölüm Çevirisi)

E2.3. Teorinin Uygulamayla İlişkisi: Araştırmalardan Neler Öğrenebiliriz? (Çev: Çevikbaş, M.) *Öğrenme Yolları - Sınıfta Öğrenme Teorileri ve Öğrenme Stilleri*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık. 2015, (Bölüm Çevirisi)

E.2.4. Nitel Araştırma Deseni İçin Bir Model. (Çev: Çevikbaş, M.) *Nitel Araştırma Tasarımı – Etkileşimli Bir Yaklaşım* Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık. 2017, (Bölüm Çevirisi)

F. Atıf

F1. Türker, A. (2016). Coğrafya öğretmeni adaylarının FATİH Projesine ilişkin görüşleri. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 5(3).

F2. Özkan, A. (2016). Study of self-efficacy perceptions of Social Studies teacher candidates on educational internet usage. *Educational Research and Reviews*, 11(8), 630-634.

F3. Çevikbaş, M. & Argün, Z. (2017). Prospective mathematics teachers' views on the FATİH Project: The big educational technology movement in Turkey. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 3(4), 298-312.

F4. Çevikbaş, M., & Argün, Z. (2017). An Innovative Learning Model in Digital Age: Flipped Classroom. *Journal of Education and Training Studies*, 5(11), 189-200.

F5. Çevikbaş, M. (2018). Investigation of the secondary school math teachers' feedback giving process and their perceptions of feedback. *AJESI - Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 8(1), 98-125. DOI : 10.18039/ajes.393885

F6. Taşdemir, M. S., & Yalçın Arslan, F. (2018). Feedback preferences of EFL learners with respect to their learning styles. *Cogent Education*, 5, 1481560.

F7. Muhammet, T. A. S. A., & Bağcı, A. E. Faaliyet alanlarında imam-hatip okullarına yer veren sivil toplum kuruluşları, Beklentiler ve Öneriler. Bölüm VIII, 143.

G. Ulusal ve uluslararası hakemli dergilerde yapılan hakemlik:

G1. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (2015)

G2. International Journal of Research in Education and Science (2016)

H. Sanat ve tasarım etkinlikleri:

H1. (2009) 5. Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Sergisi, Gazi Üniversitesi, Ankara.



EKLER



EK-1 Araştırma İzin Belgesi


T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481-605.99-E.1475883
Konu : Araştırma İzin

09.02.2016

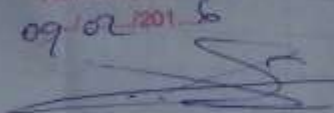
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü)

İlg: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2012/13 nolu Genelgesi.
b) 26/01/2016 tarihli ve 133 sayılı yazımız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora Öğrencisi Mustafa ÇEVİKBAŞ'ın "Flipped model çerçevesinde oluşturulan matematik öğrenme ve öğretme ortamlarında sağlanan öğretmen desteklerinin ve öğrencilerin bu desteklere ilişkin algılarının incelenmesi" başlıklı tezi kapsamında çalışma yapma talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmüş ve araştırmanın yapılacağı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi verilmiştir.

Uygulama formunun (2 sayfa) araştırmacı tarafından uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde bir örneğinin (cd ortamında) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme (1) Şubesine gönderilmesini arz ederim.

Ali GÜNGÖR
Müdür a.
Şube Müdürü

Güvenli Elektronik İmza
Aşılı Ayrıldı:
09/02/2016

SUBAŞI

Adres:
T.C. Milli Eğitim Bakanlığı
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Ayrılmış bilgi için:
Etil:
Ftil:

Bu güvenli elektronik imza ile imzalandığından: <http://www.meb.gov.tr> adresinden 7f04-09b9-329c-9848-cb0f kodu ile ayrılmıştır.

ONAM PROTOKOLÜ

Değerli Katılımcı,

Bu bilimsel çalışmanın amacı “Ters-Yüz Sınıf Modeli Uygulamalarına Dayalı Bir Matematik Sınıfındaki Öğrenci Katılım Sürecinin İncelenmesi” dir. Bu amaç doğrultusunda matematik derslerimizde son yılların en popüler yenilikçi yaklaşımlarından biri olan ters-yüz sınıf modeli uygulanacaktır. Uygulamalar çerçevesinde eğitsel sosyal bir ağ olan Edmodo platformu üzerinden sizlerle ders materyalleri ve ders videoları paylaşılacaktır. Sizden beklenen derslere gelmeden önce bu dijital platformda paylaşılmış olan videoları izlemek ve öğretmeninize anlamadığınız hususları yine bu platform üzerinden sormanızdır. Ayrıca Edmodo’yu kullanarak sınıf arkadaşlarınızla ilgili haftanın konusuyla ilgili tartışmalar yürütüp derse hazır gelmeniz gerekmektedir. Süreçte quiz, anket, ödev ve ödüller yer alacak ve dersle ilgili duyurular Edmodo üzerinden sağlanacaktır. Okulda ise işbirlikli grup çalışmaları gerçekleştirilecek ve aktif öğretime yönelik etkinlikler yürütülecektir. Araştırmanın amaçları doğrultusunda ters-yüz sınıf modelinin uygulanmasına ilişkin sınıf içi deneyimleriniz video ile kayıt altına alınacaktır. Ayrıca düşüncelerinizi ve deneyimlerinizi daha sağlıklı bir şekilde anlamlandırabilmek için sizlerle bire bir görüşmeler gerçekleştirilecek ve bu görüşmeler ses kaydına alınacaktır. Bununla birlikte sizlere bu yeni öğretim yaklaşımı hakkındaki düşüncelerinizi ve deneyimlerinizi paylaşmanız için sizden bir araştırma günlüğü tutmanız istenecektir. Araştırmada toplanan veriler sadece araştırmacı tarafından araştırmanın amaçları çerçevesinde etik kurallar dikkate alınarak kullanılacaktır. Kişisel bilgileriniz üçüncü şahıslarla kesinlikle paylaşılmayacaktır.

“Ters-Yüz Sınıf Modeli Uygulamalarına Dayalı Bir Matematik Sınıfındaki Öğrenci Katılım Sürecinin İncelenmesi” başlıklı doktora tez çalışması hakkında yukarıda paylaşılan açıklamaları okudum ve araştırma kapsamındaki faaliyetlere düzenli bir şekilde katılacağım. Dolayısıyla araştırmanın katılımcısı olarak yapılacak çalışmalarda yer almayı gönüllü olarak kabul ediyorum.

Adı Soyadı:

İmza :

EK-3 Öğrenci Kişisel Bilgi Formu

Kişisel Bilgi Formu

Değerli Katılımcı,

“Ters-Yüz Sınıf Modeli Uygulamalarına Dayalı Bir Matematik Sınıfındaki Öğrenci Katılım Sürecinin İncelenmesi” konulu doktora tez çalışmam için sizden aşağıdaki soruları cevaplamanızı talep ediyorum. Vereceğiniz bilgilerin titizlikle korunacağını, sadece araştırma kapsamında kullanılacağını ve kişisel bilgilerinizin üçüncü kişilerle paylaşılmayacağını özellikle belirtmek isterim.

Çalışmaya sağlayacağınız katkıdan dolayı teşekkür ederim.

- 1) Ad Soyad:
- 2) Cinsiyet: ☐ E ☐ K
- 3) E-mail adresiniz:
- 4) Aylık ortalama hane halkı geliriniz: TL
- 5) Bilgisayar kullanmayı ve internette vakit geçirmeyi sever misiniz? Açıklayınız.
- 6) Evinizde kullanabileceğiniz herhangi bir bilgisayar var mı?
☐ Evet ☐ Hayır
- 7) Hangi sıklıkta bilgisayar kullanırsınız?
☐ Hiç ☐ Haftada bir ☐ İki günde bir ☐ Her gün saat
- 8) Bilgisayarınızı hangi amaçlar için kullanırsınız?
- 9) Evden internete erişiminiz var mı?
Evet ☐ Hayır ☐

10) İnternete nereden bağlanıyorsunuz?

Okuldan ☐ Evden ☐ İnternet kafeden ☐ Cep telefonundan ☐

11) Günlük ne kadar süre internete giriyorsunuz?

☐ 0-1 saat ☐ 1-2 saat ☐ 2-3 saat ☐ 3 saat ve üzeri (.... saat)

☐ Hiç (her gün internet kullanmıyorsanız ne zaman ve hangi sıklıkta kullandığınızı belirtin lütfen:)

12) Aileniz bilgisayar ve internet kullanmanıza hangi gözle bakıyor?

13) Aileniz eğitsel amaçlarla bilgisayar kullanmanızı ya da internete erişiminizi destekler mi? Açıklayınız.

14) Sosyal medya araçlarını kullanır mısınız?

☐Evet (kullandıklarınız)

☐Hayır (kullanmama sebebiniz.....)

15) Akıllı telefon kullanıyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır

16) Telefonunuzu konuşma dışında en çok hangi amaçlarla kullanıyorsunuz?

17) Akıllı telefonunuzu eğitsel amaçlar için kullanıyor musunuz?

☐ Evet (Hangi eğitsel amaçlarla kullandığınızı açıklayınız)

☐ Hayır

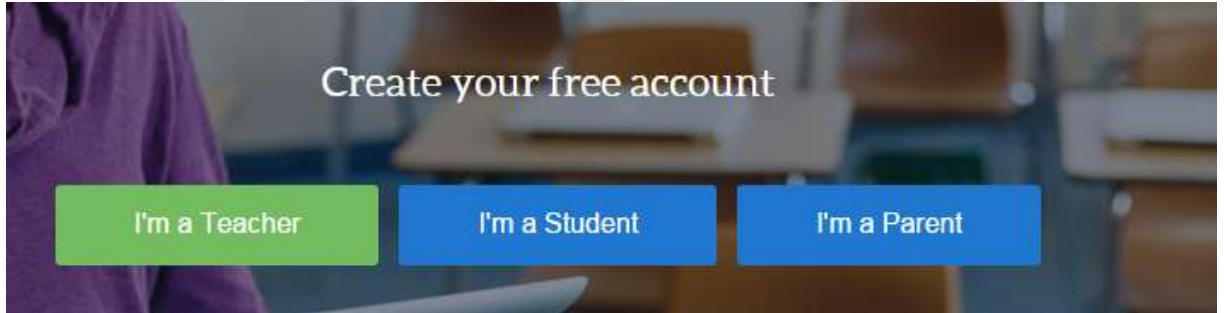
EK-4 Edmodo Kullanım Kılavuzu

Edmodo Kullanımı Hakkında

- Matematik derslerimizde yapacağımız ters-yüz sınıf modeli uygulamaları için www.edmodo.com sitesinden erişim sağlayabileceğiniz Edmodo'dan yararlanacağız. Edmodo güvenli bir eğitsel sosyal ağ olma özelliğini taşımaktadır. Edmodo sadece sınıfımızdaki öğrencilere ve velilerine açık olan bir sanal sınıf olma özelliğini taşımaktadır. Edmodo yu kullanarak ders videolarını izleyebilecek, öğretmenimizin paylaştığı ders notlarından faydalanabileceksiniz. Ayrıca dersle ilgili konularda bilgi alışverişi yapabileceksiniz.

Edmodo ya Nasıl Kayıt Olunur?

- www.edmodo.com web adresine tıklayınız.



- Yukardaki resimde görülen “ I’m a Student” butonuna tıklayınız.
- Sonrasında karşınıza aşağıda gördüğünüz pencere çıkacaktır.

Adı	Soyadı
Grup kodu ?	
Kullanıcı adı	
Email (Optional)	
Şifre	
Sign Up For Free	

- Açılan bu pencerede kutucukları doldurunuz.
- Ad-Soyad kısmına gerçek ad ve soyadınızı yazınız. Takma isim kullanmayınız.
 - Grup kodu hanesine **6cy7kd** yazınız.
- Kullanıcı adı yerine yine ad ve soyadınızı arada boşluk bırakmadan yazınız.
- Sonrasında e-mail adresinizi ve Edmodo ya girişte kullanmak istediğiniz şifrenizi ilgili kutucuklara yazınız. (e-mail adresiniz yoksa o kutucuğu boş bırakınız)
- Bu bilgileri girdikten sonra “Sign Up for Free” butonunu tıklayınız.
- Böylece artık sanal sınıfa artık kullanıcı adınız ve şifrenizle giriş yapabileceksiniz.
- Velilerinize sayfanızda bulunan “veli kodu” nu veriniz ve onların da yine www.edmodo.com sayfasından bu kez “I’m a Parent” butonuna tıklayarak sanal sınıfımıza dahil olmalarını sağlayınız.
- Artık facebook ta olduğu gibi derslerinizle ilgili paylaşımlarda bulunabilir, yorum yazabilir ve ödevlerinizi Edmodo’yu kullanarak gönderebilirsiniz.
- Ayrıca öğretmenimizin dersle ilgili duyurularını buradan takip edebilirsiniz.
- Edmodo’yu bilgisayarlarınızdan kullanabileceğiniz gibi <http://www.edmodo.com/mobile/> sitesine tıklayarak ya da Apple Store ya da Google Play den akıllı telefonlarınıza Edmodo uygulamasını indirerek erişim sağlayabilirsiniz.

- Edmodo da yer alan sanal sınıfımızda sadece dersle ilgili paylaşımlarda bulunacağımızı ve yapılan tüm paylaşımlardan öğretmeniniz, veliniz ve diğer sınıf arkadaşlarınızın haberdar olacağını unutmayınız.
- Bu açıdan Edmodo yu etkili bir şekilde matematik öğrenme amacıyla kullanmanızın size önemli katkılarının olacağını dikkate alınız.



EK-5 Öğrenci Görüşme Formu

“Ters-Yüz Sınıf Modeli Uygulamalarına Dayalı Bir Matematik Sınıfındaki Öğrenci Katılım Sürecinin İncelenmesi” konulu bir araştırma yapmak için burada bulunmaktayım. Sizden, birazdan soracağım sorularla ilgili düşüncelerinizi ve deneyimlerinizi gönül rahatlığı ile paylaşmanızı istiyorum. Size yöneltilen soruların doğru veya yanlış şeklinde bir cevabı yoktur. Önemli olan, ters-yüz sınıf modeli uygulamalarının matematik öğrenme süreçlerine katılımınızı nasıl etkilediğine ilişkin deneyimlerinizi, hislerinizi ve düşüncelerinizi paylaşmanızdır. Araştırmada, kişisel bilgileriniz üçüncü kişilerle paylaşılmayacak ve kimliğiniz kesinlikle gizli kalacaktır. Bu doğrultuda araştırmaya gönüllü bir şekilde katılım gösterdiğiniz için teşekkür ederim.

Mustafa ÇEVİKBAŞ

SORULAR

Ters-Yüz Sınıf Modeli Uygulamalarından Önceki Öğrenci Katılımı

1. Matematik derslerindeki öğrenme ortamınızı nasıl tanımlarsınız?
2. Matematik derslerinde hangi öğretim yaklaşımları izlenmektedir? Bu yaklaşımlar matematik derslerine katılımınız üzerinde bir rol oynadı mı? Nasıl? Açıklar mısınız?
3. Matematik derslerine katılımınız konusunda neler söylersiniz? Örneklerle açıklayabilir misiniz?
4. Okul dışında matematik öğrenme süreçlerine katılımınız hakkında neler söylersiniz? Örneklerle açıklayabilir misiniz?

Ters-Yüz Sınıf Modeli Uygulamaları Sürecindeki Öğrenci Katılımı

5. Matematik derslerindeki öğrenme ortamınızda bir değişim oldu mu? Nasıl bir değişim meydana geldi?
6. Matematik derslerinde izlenen öğretim yaklaşımlarında bir değişiklik oldu mu? Nasıl? Uygulanan öğretim yöntem ve tekniklerdeki değişikliğin matematik derslerine katılımınız üzerinde etkisi oldu mu? Açıklar mısınız?
7. Matematik derslerine katılımınız konusunda neler söylersiniz? Örneklerle açıklayabilir misiniz?
8. Okul dışında matematik öğrenme süreçlerine katılımınız hakkında neler söylersiniz? Örneklerle açıklayabilir misiniz?
9. Yaptığımız uygulamalarda yararlanılan aşağıdaki etkinliklerden matematik öğrenme süreçlerine katılımınızı hangileri ne şekilde etkiledi (etkiledi ise)? Açıklar mısınız?
*grup çalışmaları, alıştırma, tartışmalar, soru-cevap, quiz, problem çözme/modelleme etkinlikleri, videolar, Edmodo

Ters-Yüz Sınıf Modeli Uygulamalarından Sonraki Öğrenci Katılımı

10. Ters-yüz sınıf modeli uygulamalarından sonra matematik öğrenme süreçlerine katılımınızda bir değişiklik oldu mu? Nasıl? Örneklerle açıkla mısınız?

Genel Değerlendirme

11. Sence ters-yüz sınıf modelinin matematik öğrenme süreçlerinde sağladığı avantajlar nelerdir?
12. Sence ters-yüz sınıf modelinin matematik öğrenme süreçlerinde sebep olduğu dezavantajlar nelerdir?
13. Yaptığımız ters-yüz sınıf modeli uygulamalarının sevdiğin ve sevmediğin yönleri nelerdir? Açıklayınız.
14. Ters-yüz sınıf modelinin matematik öğretiminde kullanılmasını nasıl değerlendiriyorsunuz? Açıklayınız.

15. Matematik öğrenme süreçlerine katılımınızın daha da artırılabilmesi için ters-yüz sınıf modelinin geliştirilmesine dair önerileriniz var mıdır? Açıklayınız.
16. Ters-yüz sınıf modelinin bundan sonra da uygulanmasını ister misiniz? Neden?
17. Edmodo içerik yönetim sisteminin kullanımı matematik öğrenme süreçlerine katılımınızı etkiledi mi? Nasıl?
18. Edmodo içerik yönetim sistemini ve ders videolarını kullanışlı buldunuz mu? Açıklayınız.
19. Sence matematik öğrenme süreçlerine katılım açısından Edmodo'nun ve ders videolarının avantajları nelerdir? Açıklayınız.
20. Sence matematik öğrenme süreçlerine katılım açısından Edmodo'nun ve ders videolarının dezavantajları neler? Açıklayınız.

EK-6 Öğretmen Görüşme Formu

“Ters-Yüz Sınıf Modeli Uygulamalarına Dayalı Bir Matematik Sınıfındaki Öğrenci Katılım Sürecinin İncelenmesi” konulu bir araştırma yapmak için burada bulunmaktayım. Sizden, birazdan soracağım sorularla ilgili düşüncelerinizi ve deneyimlerinizi gönül rahatlığı ile paylaşmanızı istiyorum. Size yöneltilen soruların doğru veya yanlış şeklinde bir cevabı yoktur. Önemli olan, ters-yüz sınıf modeli uygulamalarının öğrencilerinizin matematik öğrenme süreçlerine katılımınızı nasıl etkilediğine ilişkin deneyimlerinizi, hislerinizi ve düşüncelerinizi paylaşmanızdır. Araştırmada, kişisel bilgileriniz üçüncü kişilerle paylaşılmayacak ve kimliğiniz kesinlikle gizli kalacaktır. Bu doğrultuda araştırmaya gönüllü bir şekilde katılım gösterdiğiniz için teşekkür ederim.

Mustafa ÇEVİKBAŞ

SORULAR

1. Sizce ters-yüz sınıf modeli öğrencilerinizin matematik öğrenme süreçlerine katılımı üzerinde nasıl bir rol oynadı? Uygulamalarda neler gözlemlediniz? Lütfen açıklayınız.
2. Ters-yüz sınıf modeli uygulamalarında yararlanılan aşağıdaki etkinlikler öğrencilerinizin matematik öğrenme süreçlerine katılımını ne şekilde etkilemiştir?
*Edmodo kullanımı, ders videoları, tartışma ve soru-cevap etkinliği, grup çalışmaları, quiz, problem çözme ve modelleme etkinlikleri.
3. Ters-yüz sınıf modelinin derslerde ve okul dışında öğrencilerinizin matematik öğrenme süreçlerine katılımı üzerindeki rolü nedir? Açıklar mısınız?
4. Derslerinizde genellikle hangi matematik öğretim yaklaşımlarını kullanmayı tercih edersiniz? Açıklayabilir misiniz? Bu yaklaşımların öğrencilerinizin matematik öğrenme süreçlerine katılımı üzerindeki rolü nedir? Açıklar mısınız?

5. Ters-yüz sınıf modeli uygulamalarında hangi öğretim yaklaşımlarından yararlandınız? Bu öğretim yaklaşımlarının öğrencilerinizin matematik öğrenme süreçlerine katılımı üzerindeki rolü nedir?
6. Ters-yüz sınıf modelini uygularken en çok hangi aşamalarda zorlandınız? Nedenleriyle/örnekleriyle açıklayabilir misiniz?
7. Sizce ters-yüz sınıf modelinin öğrencilerinizin matematik öğrenme süreçlerine katılımı konusunda avantajlı yönleri nelerdir? Açıklayınız.
8. Sizce ters-yüz sınıf modelinin öğrencilerinizin matematik öğrenme süreçlerine katılımı konusunda dezavantajlı yönleri nelerdir? Açıklayınız.
9. Öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerine katılımının artırılması adına Ters-yüz sınıf modelinin nasıl geliştirilebileceğine dair önerileriniz var mıdır?

EK-7 Gözlem Protokolü

Tarih: Öğrenci:	Göstergeler ve Açıklamalar
Davranışsal Katılım	
Duyuşsal Katılım	

Bilişsel Katılım	

Katılımcılar	Davranışsal katılım göstergeleri ve açıklamalar	Duyuşsal katılım göstergeleri ve açıklamalar	Bilişsel katılım göstergeleri ve açıklamalar
Ö1			

Ö2			
Ö3			

Ö4			
Ö5			

Ö6			
Ö7			

Ö8			

SORULAR

- 1) Matematiği seviyor musunuz? Gerekçeleri ile açıklayınız.
- 2) Beraber gerçekleştirdiğimiz ters-yüz sınıf modeli uygulamaları matematik dersine katılımınızı etkiledi mi? Nasıl? Açıklayınız.
- 3) Ters-yüz sınıf modeli uygulamaları süresince derse katılımınızı en çok hangi faktörler etkiledi? Nasıl? Açıklayınız.
- 4) Edmodo platformu üzerinden paylaşılan tüm ders videolarını izlediniz mi?
Evet ☐ Hayır ☐ (Ne kadarını izlediniz? Neden?)

5) Matematik öğrenme süreçlerine ve derslere katılımınız açısından videoların bir etkisi oldu mu? Nasıl? Açıklayınız.

6) Ders videolarının daha çok izlenebilmesi ve matematik öğrenme süreçlerine katılımınızı artırması adına faydalı olabilmesi için neler önerirsiniz?

7) Yaptığımız uygulamaların matematik öğrenme süreçlerine katılımınız açısından avantajlı yönleri nelerdir? Açıklayınız.

8) Yaptığımız uygulamaların matematik öğrenme süreçlerine katılımınız açısından dezavantajlı yönleri nelerdir? Açıklayınız.

9) Son olarak ters-yüz sınıf modeli uygulamalarının matematik öğrenme süreçlerine katılımınız üzerindeki etkilerine ilişkin eklemek istediğiniz bir şey var mı? Varsa lütfen belirtiniz.

EK-9 Bazı Ders Videolarından Ekran Görüntüleri

Polinom $p(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$ ve x bir

Polinom	Der[P(x)]	Başkatsayı	Katsayılar Toplamı	Sabit Terim
1) $p(x) = x^2 + 2x + 1$	2	1	4	1
2) $p(x) = 2x^3 - x^2 + 3$	3	2	4	3
3) $p(x) = 3x - \frac{1}{2}$	1	3	$\frac{5}{2}$	$-\frac{1}{2}$
4) $p(x) = x + 4x^2 + 3$	2	4	8	3
5) $p(x) = 6$	0	6	6	6
6) $p(x) = 0$	Belirsiz	0	0	0

(Katsayılar Toplamı):
 polinomun katsayılar toplamını $x=1$ için
 $p(1) = a_0 + a_1 + a_2 + \dots + a_n$ şeklinde tespit ederiz.

$p(x) = a_0 x^0 + a_1 x^1 + \dots + a_n x^n$

4

*** Aşağıdakiler Polinom Mudur?**

- * $P(x) = x^3 - 5x^2 + \frac{1}{x} + 7$
- * $Q(x) = 3x^2 - 8x + 5\sqrt{x} - 6$
- * $H(x) = \sqrt{2} + 7x^3 - \frac{1}{4}x + 2$
- * $T(x) = \sqrt{x}$
- * $K(x) = 12x^3$
- * $M(x) = \frac{1}{x}$
- * $N(x) = x^{15} - 8x^{11} + x^3 - 1$

04:32 -11:38

Polinom Fonksiyon Nedir?

Eğer x bir belirsiz ve $n \in \mathbb{Z}^+$ olmak üzere

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = a_0x^0 + a_1x^1 + \dots + a_{n-1}x^{n-1} + a_nx^n$ şeklinde tanımlanmış bir fonksiyon ise f 'ye polinom fonksiyon denir.

SORU: Bir fonksiyon her zaman polinom olarak değerlendirilebilir mi?

Soru:

$$\begin{array}{r} 379 \overline{) 15} \\ -30 \\ \hline 79 \\ -75 \\ \hline 4 \end{array}$$

Tam sayılarla yaptığımız Bölme işlemi

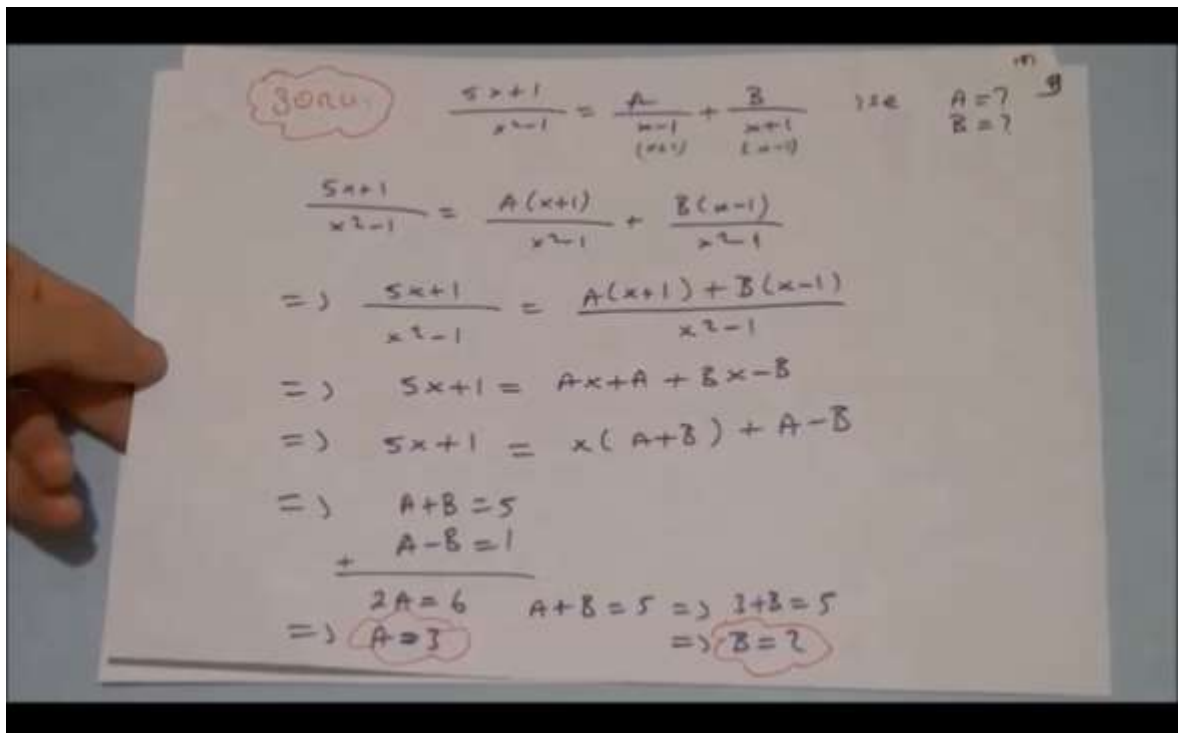
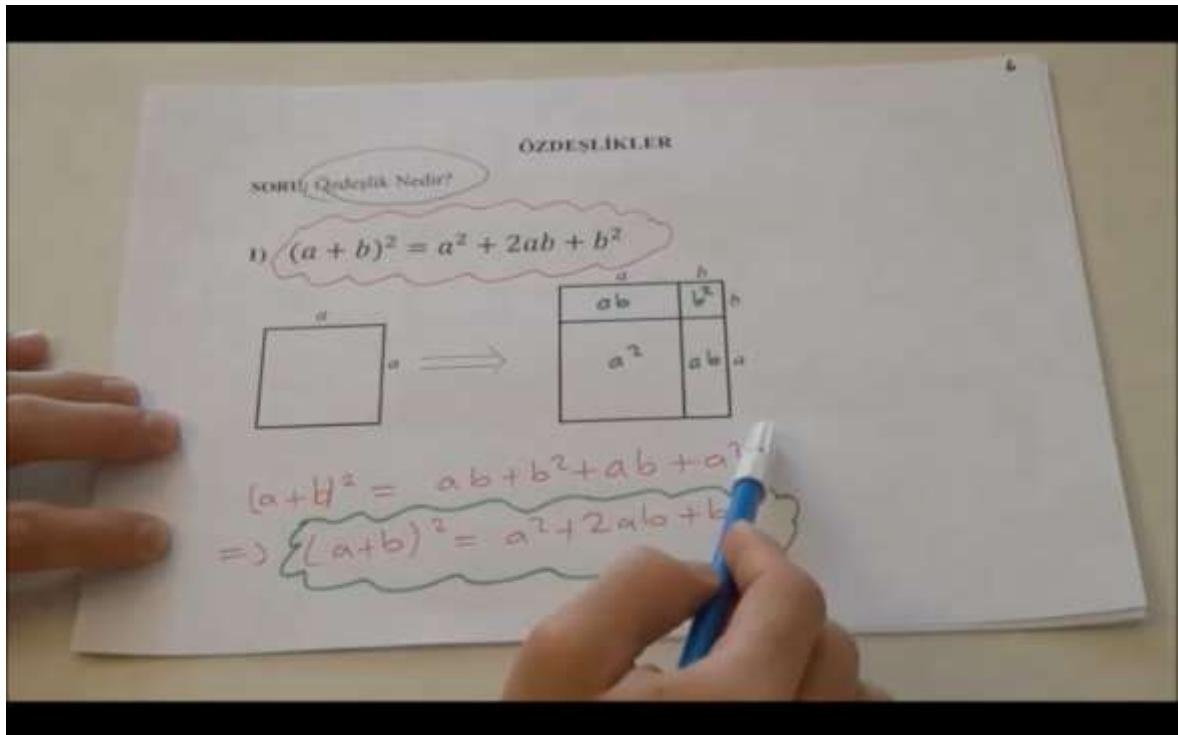
Polinomlarda Bölme işlemi de benzer şekilde yapılır.

Soru:

$$\begin{array}{r} 2x^4 + x^2 - 3x - 6 \overline{) x^2 + 3x - 1} \\ \underline{2x^4 + 6x^3 - 2x^2} \\ -6x^3 + 3x^2 - 3x - 6 \\ \underline{-6x^3 - 18x^2 + 6x} \\ 21x^2 - 9x - 6 \\ \underline{21x^2 + 63x - 21} \\ -72x + 15 = K(x) \end{array}$$

Kalan

$$\deg[K(x)] = 1 < \deg[A(x)] = 2$$



EK-9 ve EK-10’da örnek paylaşımları sunulan “ders videoları ve sınıf etkinlikleri” aşağıdaki kaynaklardan yararlanılarak araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

KAYNAKLAR:

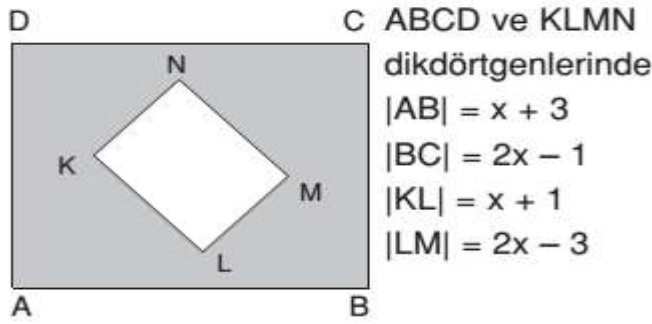
- MEB (2010). Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, *Ortaöğretim matematik dersi (10, 11 ve 12. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- MEB (2013). Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, *Ortaöğretim matematik dersi (10, 11 ve 12. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- <https://www.lpssonline.com/uploads/20132014AlgebraIIModule1082613.pdf>
- https://mathcaddy.weebly.com/uploads/2/1/4/4/21446970/_polynomials_word_problems_worksheet.pdf
- <http://illuminations.nctm.org>
- <http://www.edugains.ca/resources/ProfessionalLearning/SelfDirectedPLM/ClassroomInstructionalStrategies/AlgebraTiles.pdf>
- <https://bizgikoyu.files.wordpress.com/2014/03/polinomlar-i.pdf>
- http://matematikcim.bl.ee/images/L%C4%B0SE/KARTEZYEN%20YAYINLARI/10%20MATEMAT%C4%B0K%20KONU%20ANLATIM%20K%C4%B0TABI%203.K%C4%B0TAP_Decrypted.PDF
- <https://www.docdroid.net/zktw/sonuc-10sinif-polinomlar-ve-carpimlara-ayirma.pdf>
- http://content.lms.sabis.sakarya.edu.tr/Uploads/44557/36825/matematik_10.pdf
- <https://docs.google.com/file/d/0B8IGDxjD8Hl2ZWxIMGZaaXlhenc/edit>
- <http://docplayer.biz.tr/41705123-Polinomlar-polinomlar-konu-kavrama-calismasi.html>

- <http://docplayer.biz.tr/41708049-Pol-nomlar-polinomlar.html>
- <http://docplayer.biz.tr/36849330-Sunum-ve-sistematik-bu-basliklar-altinda-uygulamalar-yaparak-ogrenciye-yorum-analiz-sentez-yetisinin-gelistirilmesi-hedeflenmistir.html>
- <http://docplayer.biz.tr/16572704-Unite-7-polinomlar.html>
- <http://docplayer.biz.tr/41708163-Pol-nomlar-2-kazan-m-verilen-bir-polinomu-ortak-carpan-parantezine-alma-yoluyla-carpanlar-na-ay-r-r.html>

EK-10 Araştırmada Kullanılan Polinomlar Konusundaki Etkinlik ve Çalışma Yapraklarından Bazı Örnekler

PROBLEMLER

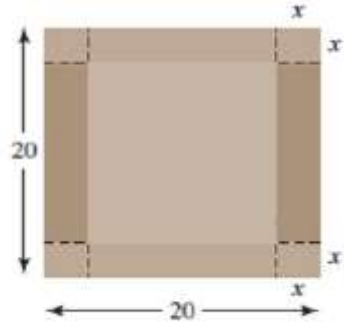
- 1) Bir meteorolojist içinde sıcaklık ölçer bulunan bir roketi bir bulut tabakasına gönderir. Roketin fırlatılacağı rampa yerden iki feet yüksekliktedir. Roket fırlatıldıktan sonraki geçen süreye (saniye) bağlı olarak yükseklik denklemi $P(x) = -16x^2 + 232x + 2 + 114$ şeklindedir. O halde; Roketin yerden 114 feet yükseklikte olacağı zamanı belirleyiniz?
- 2) Bir polinomun çift dereceli terimlerinin ve tek dereceli terimlerinin katsayılar toplamını veren bir bağıntı bulunuz.



taralı bölgenin alanını

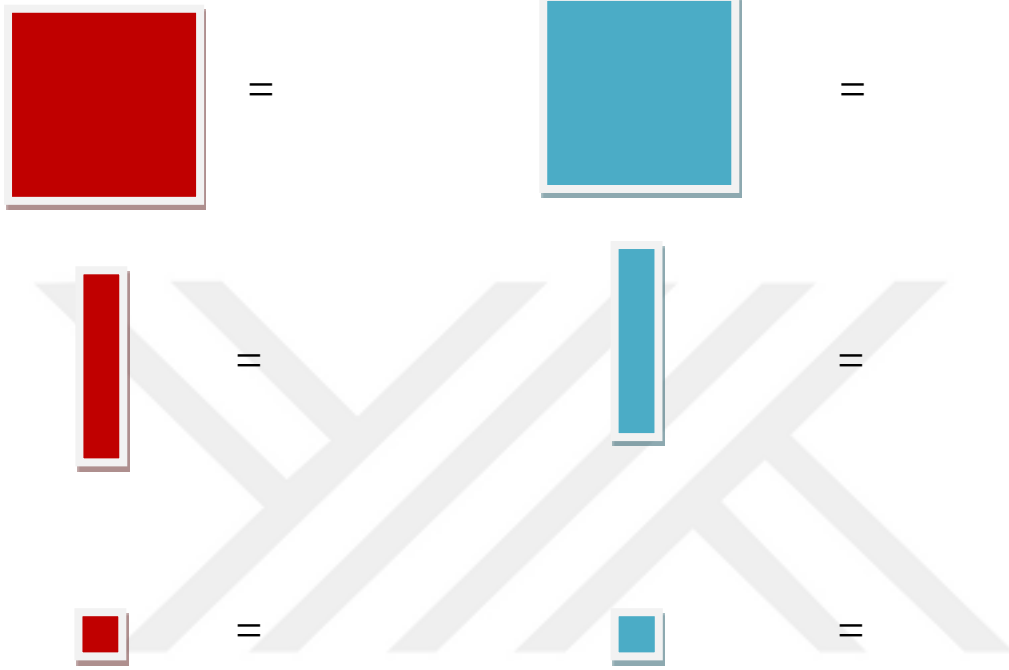
veren polinomu belirleyiniz.

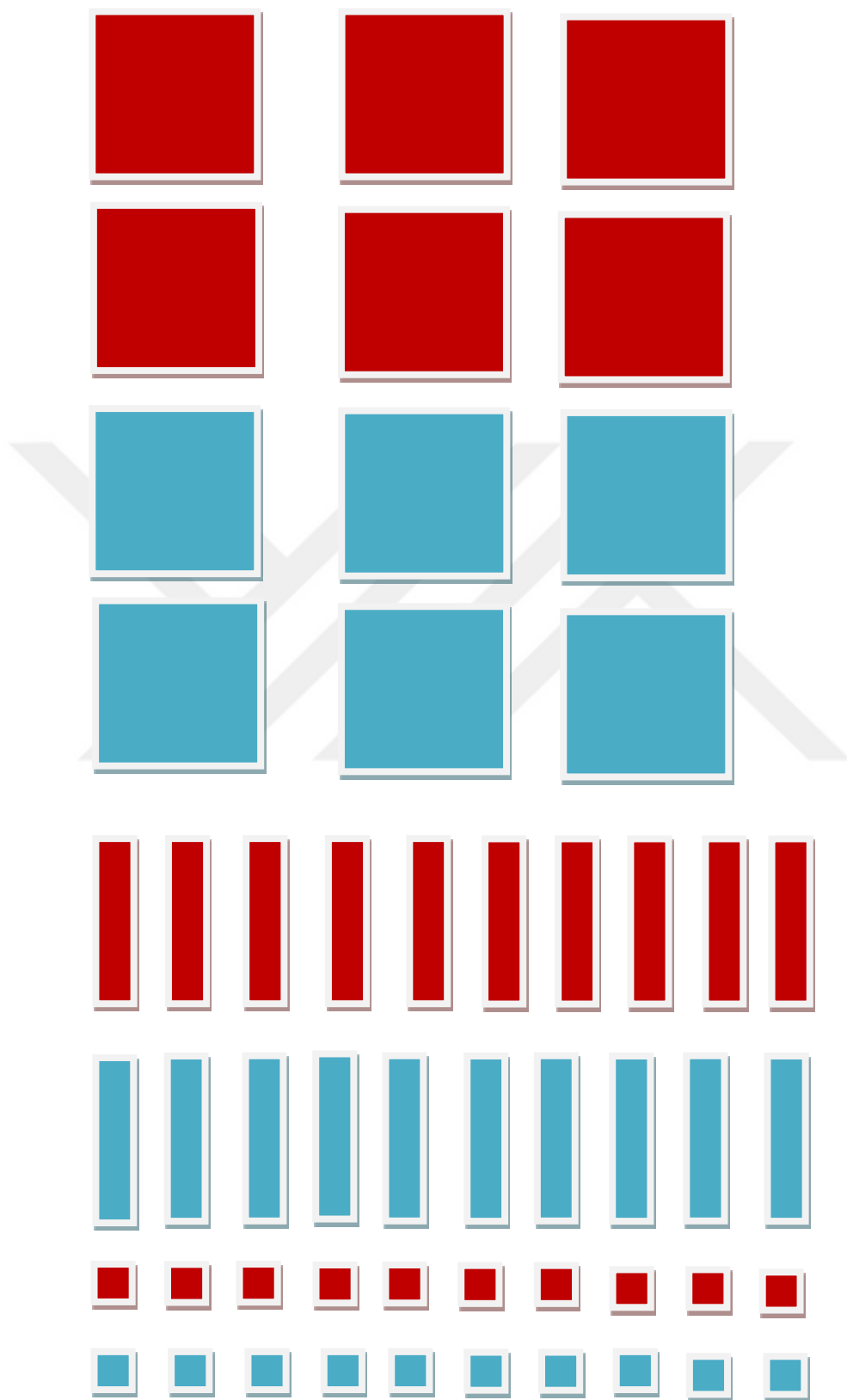
- 4) $(-2x^4 + x^3 + x^2 + 1)(4x^3 - 2x^2 + 4x)$ çarpımında x^5 li terimin katsayısı kaçtır?
- 5) $p(x-1) \cdot p(x+1) = 4x^2 + 12x + 5$ eşitliğini sağlayan $p(x)$ polinomunu bulunuz.
- 6) Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi 20 birim kenar uzunluğuna sahip kare şeklindeki bir kartonun köşelerinden x birimlik kare parçalar kesilerek çıkartılıyor. Sonrasında karton her bir kenarından x birimlik uzunluklar dikkate alınarak yukarı doğru kıvrılıyor ve böylece bir kutu oluşturuluyor. Oluşturulan kutunun hacmini hesaplayınız.



MODELLEME

Aşağıdaki modellere karşılık gelen belirlemiş olduğunuz ifadeleri yazınız.





Yukarıdaki modelleri keserek;

a) $x^2 + x - 1$

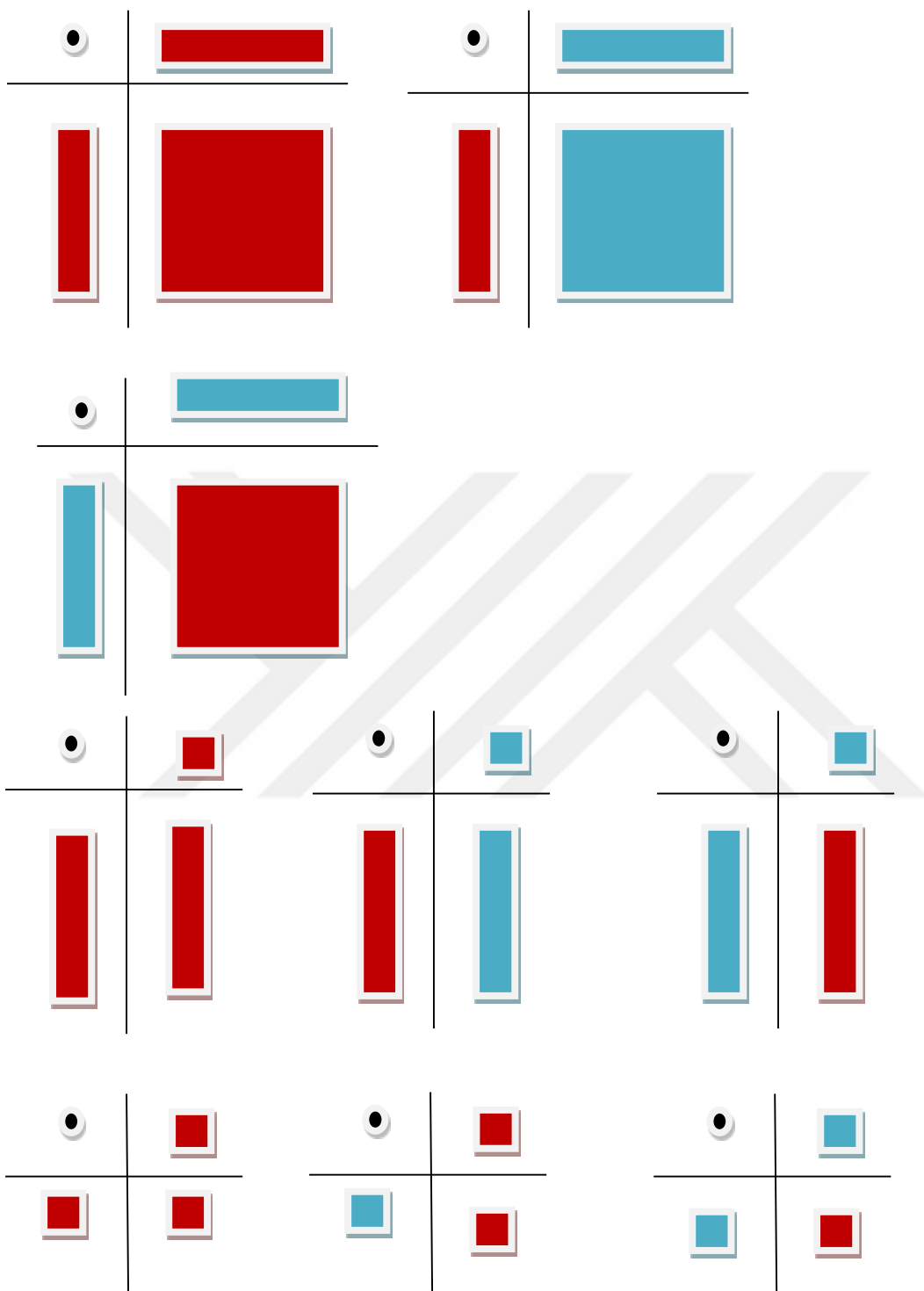
b) $-3x^2 + 4x + 3$

c) $p(x) = -x^2 + 2x - 5$, $q(x) = 3x^2 - x + 5$ ise $p(x) + q(x)$

d) $p(x) = 2x^2 + 3x + 1$, $q(x) = x^2 + 2x + 4$ ise $p(x) - q(x)$

polinomlarını modelleyiniz.





Kestiğiniz kağıtları kullanarak ve yukarıdaki modelleri inceleyerek aşağıdaki polinomları modelleyiniz:

a) $x(x + 1)$

b) $(x - 3)(-x + 2)$

c) $(2x + 1)(x - 2)$

d) $(-x + 4)(-2x - 1)$

POLİNOMLARIN RENKLİ DÜNYASI

1. TOPLAMA

$x^2 - 1$		$x^4 + 7$
$x^3 + x^2 + 1$	$-x^4 + x^3$	

2. ÇIKARMA

	$13x^7 - 5x^4 + 5$	$2x^4 + x^3 - 1$
$5x^7 + x^3 - 4x^4 + 8$		
	$8x^7 + x^4 - 11x^4 - x^2 + 3$	

3. ÇARPMA

$x^2 - 1$		$x^3 + 3x^2 - x - 3$
	$x^2 - 9$	$5x^4 - 50x^2 + 45$

4. BÖLME

$2x^4 + 3x^3 - 2x^2 - 3x$		
$x^2 - x$		$x(x - 1)$
	$2x + 3$	

Yukarıda boş bırakılan yerleri ilgili işlemler doğrultusunda doldurunuz.

1. Aşağıdaki tablodaki boşlukları örnekte gösterildiği gibi doldurunuz.

Fonksiyon	Polinom	Polinomun Elemanları			
	Evet Hayır	Derecesi	Baş Katsayısı	Sabit Terimi	Katsayılar Toplamı
$f(x) = 5x^6 - x^3 + 1$	E	6	5	1	5
$f(x) = x^4 - \frac{1}{2}x^3 - 2$					
$f(x) = 3$					
$f(x) = 0$					
$f(x) = 4x^2 - x^{-2}$					

2. $P(x) = 3x^5 - 4x^6 + 5x - 8$

polinomu ile ilgili noktalı yerleri uygun biçimde doldurunuz.

- a. $P(x)$ in -4 tür.
b. $P(x)$ in -8 dir.
c. $P(x)$ in 6 tür.
d. $P(x)$ in -4 tür.
e. $P(1) =$ tür.

3. Aşağıdaki ifadelerde noktalı yerleri uygun ifadelerle doldurunuz.

- a. Bir polinomu oluşturan terimlerdeki değişkenlerin üsleri sayılardır.
b. polinomunun derecesi sıfırdır.
c. Bir polinomda derecesi en büyük olan terimin katsayısına denir.
d. eşit ve aynı dereceli tüm terimlerinin katsayıları eşit olan iki polinoma eşit polinomlar denir.
e. Sıfır polinomunun derecesi
f. Bir polinomu oluşturan terimlerden bir değişkenle çarpım halinde bulunmayan terime terim denir.

4. Aşağıdaki ifadelerin karşısındaki kutuları doğru (D) ya da yanlış (Y) şeklinde doldurunuz.

- a. $P(x) = 3x^6 - 4x^5 + 6x - 4$ polinomunun derecesi 3 tür. ☐
b. $P(x) = 3x^6 - 4x^5 + 6x - 4$ polinomunun baş katsayısı 3 tür. ☐
c. $P(x) = 3x^6 - 4x^5 + 6x - 4$ polinomunun sabit terimi -4 tür. ☐
d. $P(x) = 3x^6 - 4x^5 + 6x - 4$ polinomunun katsayılar toplamı 1 dir. ☐
e. Her fonksiyon bir polinomdur. ☐
f. Her polinom bir fonksiyondur. ☐
g. Sabit polinomun derecesi sıfırdır. ☐
h. Sıfır polinomunun derecesi yoktur. ☐
i. $P(x) = Q(x)$ polinomları eşit olduğuna göre, aynı dereceli terimlerinin katsayıları eşittir. ☐
j. $P(x)$ polinomunda $x = 1$ için bulunan $P(1)$ değeri katsayılar toplamıdır. ☐

5. Aşağıdaki polinomlarda istenenleri bularak sonuçları son sütundaki sayılar ile eşleştiriniz.

a. $P(x) = 4x^2 + 2x^3 + 2x^5 + 3$ polinomunun baş katsayısını bulunuz.	11
b. $P(x) = 4x^2 + 2x^3 + 2x^5 + 3$ polinomunun derecesini bulunuz.	2
c. $P(x) = 4x^2 + 2x^3 + 2x^5 + 3$ polinomunun sabit terimini bulunuz.	5
d. $P(x) = 4x^2 + 2x^3 + 2x^5 + 3$ polinomunun katsayılar toplamını bulunuz.	3
e. $P(x) = (a - 2)x^2 + (b + 3)x - a.b + 1$ polinomu sabit polinom olduğuna göre, $P(2)$ yi bulunuz.	10
f. $P(x) = 2x^{n-3} - 4x^5 + 3x^6 - 2$ polinomunun baş katsayısı 3 olduğuna göre, n doğal sayısı en çok kaç olabilir?	9
g. $P(x) = x^3 - 3x^2 + 3x + 1$ polinomu için $P(3)$ ün değerini bulunuz.	8
h. $P(x) = (a - 2)x^4 + (b - 3)x^5 + (c + 4)x$ polinomu sıfır polinom olduğuna göre, $a + b - c$ toplamını bulunuz.	7

- 1) Aşağıdaki ifadelerden polinom olanları işaretleyiniz ve nedenini kutucuğun yanına yazınız.

$$f(x) = 3x^3 - 4x + 6 \quad \square$$

$$g(x) = \frac{4}{x} \quad \square$$

$$h(x) = \sqrt{x} + 5 \quad \square$$

$$p(x) = -2x^4 + 8x - 1 \quad \square$$

$$q(x) = x \quad \square$$

$$r(x) = x^{-3} + x^{-2} + x^{-1} \quad \square$$

$$t(x) = \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} + x \quad \square$$

$$k(x) = y^{\frac{1}{2}} - \sqrt[3]{b} + 3 \quad \square$$

2) Aşağıdaki tabloyu inceleyip boşlukları doldurunuz.

İfadeler	Polinom Mu?	Derecesi	Baş Katsayısı	Sabit Terim	Kat Sayılar Toplamı
$f(x) = x^3 - 3x^5 + 4x^2 + 3$					
$f(y) = \frac{1}{2}y^4 + \frac{3}{y}$					
$f(x) = x^7 - 5 + \frac{4}{3}x^3 + x$					
$f(x) = \sqrt[3]{x^2} - 4x + 5$					
$f(x) = -13$					
$f(x) = 3x - 2x^{\frac{1}{4}} + 6$					
$f(x) = -\frac{9x^2 - 2x}{7}$					
$f(x) = \sqrt[5]{5x^5} + x$					
$f(y) = \frac{3}{5}y - 1$					

3) Dördüncü dereceden bir polinom yazınız. Bu polinomun;

- ✓ Baş katsayısını:
- ✓ Sabit terimini:
- ✓ Terim sayısını:
- ✓ Derecesi 2 olan terimin katsayısını:
- ✓ Katsayılar toplamını:

bulunuz. Derecesi dört olan polinomun terim sayısı en az ve en çok kaç olabileceğini açıklayınız?

.....

4) $p(x) = 4x^{\frac{18}{m}} + 3x^{\frac{m}{2}} - 5x^{m-3} + 3$ ifadesi bir polinom olduğuna göre m nin alabileceği tam sayı değerlerinin toplamını bulunuz.

- 5) $p(x) = x^{\frac{10}{n-2}} - 2x^{n-4} + 2x + 3$ ifadesi bir polinom olduğuna göre n nin alabileceği tam sayı değerlerinin toplamını bulunuz.
- 6) $p(x) = (a-4)x^3 - (b+3)x + ab$ polinomu sabit polinom olduğuna göre $p(6) + p(-6) = ?$
- 7) $p(x) = (a+1)x^{14} + (b-7)x^5 - cx^3 + (a+b)c$ polinomu sıfır polinomu olduğuna göre $a.b+b.c+a.c = ?$
- 8) $p(x) = x^4 - 2x^2 + m - 4$ polinomunun sabit terimi 6 olduğuna göre katsayılar toplamı kaçtır?
- 9) $p(x) = 3x^4 + 2x^3 - 6x + 1$ ve $q(x) = 5x^4 - 3x^3 - 2$ olmak üzere;
- a) $p(x) + q(x)$ b) $p(x) - q(x)$
- polinomlarını bulunuz.
- 10) $p(x) = 5x^4 - 2x^3 + x - 1$ ve $q(x) = 3x^2 + x$ olmak üzere verilen iki polinomun çarpımını bulunuz. $p(x).q(x) = ?$
- 11) $P(x)$ polinomunun derecesi 3 ve $Q(x)$ polinomunun derecesi 5 tir. Buna göre $P(x^6) - x^4.Q(2x^3)$ polinomunun derecesini bulunuz.
- 12) $p(x)$ ve $q(x)$ birer polinom olmak üzere $\deg[p(x).q(x)] = 5$ ve $\deg[p(x)/q(x)] = 3$ olduğuna göre $\deg[p(x)+q(x)]$ kaçtır?
- 13) $p(x) = 4x^3 - (m-1)x^2 + 8$ ve $q(x) = px^3 + 5x^2 + k - 1$ polinomları eşit olduğuna göre $m+p+k$ toplamını belirleyiniz.
- 14) $\frac{5x+2}{x^2-4} = \frac{A}{x-2} + \frac{B}{x+2}$ eşitliğindeki A ve B değerlerinin toplamını bulunuz.
- 15) $p(x) = x^2 - 4x + 2$ olduğuna göre $p(x-2)$ ifadesinin eşiti nedir?
- 16) $p(x-1) = x^2 - 4x - 2$ olduğuna göre $p(x)$ nedir?

SORULAR

1) *Bir polinom yazınız (3. dereceden küçük olmamak şartıyla).

*Yazdığınız polinomu $2x-3$ polinomuna polinomlarda bölme işlemi yaparak bölünüz.

*Bölme işleminden elde ettiğiniz kalanı yazınız.

* $2x - 3 = 0$ yani $x = \frac{3}{2}$ değerini polinomda yerine yazınız. ($P(\frac{3}{2})$ ' yi bulunuz)

*Bulduğunuz değer kalanla aynı mı? Arkadaşlarınızla tartışınız. Aynı ise bu durumu genelleyiniz.

2) Aşağıdaki tabloda $P_1(x)$, $P_2(x)$, $P_3(x)$ polinomlarının $3x-12$, $x+5$ ve $6x-10$ polinomlarıyla bölümlerinden kalanları bulup tabloyu doldurunuz.

	$P_1(x) = 3x^3 + 2x^2 + 5$	$P_2(x) = x^3 + 6x^2 + 11$	$P_3(x) = x^4 + 2x^3 + 4x^2 + 8$
$3x-12$			
$x+5$			
$6x-10$			

- 3) $x^3 - x + 4$ polinomunun $x^2 + x + 3$ ile bölümünden kalan kaçtır?
- 4) Bir $p(x)$ polinomunun $q(x) = x^2 + 3x - 1$ polinomu ile bölümünden elde edilen bölüm polinomu $b(x) = 2x - 1$, kalan polinomu $k(x) = 4$ olduğuna göre $p(x)$ polinomunu belirleyiniz.
- 5) $P(x) = x^3 - mx^2 + 4x - 2$ polinomunun $q(x)$ polinomu ile bölümünden elde edilen bölüm $-x + 4$ ve kalan -2 ise m kaçtır?
- 6) $x^2 + 8x + k$ birim uzunluğundaki bir telin $x + 3$ birim uzunluğunda eşit parçalara ayrıldığında kalan parçanın uzunluğu 8 birim ise k kaçtır?
- 7) $p(x) = 5x^4 - x^3 + 2x^2 - x + 4$ polinomunun $x^2 + 2$ ile bölümünden kalanı bölme işlemi yapmadan bulunuz.
- 8) $t(x) = x^3 + 4x^2 + mx + n$ polinomunun $x^2 - 3$ ile bölümünden kalan $2x - 6$ ise m, n değerini hesaplayınız.
- 9) $P(x)$ polinomunun $x - 1$ ve $x - 3$ ile bölümünden kalanlar sırasıyla 3 ve 5 olduğuna göre, $p(x)$ polinomunun $(x - 1)(x - 3)$ ile bölümünden kalan kaçtır?
- 10) $p(x)$ polinomunun $(x + 3)$ ile bölümünden elde edilen bölüm $q(x)$ ve kalan 4 tür. $q(x)$ polinomunun $(x - 1)$ ile bölümünden kalan 2 ise $p(x)$ polinomunun $(x + 3) \cdot (x - 1)$ ile bölümünden elde edilen kalanı bulalım.

SORULAR

1. $P(x)$ polinomunun $x^3 + 2x$ polinomuna bölünmesiyle elde edilen bölüm $2x-1$ ve kalan sıfırdır. Buna göre $P(x)$ polinomunun $Q(x) = x^2 - x$ polinomuna bölünmesiyle elde edilen bölümü ve kalanı bulunuz.
2. $P(2x - 3) = x^3 + 2x^2 - 10$ polinomu veriliyor. $P(x)$ in $x - 1$ ile bölümünden kalan kaçtır?
3. $P(x)$ ve $Q(x)$ gibi iki polinomun $x - 3$ ile bölünmesiyle elde edilen kalanlar sırasıyla 2 ve 5 tir. Buna göre $P(x) \cdot Q(x)$ çarpımının $x - 3$ ile bölünmesiyle elde edilen kalan kaçtır?
4. $P(x) = x^{13} - 3x^{12} + 4x^9 - 8x^5 + 3x^2 - 4$ polinomunun $x^3 - 1$ ile bölümünden kalanı bulunuz.
5. $P(x)$ polinomunun $x + 1$ ile bölmünden kalan 6 ve $x - 2$ ile bölümünden kalan -3 ise $P(x)$ in $(x + 1) \cdot (x - 2)$ ile bölümünden kalan kaçtır?
6. $P(x)$ polinomunun $x^2 - 9$ ile bölümünden kalan $2x - 3$ olduğuna göre $P(x)$ polinomunun $x - 3$ ile bölümünden kalan kaçtır?

7. $P(x) = x^3 - ax^2 + bx + b$ polinomunun $(x - 1)(x + 3)$ ile kalansız bölünebilmesi için a ve b değerlerini bulunuz.

8. $P(x) = x^3 + mx^2 + nx + 4$ polinomu $x^2 + x - 2$ ile tam bölünebiliyor.

Buna göre m-n nedir?

9. $P(x)$ ve $Q(x)$ bir polinom olmak üzere $\text{der}[P(x^3) \cdot Q(x^2)] = 21$ ve $\text{der}\left[\frac{3P^2(x)}{Q(3x)}\right] = 7$ olduğuna göre $\text{der}[P(x) + 2Q(x)]$ kaçtır?

10. $\text{der}[P(x)] = 4$ olduğuna göre aşağıdakileri cevaplayınız.

a) $\text{der}[4P(x)] =$

b) $\text{der}[P(0)] =$

c) $\text{der}[P(x^3)] =$

d) $\text{der}\left[P\left(x^{\frac{1}{2}}\right)\right] =$

e) $\text{der}[P^5(x^3)] =$

f) $\text{der}[P(x) + P(x)]$

BÖLÜM 1

1) Aşağıda verilen polinomları ortak çarpan parantezine alarak (gruplandırma yöntemi) çarpanlarına ayırınız.

a) $xy + 2x + 2y + 4 =$

b) $ab + 3a + 3b + 9 =$

c) $3ab + a + 12b + 4 =$

d) $x^3 - x^2 + 2x - 2 =$

e) $5x^3 - 10x^2 + 3x - 6 =$

f) $a^3 - a^2 - a + 1 =$

g) $13.27 - 3.8. + 8.11 - 9.27 =$

h) $ax - ay + cx - cy + bx - by =$

2) $x + z = 3$, $x - y = -4$ olduğuna göre $z^2 + xy + xz + yz$ değerini bulunuz.

3) $(2a - 1)^2 + (2a - 1).(a + 2)$ ifadesini çarpanlarına ayırınız.

4) $(3x - 2).(a - b) + (x - 1).(b - a)$ ifadesini çarpanlarına ayırınız.

5) $(x - y)^2.(z - x) + (x - z)^2.(x - y)$ ifadesini çarpanlarına ayırınız.

6) $4a^2bx - 6ab^3x^2 - 12abx^3$ şeklinde verilen ifadeyi çarpanlarına ayırınız.

7) $12^x - 2.3^x = 0$ eşitliğinde x değerini bulunuz.

8) $12.10! = a$ olduğuna göre $12! + 11! + 10!$ Toplamının değerini a cinsinden bulunuz.

9) $a^2 + ab - ad - db - ac + dc - a - b + c$ ifadesini çarpanlarına ayırınız.

10) $x(y^2 + 1) + y(x^2 + 1)$ ifadesini çarpanlarına ayırınız.

BÖLÜM 2

$x^2 + bx + c$	$b = m + n$	$c = m \cdot n$	$(x + m)(x + n)$
$x^2 + 5x + 4$			
$x^2 + x - 6$			
$x^2 + 8x + 15$			
$x^2 + 5x - 14$			

Aşağıdaki polinomları çarpanlarına ayırınız.

$ax^2 + bx + c$	$a = mp$	$b = mq + np$	$c = nq$	$(mx + n) \cdot (px + q)$
$2x^2 + 5x - 3$				
$10x^2 - x - 2$				
$15x^2 + x - 2$				
$3x^2 - 17x + 20$				

BÖLÜM 3

1) Aşağıdaki ifadeleri tam kare biçiminde yazınız.

a) $x^2 + 4x + 4$

b) $y^2 - 8y + 16$

c) $4x^2 + 12xy + 9y^2$

d) $16a^2 + 40a + 25$

e) $a^2b^2 + 2ab + 1$

f) $-0,49x^2 - 1,4xy - y^2$

2) $a + \frac{1}{a} = 3$ ise $a^2 + \frac{1}{a^2}$ değerini bulunuz.

3) $a > 0$ olmak üzere $a^2 + \frac{1}{4a^2} = 8$ ise $a + \frac{1}{2a}$ nın değerini bulunuz.

4) $a + b + c = 4$ ve $ab + ac + bc = -7$ ise $a^2 + b^2 + c^2$ toplamını bulunuz.

5) Aşağıdaki ifadelerin tam kare olması için boşluğa gelecek terimleri belirleyiniz.

$$\begin{array}{l} x^2 - 14x + \boxed{} \\ 16y^2 + \boxed{} + 9 \\ 25a^2 + 60a + \boxed{} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 9x^2 + \boxed{} + 25 \\ x^2 - x + \boxed{} \\ \boxed{} - 36y + 81 \end{array}$$

6) Aşağıdaki ifadeleri çarpanlarına ayırınız.

$$x^8 - 4 =$$

$$2ab + x^2 - a^2 - b^2 =$$

$$16x^2 - 9$$

$$(x - 1)^2 - 4 =$$

$$(a + b - c)^2 - (a - b + c)^2 =$$

7) a ve b pozitif tamsayı olmak üzere $a^2 - b^2 = 17$ ise $2a - b$ değerini bulunuz.

8) Aşağıdaki işlemleri yapınız.

a) $(2x + 3)^3$ b) $(\frac{a}{3} - \frac{3}{a})^3$ c) $(\sqrt{x} + \sqrt{y})^3$ d) $(x + y)^3 - (x - y)^3$ e) $x^3 - 8$

9) $x \neq 0$ olmak üzere $x + \frac{1}{x} = 4$ ise $x^3 + \frac{1}{x^3}$ toplamının değerini bulunuz.

10) $a - b = 5$ ve $a \cdot b = 3$ olduğuna göre $a^3 - b^3$ ifadesinin değerini bulunuz.

11) $x = 4$ için $x^3 - 9x^2 + 27x - 27$ ifadesinin değerini hesaplayınız.

12) $x^2 + y^2 = 13$ ve $x \cdot y = 6$ olduğuna göre $(x + y)^3$ ifadesinin sonucunu bulunuz.

13) $x^2 - 7x + 5 = 0$ eşitliği veriliyor. Bu durumda $x^2 + \frac{25}{x^2}$ ifadesinin değerini hesaplayınız.

14) Yandaki resimde görülen evin kare şeklindeki yan cephesi boyanmıştır. Bu cephede kare şeklinde bir pencere bulunmaktadır. Pencerenin çevresi ile evin boyanan duvarının çevresi 20 metredir. Boya yapılan alan ise 15 metrekaredir. Bu durumda pencerenin bir kenarının uzunluğunu hesaplayınız.



Polinomlar İle İlgili ÖSYM Soruları

1. $(3x^4 - 5x^3 + 2x - 1)(5x^3 + 7x^2 - 8x + 6)$ çarpımı yapıldığında x^5 in kat sayısı kaç olur?
A) 35 B) 32 C) 24 D) -32 E) -59
(1983 - ÖYS)

2. $P(x) = 2x^{17} + ax^{11} - 4$ olduğuna göre, a nın hangi değeri için $P(x)$ in çarpanlarından biri $x - 1$ dir?
A) 0 B) 1 C) 2 D) -1 E) -2
(1984 - ÖYS)

3. $P(x) = (x^3 + 2x^2 - 3x + 1) \cdot Q(x) + x + 1$ bağıntısındaki $Q(x)$ bir polinomdur. $P(x)$ in $x - 1$ ile bölümündeki kalan 5 olduğuna göre, $Q(x)$ in $x - 1$ ile bölümündeki kalan nedir?
A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6
(1984 - ÖYS)

4. $Q(x) = x^3 + 3x^2 - 2x - 3$ çok terimli $P(x)$ gibi bir çok terimli ile bölünüyor. Bölüm x olduğuna göre, kalan ne olur?
A) -1 B) -2 C) -3 D) 1 E) 3
(1985 - ÖYS)

5. Bir polinomun $(x - 2)^2$ ile bölümünden kalan $3x + 8$ olduğuna göre, bu polinomun $x - 2$ ile bölümünden kalan ne olur?
A) 15 B) 14 C) 12 D) 10 E) 8
(1987 - ÖYS)

6. $P(x)$ ve $Q(x)$ gibi iki polinomun $x - 5$ ile bölümünden kalan sırasıyla 2 ve 3 ise, $P(x) \cdot Q(x)$ çarpımının $x - 5$ ile bölümünden kalan ne olur?
A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2
(1988 - ÖYS)

7. $P(x) = ax^4 + 4x^3 - 3x^2 + bx + c$ nin iki katlı bir kökü $x = 2$ olduğuna göre, a ile b arasındaki bağıntı nedir?
A) $32a + b + 10 = 0$ B) $32a + b + 36 = 0$
C) $16a + b - 24 = 0$ D) $16a + b - 32 = 0$
E) $16a + 2b + 24 = 0$
(1989 - ÖYS)

8. $P(x)$ ve $Q(x)$ polinomlarının $x - 1$ ile bölümünden kalanlar sırası ile -4 ve 6 olduğuna göre, t nin hangi değeri için $3P(x) + tQ(x)$ polinomu $x - 1$ ile tam olarak bölünür?
A) -3 B) -2 C) 1 D) 2 E) 3
(1990 - ÖYS)

9. $P(x-1) + P(x+1) = 4x^2 - 2x + 10$
olduğuna göre, **P(x) polinomu aşağıdakilerden hangisidir?**
A) $2x^2 - x - 3$ B) $2x^2 + x - 3$ C) $2x^2 - x + 3$
D) $4x^2 + x - 1$ E) $4x^2 - x + 1$
(1991 - ÖYS)

10. $\frac{a^8 + 4a^2 - 8}{a^2 + 2}$
işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?
A) $a^6 - a^5 + a^4 - 4$ B) $a^6 - a^5 - 4a^4 - 4$
C) $a^6 - 2a^4 + 4a^2 - 4$ D) $a^6 - a^5 - 4$
E) $a^6 - 4a^2 - 4$
(1992 - ÖYS)

11. $P(x) = x^3 + 5x^2 + 5x + 27$
polinomu $Q(x)$ ile bölündüğünde, bölüm $x + 5$ olduğuna göre, **kalan kaçtır?**
A) -2 B) -1 C) 2 D) 3 E) 4
(1993 - ÖYS)

12. $P(x-2) = (x^2 + 1) \cdot Q(x-1) - x - 1$
eşitliği verilmiştir. $P(x)$ polinomunun $(x-3)$ ile bölümünden kalan 20 olduğuna göre,
Q(x) polinomunun $(x-4)$ ile bölümünden kalan kaçtır?
A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4
(1994 - ÖYS)

13. $Q(x-2) = x^3 - 5x + a$
çokterimlisi veriliyor. $Q(x)$ çokterimlisinin sabit terimi 7 olduğuna göre, **Q(x) çokterimlisinin katsayıları toplamı kaçtır?**
A) 11 B) 18 C) 21 D) 39 E) 47
(1995 - ÖSS)

14. $Q(3x) = 18x + 6$
olduğuna göre, **Q(x) polinomunun $x - 5$ ile bölümünden kalan kaçtır?**
A) 32 B) 36 C) 54 D) 86 E) 96
(1996 - ÖSS)

15. $P(x) = x^4 + \frac{1}{2}x^3 + x^2 + ax$
polinomunun $x^2 + 1$ ile kalansız bölünebilmesi için **a kaç olmalıdır?**
A) 1 B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $-\frac{1}{3}$ E) -2
(1996 - ÖYS)

16. $Q(x) = x^3 + 5x^2 + px - 8$
polinomunun çarpanlarından biri $(x-2)$ olduğuna göre, **p nin değeri kaçtır?**
A) -15 B) -10 C) 5 D) 13 E) 16
(1997 - ÖSS)

17. $P(x - 2) = x^2 - x - 3$
olduğuna göre, $P(2x - 1)$ aşağıdakilerden hangisine eşittir?
A) $2x^2 - x - 3$ B) $2x^2 - x + 3$ C) $4x^2 + 2x - 3$
D) $4x^2 + 4x - 3$ E) $4x^2 + 4x - 2$
(1997 - ÖYS)

18. Bir $P(x)$ polinomunun $x(x + 3)$ ile bölümünden kalan $9 - 9x$ olduğuna göre, $x + 3$ ile bölümünden kalan kaçtır?
A) 30 B) 33 C) 36 D) 39 E) 42
(1998 - ÖYS)

19. Katsayılarının toplamı -2 olan bir $P(x)$ polinomunun $(x + 3)$ ile bölümünden kalan -10 dur.
Buna göre, $P(x)$ polinomunun $x^2 + 2x - 3$ ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?
A) $2x - 4$ B) $2x - 1$ C) $3x + 1$
D) 20 E) -12
(1999 - ÖSS - İpt.)

20. $P(x)$ ve $Q(x)$ polinomları için,
 $P(x + 2) = (x^3 - 2x - 3) \cdot Q(x) + x^2 + x + 1$
bağıntısı sağlanmaktadır. $Q(x)$ in sabit terimi 5 olduğuna göre, $P(x)$ polinomu $(x - 2)$ ile bölündüğünde kalan kaçtır?
A) -16 B) -15 C) -14 D) 0 E) 1
(1999 - ÖSS)

21. $P(x)$ bir polinom ve
 $P(x - 1) + x^2 P(x + 1) = x^3 + 3x^2 + x + 1$
 $P(2) = 4$ olduğuna göre, $P(x)$ polinomunun sabit terimi kaçtır?
A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8
(2000 - ÖSS)

22. $P(x)$ bir polinom ve
 $x^3 + ax - 8 = (x - 2) P(x)$
olduğuna göre, $P(2)$ nin değeri kaçtır?
A) 36 B) 32 C) 24 D) 12 E) 0
(2000 - ÖSS)

23. $\frac{10x - 5}{x^2 - 4x - 5} = \frac{A}{x - 5} + \frac{B}{x + 1}$
olduğuna göre, $A - B$ farkı kaçtır?
A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6
(2001 - ÖSS)

24. $\frac{x^2 + ax + b}{x^2 + 11x + 28} \cdot \frac{x^2 + 4x - 21}{x^2 - 9} = \frac{x + 2}{x + 3}$
olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?
A) 10 B) 12 C) 14 D) 16 E) 18
(2001 - ÖSS)

25. Her x gerçel sayısı için

$$x^2 + ax - 5 = (x + 1)(bx + c)$$

olduğuna göre, **a + b + c toplamı kaçtır?**

- A) -9 B) -8 C) 0 D) 8 E) 9

(2002 - ÖSS)

26. Her x gerçel sayısı için,

$$2x - 4 = ax(x - 1) + bx(x + 1) + c(x^2 - 1)$$

olduğuna göre, **a.b.c kaçtır?**

- A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 16

(2003 - ÖSS)

27. Her x gerçel sayısı için,

$$ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e = (x^2 - 1)(px^2 + qx + r) + 2x$$

olduğuna göre, **a + c + e toplamı kaçtır?**

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

(2004 - ÖSS)

28. $(1 - x + x^2)^{10} = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_{20}x^{20}$

olduğuna göre, **çift indisli katsayıların toplamı olan $a_0 + a_2 + a_4 + a_6 + \dots + a_{20}$ kaçtır?**

- A) $2^{10} + 1$ B) $3^{10} - 1$ C) $4^{10} - 1$
D) $\frac{3^{10} + 1}{2}$ E) $\frac{4^{10} + 1}{2}$

(2009 - ÖSS 2)

29. $P(x) = 2x^3 - (m + 1)x^2 - nx + 3m - 1$

polinomu $x^2 - x$ ile tam bölünebildiğine göre, $m - n$ kaçtır?

- A) $-\frac{1}{3}$ B) $-\frac{1}{2}$ C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 3

(2010 - LYS)

30. $P(x)$ üçüncü dereceden bir polinom fonksiyonu olmak üzere,

$$P(-4) = P(-3) = P(5) = 0, \quad P(0) = 2$$

olduğuna göre, **$P(1)$ kaçtır?**

- A) $\frac{7}{3}$ B) $\frac{8}{3}$ C) $\frac{7}{4}$ D) $\frac{9}{4}$ E) $\frac{8}{5}$

(2010 - LYS)

31. Gerçel katsayılı $P(x)$, $Q(x)$ ve $R(x)$ polinomları veriliyor. Sabit terimi sıfırdan farklı $P(x)$ polinomu için

$$P(x) = Q(x) \cdot R(x + 1)$$

eşitliği sağlanıyor.

P 'nin sabit terimi Q 'nun sabit teriminin iki katı olduğuna göre, R 'nin katsayılarının toplamı kaçtır?

- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{3}{4}$ D) 1 E) 2

(2011 - LYS)

32. $P(x) = (x + 2)^4 + 3(x + 1)^3$

polinomunda x 'li terimin katsayısı kaçtır?

- A) 41 B) 39 C) 37 D) 35 E) 33

(2011 - LYS)

$$\frac{10x-5}{x^2-4x-5} = \frac{A}{x-5} + \frac{B}{x+1}$$

1) D

olduğuna göre, **A – B farkı kaçtır?**

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

(2001 - ÖSS)

x ve y birer gerçel sayı olmak üzere,

2)e

$$x^3 - 3x^2y = 3$$

$$y^3 - 3xy^2 = 11$$

eşitlikleri veriliyor. **Buna göre, x – y farkı kaçtır?**

- A) 3 B) 2 C) 1 D) -2 E) -3

(2011 - LYS)

3) **x – 2y = 3 olduğuna göre,**

$$x^2 + 4y^2 - 4xy - 2y + x - 3$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 8 D) 9 E) 15

(2011 - LYS)

$$\frac{a^4 - a^3}{a^4 + a^2} \cdot \frac{a^2 + 1}{a^2 - a}$$

4) s

ifadesinin sadeleştirilmiş biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) a – 1 B) a C) 1 D) a + 1 E) a² + 1

(2011 - LYS)

5)

$$(a + 1)^2 - (a - 1)^2$$

ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) a B) 2a C) 3a D) 4a E) 5a

(2010 - YGS)

- 6) Birbirinden farklı a ve b sayıları için

$$\frac{a^2}{b} - \frac{b^2}{a} = b - a$$

olduğuna göre, $\frac{a}{b} + \frac{b}{a}$ ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 4

(2011 - YGS)

$$\frac{a^2 - 2a - 3}{\left(\frac{1}{a} + 1\right)\left(\frac{3}{a} - 1\right)}$$

7)

ifadesinin sadeleştirilmiş biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $-3a^2$ B) $-a^2$ C) $2a^2$ D) $a - 2$ E) $a + 1$

(2009 - ÖSS 1)

$$\left(\frac{x}{x+y} - \frac{x-y}{x}\right) : \left(\frac{x}{x-y} - \frac{x+y}{x}\right)$$

8)

ifadesinin sadeleştirilmiş biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1 B) x C) y D) $\frac{x+y}{x-y}$ E) $\frac{x-y}{x+y}$

(2008 - ÖSS 2)

$$\frac{3ab - 3xb + xy - ay}{x - a}$$

9)

ifadesinin sadeleştirilmiş biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -1 B) 1 C) $x - 3b$ D) $y - 3x$ E) $y - 3b$

(1996 - ÖSS)

$$\frac{4ab - 2a - 2b^2 + b}{2a - b}$$

10)

ifadesinin sadeleştirilmiş biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2a - b$ B) $2a - 1$ C) $2a - 2b$
D) $2b - a$ E) $2b - 1$

(1995 - ÖSS)

EK-11 Polinomlar Öğrenme Alanına İlişkin TYSM Uygulamalarından Bir Kesit

1. Ders Videosu Hazırlanır. Bu uygulamada öncelikle araştırmacı ve dersin öğretmeni tarafından “10.7.1.1 Gerçek katsayılı ve bir değişkenli polinom kavramını açıklar” (MEB, 2013) kazanımına ilişkin olarak bir ders videosu hazırlanmıştır. Bu videoda, polinom kavramının tarihçesinden ve polinom kavramının kelime anlamı ile matematiksel tanımından bahsedilmiştir. Sonrasında, polinomun terimlerinin ne anlama geldiği üzerinde durulmuş ve değişken ile belirsiz ifadelerinin ne anlam ifade ettiği konuşularak polinom ile fonksiyon kavramlarının ne olduğu, bu kavramlar arasında nasıl bir bağ olduğu ve bu kavramların birbirinden nasıl ayrıştığı hakkında Edmodo’da bir tartışma gerçekleştirilmesi istenmiştir. Son olarak, videoda iki polinomun eşitliğinin ne anlama geldiği açıklanmıştır.

Aşağıda video içeriklerinden örnekler paylaşılmış ve ekran görüntülerine yer verilmiştir.

Öğrenme Alanı: Polinomlar

Kazanım: 10.7.1.1 Gerçek katsayılı ve bir değişkenli polinom kavramını açıklar.

*Polinomun derecesi, katsayıları ve sabit terimi belirtilir.

*Sabit polinom, sıfır polinomu ve iki polinomun eşitliği örneklerle açıklanır.

*Polinomların özel bir fonksiyon türü olarak ele alınabileceği açıklanır.

Terimler: Polinom, polinomun derecesi, polinomun katsayıları, polinomun sabit terimi, sabit polinom, sıfır polinomu.

Sembol ve Gösterimler: $p(x)$

Önerilen Süre: 4 ders saati

Sınıf mevcudu: 33

Öğrenme ve Öğretme Yaklaşımı: Sosyal yapılandırmacı yaklaşım, buluş yoluyla öğrenme, beyin fırtınası, akıl yürütme, ters-yüz sınıf modeli

Polinom Kavramı ve Kısa Tarihçesi

“Polinom teriminin tarihte ilk defa François Vieta (1540-1603) tarafından kullanıldığı ifade edilmektedir. Fakat farklı isimlendirmeler yapılsa da polinomlarla ilgili çalışmaların çok daha eskilere dayandığı görülmektedir. M.Ö.300 yıllarında Euclid denklem, katsayı gibi kavramlardan habersiz olarak uzunlukları hesaplamak için geliştirmiş olduğu geometrik yaklaşım daha sonraki yıllarda ikinci dereceden polinomların sıfırlarını bulmak için kullanılmıştır. Brahmagupta (598-665) gibi Hintli matematikçiler bilinmeyenler için çeşitli kısaltmalar kullanmışlardır. Bir renk için rengin baş harfini kullanmışlar ve problemlerde farklı bilinmeyenler kullanmışlardır.

Ortaçağ İslam tarihçileri “x” bilinmeyeni ile ilgili önemli tartışmalar yapmış, polinomlarla çarpma ve bölme yapmışlar ve polinomların sıfırlarını bulmaya çalışmışlardır. İranlı matematikçi Ömer Hayyam kesişen konik kesitlerinden hareketle üçüncü derecede denklemlerin sıfırlarının nasıl bulunacağını keşfetmiş olmasına rağmen üçüncü derece polinomların sıfırlarının nasıl bulunacağı problemini çözmemiştir. 13. yüzyılın ilk yarısında Leonardo Fibonacci (1170-1250) $x^3+2x^2+cx=d$ üçüncü derece denkleminin çözümlerini bulmaya yaklaşmıştır.

16. yüzyılın başlarında, İtalyan matematikçiler Scipione del Ferro (1465-1526) ve Niccolo Fontana Tartaglia (1499-1557) ve Gerolamo Cardano (1501-1576) genel üçüncü dereceden denklemlerin köklerini belirsiz katsayıları cinsinden ifade etmeyi başarmışlardır. Daha sonra Ludovico Ferrari dördüncü dereceye kadar olan polinomların tam çözümlerini vermiştir. Böylece 16. yüzyılda bilinen ve bilinmeyenlerin kuvvetleri kullanılmış ve bunlarla ilgili işlemler yapılmaya başlanmıştır. 16. yüzyılın önemli matematikçilerinden Rene Decartes (1596-1650), geometrik problemlerin çözümlerini cebirsel denklemlerin çözümleri cinsinden ifade etmeyi başarmış ve denklemlerin pozitif ve negatif kökleri için “işaretlerin kuralı” ifadesini kullanarak denklemler teorisinde önemli işler başarmıştır (Argün, Arıkan, Bulut, & Halıcıoğlu, 2014, s.426-427).

Polinom Ne Demektir?

$n \in \mathbb{N}$; $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}, a_n \in \mathbb{R}$ ve x bir belirsiz olmak üzere;

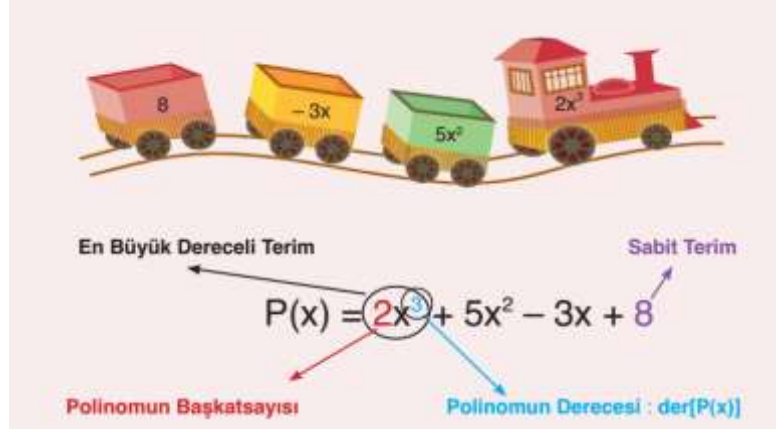
$$p(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_{n-1}x^{n-1} + a_nx^n$$

şeklindeki ifadelere n. derecen reel katsayılı bir değişkenli bir polinom denir.

Polinomun derecesi, katsayısı, baş katsayısı, sabit terimi açıklanır ve sabit polinom ile sıfır polinomu üzerinde konuşulur.

Ayrıca cebirsel bir ifadenin polinom olabilmesi için derecenin ne tür sayılar olması gerektiği tartışılır.

Sıfır polinomunun derecesi nedir? (Derecenin belirsiz olması ya da eksi sonsuz olması durumları tartışılır)



Aşağıda verilen ifadelerden hangilerinin polinom olduğunu bulunuz. Nedenini açıklayınız

- $P(x) = x^4 - 7x^2 + \frac{3}{5x} + 9$
- $A(x) = 8x^2 - 2x + \sqrt{7x} - 6$
- $B(x) = \sqrt{2}x^9 + 5x^2 - \frac{1}{4}x + 2$
- $C(x) = \frac{x^5-9}{x-1}$
- $D(x) = -6$

Terim Ne Demektir?

Terim: Herhangi bir bilim, sanat ya da meslekle ilgili özel bir kavramı karşılayan sözcüklere terim denir.

Değişken Ve Belirsiz Arasındaki Fark Nedir?

Bazen “her polinomun özel bir fonksiyon olduğu” yanılgısına düşülür. Polinomdaki “x” belirsizi ile fonksiyondaki “x” değişkenini birbirine karıştırmamak gerekmektedir.

Polinomun tanımında kullanacağımız x belirsizinin bir tanımı yoktur ve ne anlama geldiği belli değildir. Fonksiyonlardaki x ise bir değişkeni ifade etmektedir.

Örneğin,

$x^2 - 5x + 6 = 0$ ifadesindeki x , bir belirsiz iken $f: IR \rightarrow IR, f(x) = x + 5$ şeklinde tanımlanan fonksiyonda yer alan x , bir değişkeni ifade etmektedir.

Not: Polinom ve fonksiyon kavramları farklı kavramlar olsa da polinomlarla fonksiyonlar arasında önemli bir bağ olduğu unutulmamalıdır.

Polinom Fonksiyon Nedir?

Eğer x bir belirsiz ve n pozitif tamsayı olmak üzere f ,

$$f: IR \rightarrow IR, f(x) = a_0x^0 + a_1x^1 + \dots + a_nx^n$$

şeklinde tanımlanmış bir fonksiyon ise f 'ye polinom fonksiyon adı verilmektedir.

Düşünelim ve Tartışalım: Her fonksiyon bir polinom mudur? Neden?

İki Polinomun Eşitliği Ne Demektir?

Tanım: Dereceleri aynı ve aynı dereceli terimlerinin kat sayıları birbirine eşit olan iki polinoma eşit polinomlar denir.

$$p(x) = a_0x^0 + a_1x^1 + \dots + a_nx^n$$

$$q(x) = b_0x^0 + b_1x^1 + \dots + b_nx^n \quad \text{polinomları için } p(x) = q(x) \text{ ise}$$

$$a_n = b_n$$

$$a_{n-1} = b_{n-1}$$

.

.

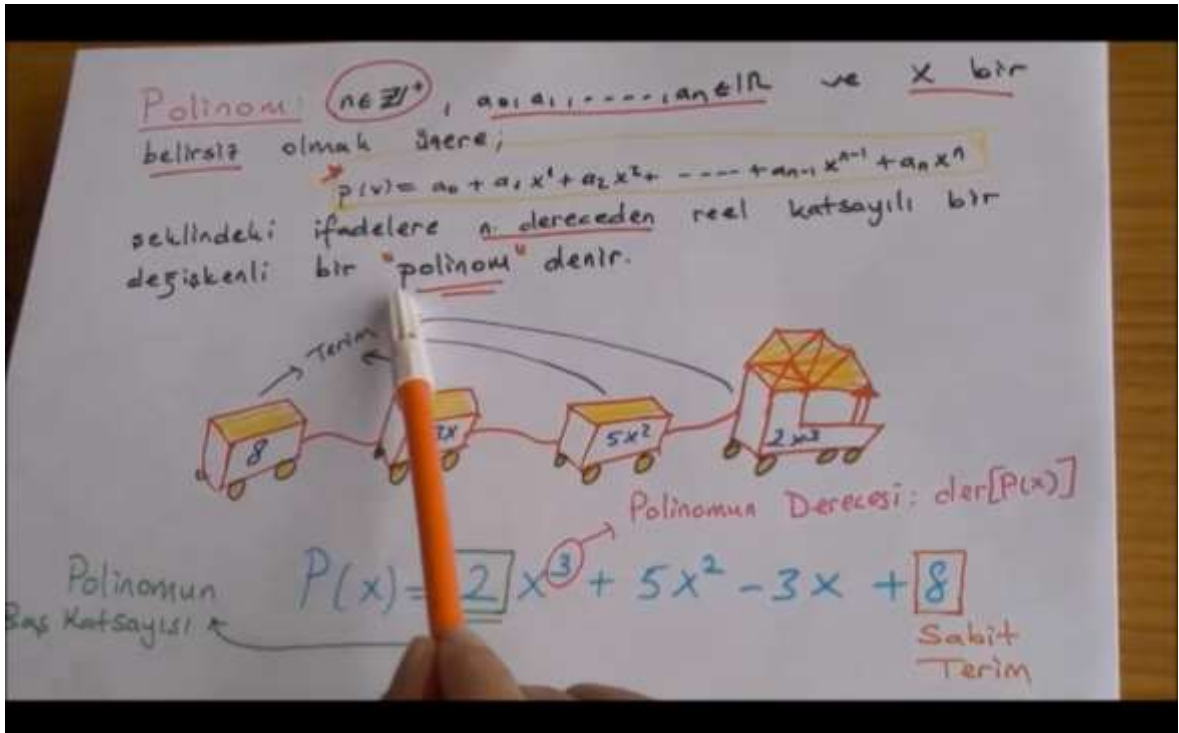
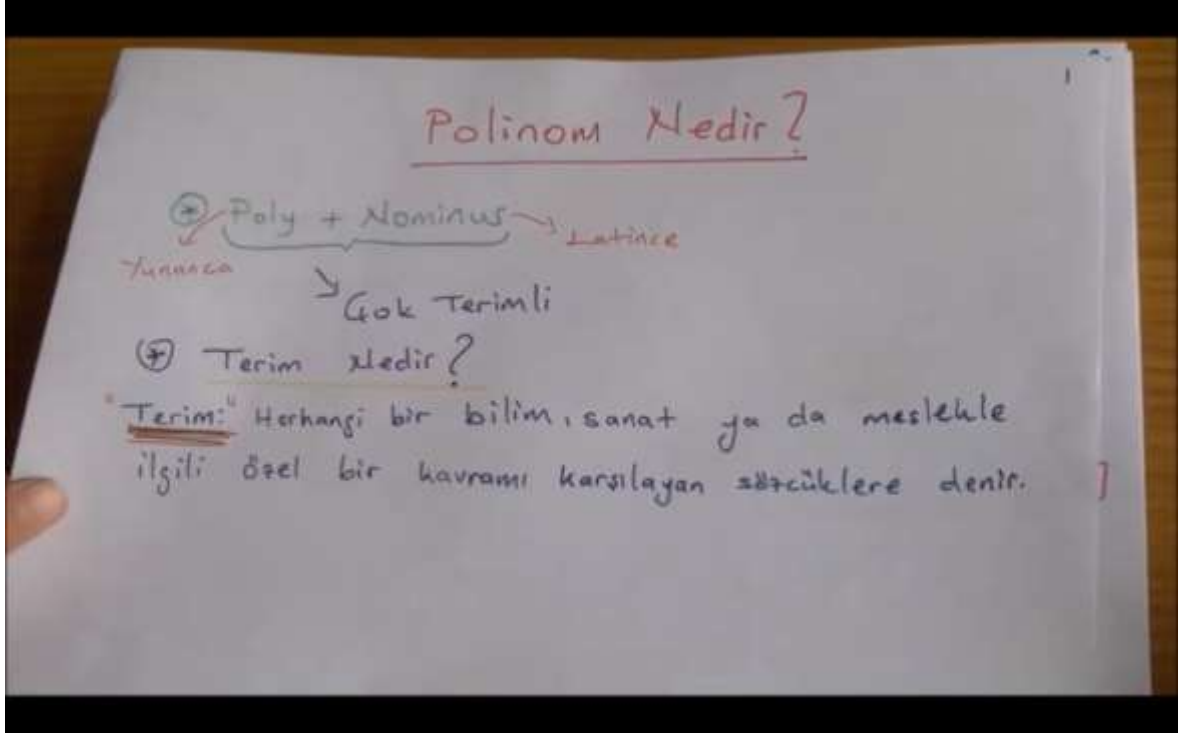
.

$$a_1 = b_1$$

$$a_0 = b_0$$

dır.

Aşağıda ders videosundan ekran görüntüleri yer almaktadır.



Polinom	Der[P(x)]	Başkatsayı	Katsayılar Toplamı	Sabit Terim
1) $p(x) = x^2 + 2x + 1$	2	1	4	1
2) $p(x) = 2x^3 - x^2 + 3$	3	2	4	3
3) $p(x) = 3x - \frac{1}{2}$	1	3	$\frac{5}{2}$	$-\frac{1}{2}$
4) $p(x) = x + 4x^2 + 3$	2	4	8	3
5) $p(x) = 6$	0	6	6	6
6) $p(x) = c^x$	Belirsiz	0	0	0

(Katsayılar Toplamı): $p(x) = a_0x^0 + a_1x^1 + \dots + a_nx^n$
 Polinomun katsayılar toplamını $x=1$ için
 $p(1) = a_0 + a_1 + a_2 + \dots + a_n$ şeklinde tespit ederiz.

* $x^{n-4} + x^{6-n} + 2$ ifadesi bir polinom n 'nin alabileceği değerler

Aşağıdakiler Polinom Mudur? olmalıdır.

$P(x) = x^3 - 5x^2 + \frac{1}{x} + 7$ ✗

$Q(x) = 3x^2 - 8x + 5\sqrt{x} - 6$ ✗

$R(x) = \sqrt{2}x^5 + 7x^3 - \frac{1}{4}x + 2$ ✓

$S(x) = \sqrt{3}$ ✓

$T(x) = 125^{1/3}$ ✓

$U(x) = \frac{4}{9}$ ✓

$V(x) = \frac{1}{2}x^{15} - 8x^{11} + x^2 - 1$ ✓

NOT: Bir polinomda belirsizlerin yerine sıfır yazılarak sabit terim bulunabilir.

- $P(x)$ polinomunda $P(0)$ sabit terimdir.
- $P(x+2)$ polinomunda $P(2)$ sabit terimdir.

SORU: $P(x-1) = x^3 - x + 1$ o.ü. $P(x+1)$ polinomunun sabit terimi kaçtır?

- $P(x)$ polinomunda sabit terim $P(0)$ dir.
- $P(x+1)$ polinomunda sabit terim $P(1)$ dir.
- $P(x-1) = x^3 - x + 1$ polinomunda $P(1)$ i elde etmek için x yerine 2 yazılır.

NOT: Bir polinomda değişkenlerin yerine 1 yazılarak katsayılar toplamı bulunabilir.

⊖ $P(x)$ polinomunda $P(1)$ katsayılar toplamıdır.

⊖ $P(x+2)$ polinomunda $P(3)$ katsayılar toplamıdır.

Soru: $P(x+4) = x^2 + 2x - 1$ olmak üzere $P(x+2)$ polinomunun katsayılar toplamı kaçtır?

* $P(x+2)$ polinomunun katsayılar toplamı $P(3)$ dir.
 $P(3)$ 'ü elde etmek için $P(x+4)$ polinomunda x yerine -1 yazılır.

$$P(-1+4) = P(3) = (-1)^2 + 2 \cdot (-1) - 1$$

Polinom Fonksiyon Nedir?

Eğer x bir belirsiz ve $n \in \mathbb{Z}^+$ olmak üzere
 $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = a_0x^0 + a_1x^1 + \dots + a_{n-1}x^{n-1} + a_nx^n$
şeklinde tanımlanmış bir fonksiyon ise f 'ye
polinom fonksiyon denir.

SORU: Bir fonksiyon her zaman polinom
olarak değerlendirilebilir mi?

İKİ POLİNOMUN EŞİTLİĞİ

$p(x) = a_0x^0 + a_1x^1 + a_2x^2 + \dots + a_{n-1}x^{n-1} + a_nx^n$ ve
 $q(x) = b_0x^0 + b_1x^1 + b_2x^2 + \dots + b_{n-1}x^{n-1} + b_nx^n$ iki
polinom olmak üzere bu iki polinomun eşitliği
için;

$$\begin{aligned}a_0 &= b_0 \\a_1 &= b_1 \\a_2 &= b_2 \\&\vdots \\a_{n-1} &= b_{n-1} \\a_n &= b_n\end{aligned}$$

eşitlikleri sağlanmaktadır.

SORU: $3x^3 + 4x^2 + 5 = (p+5)x^3 + 2x^2 + kx + (t+1)$

2. Öğrenciler Edmodo'ya kayıt olurlar.
3. Öğrenciler Edmodo'da paylaşılan ders videosunu izlerler.
4. Ders videosunu izleyen öğrenciler Edmodo'da tartışmalar yaparlar ve anlamadıkları konularda birbirlerine ve öğretmenlerine sorular sorarlar.

Aşağıda öğretmenin Edmodo'da paylaştığı videoya ilişkin ileti ve öğrencilerin her polinomun fonksiyon olup olmayacağı ve sıfır polinomunun derecesi ile ilgili paylaşımları yer almaktadır.

The screenshot shows the Edmodo interface. At the top, there is a search bar with the text 'Ara' and a magnifying glass icon. To the right of the search bar are navigation icons for 'Anasayfa' (Home), 'Neyin Tarihi Geldi?' (What's coming?), 'İlerleme' (Progress), and 'Kütüphane' (Library). Below the navigation bar, there is a comment input field with the placeholder text 'Bir cevap yaz...'. The main content area shows a post by 'Dr. uygulama' with a profile picture of a group of people. The post title is 'Dr. uygulama posted to 10B, 10B (Veliler)'. The post content is in Turkish and discusses a video about polynomials. Below the text, there is a video player showing a document icon and the title 'polinomlar 1.mp4' with a size of '86.2MB'. At the bottom of the post, there are statistics: 'Beğen (19) • 12 Cevaplar • Paylaş • Takip edilenler'.

Anasayfa Neyin Tarihi Geldi? İlerleme Kütüphane



Hocam bence her fonksiyon bir polinom değildir çünkü polinom olma şartı katsayılar reel sayı olmak zorunda ve dereceler de reel sayı olmak zorundadır. Ama her polinom bir fonksiyondur diyebiliriz.

Beğen • Cevap (0) • 



Hocam bence de her fonksiyon bir polinom değildir. Çünkü fonksiyonlarda polinomlardaki gibi üslerin doğal sayı olma şartı yoktur. Fonksiyonlar polinomları kapsar diyebiliriz.

Beğen • Cevap (0) • 



hocam polinomlar reelden reele gitmiyorlar mı bu yüzden her polinom bir fonksiyondur diyebiliriz ama her fonksiyon bir polinom olmaz gorkeme katılıyorum

Beğen • Cevap (0) • 



Hocam her polinom bir fonksiyondur.fonksiyonlarda yapılan tüm işlemler polinomlar için de geçerlidir ama her fonksiyon bir polinom değildir

[çevirmek](#)



Çünkü sıfır polinomunun tüm katsayıları 0' dır ve bu yüzden derecesine de belirsiz denmiş olabilir mi ?

Beğen • Cevap (0) • 



Polinomun derecesinin bir doğal sayı olması gerekir ama 0 ın katsayısı doğal sayı olmayabilir bu yüzden belirsizdir

Beğen • Cevap (0) • 



Hocam bir fonksiyonun polinom olabilmesi için katsayılarının reel sayı olması ve polinomun derecelerinin doğal sayı olması gerekir bu yüzden her polinom bir fonksiyondur fakat her fonksiyon bir polinom [Çok](#)

Beğen • Cevap (0) • 



$a_n = 0$ ise, yani polinom sıfır polinomuysa, o zaman, tanım gereği, polinomun derecesi $-\infty$ 'dur. sıfır polinomu sanki bir sayma sayısı gibi 0 olarak yazılır Demek ki 0 polinomunun derecesi $-\infty$ zaten bu bölünen kısımdan olduğu için yukarıya attığımızda sıfır olur . [Az](#)

5. Öğretmen, öğrencilerin videoyu izleyip izlemediğini sorgular.
6. Dersin başlangıcında 5 dakika kadar videoda paylaşılanlar hatırlatılır.
7. Derste matematiksel etkinlikler yapılır. Edmodo’da sorulan “her fonksiyon bir polinom mudur?” ve “sıfır polinomunun derecesi nedir?” sorularına cevap ararken öğrencilerin beyin fırtınası süreçlerinden geçmesi sağlanır. Tartışmalar yapılarak farklı görüşler bir arada değerlendirilir.
8. Sonrasında polinomlar öğrenme alanının 10.7.1.1 numaralı “Gerçek katsayılı ve bir değişkenli polinom kavramını açıklar.” kazanımına ilişkin hazırlanmış olan çalışma yaprakları dağıtılır ve öğrencilerin çalışma yapraklarını başarıyla tamamlaması üzerinde durulur.

Aşağıda çalışma yapraklarından örnekler paylaşılır.

- Dördüncü dereceden bir polinom yazınız..... Bu polinomun;
Baş katsayısını:
Sabit terimini:
Terim sayısını:
Derecesi 2 olan terimin katsayısını:
Katsayılar toplamını:
belirleyiniz.
- Derecesi dört olan polinomun terim sayısının en az ve en çok kaç olabileceğini açıklayınız?
En az
En çok
- $p(x) = 4x^{\frac{18}{m}} + 3x^{\frac{m}{2}} - 5x^{m-3} + 3$ ifadesi bir polinom olduğuna göre m nin alabileceği tam sayı değerlerinin toplamını bulunuz.
- $p(x) = x^{\frac{10}{n-2}} - 2x^{n-4} + 2x + 3$ ifadesi bir polinom olduğuna göre m nin alabileceği tam sayı değerlerinin toplamını bulunuz.

- $p(x) = (a - 4)x^3 - (b + 3)x + ab$ polinomu sabit polinom olduğuna göre $p(6) + p(-6) = ?$
- $p(x) = (a + 1)x^{14} + (b - 7)x^5 - cx^3 + (a + b)c$ polinomu sıfır polinomu olduğuna göre $a.b + b.c + a.c = ?$
- $p(x) = x^4 - 2x^2 + m - 4$ polinomunun sabit terimi 6 olduğuna göre katsayılar toplamı kaçtır?
- $p(x) = 3x^4 + 2x^3 - 6x + 1$ ve $q(x) = 5x^4 - 3x^3 - 2$ olmak üzere;
 - a) $p(x) + q(x)$
 - b) $p(x) - q(x)$
 polinomlarını bulunuz.
- $p(x) = 5x^4 - 2x^3 + x - 1$ ve $q(x) = 3x^2 + x$ olmak üzere verilen iki polinomun çarpımını bulunuz. $p(x).q(x) = ?$
- $P(x)$ polinomunun derecesi 3 ve $Q(x)$ polinomunun derecesi 5 tir. Buna göre $P(x^6) - x^4.Q(2x^3)$ polinomunun derecesini bulunuz.
- $p(x)$ ve $q(x)$ birer polinom olmak üzere $\deg[p(x).q(x)] = 5$ ve $\deg[p(x)/q(x)] = 3$ olduğuna göre $\deg[p(x)+q(x)]$ kaçtır?
- $p(x) = 4x^3 - (m - 1)x^2 + 8$ ve $q(x) = px^3 + 5x^2 + k - 1$ polinomları eşit olduğuna göre $m + p + k$ toplamını belirleyiniz.
- $\frac{5x+2}{x^2-4} = \frac{A}{x-2} + \frac{B}{x+2}$ eşitliğindeki A ve B değerlerinin toplamını bulunuz.
- $p(x) = x^2 - 4x + 2$ olduğuna göre $p(x-2)$ ifadesinin eşiti nedir?
- $p(x-1) = x^2 - 4x - 2$ olduğuna göre $p(x)$ nedir?

- Aşağıdaki ifadelerden polinom olanları işaretleyiniz ve nedenini kutucuğun yanına yazınız.

$$f(x) = 3x^3 - 4x + 6 \quad \square$$

$$g(x) = \frac{4}{x} \quad \square$$

$$h(x) = \sqrt{x} + 5 \quad \square$$

$$p(x) = -2x^4 + 8x - 1 \quad \square$$

$$q(x) = x \quad \square$$

$$r(x) = x^{-3} + x^{-2} + x^{-1} \quad \square$$

$$t(x) = \frac{x^5}{3} - \frac{x^2}{2} + x \quad \square$$

$$k(x) = y^{\frac{1}{2}} - \sqrt[3]{b} + 3 \quad \square$$

- Aşağıdaki tabloyu inceleyip boşlukları doldurunuz.

İfadeler	Polinom Mu?	Derecesi	Baş Katsayısı	Sabit Terim	Kat Sayılar Toplamı
$f(x) = x^3 - 3x^5 + 4x^2 + 3$					
$f(y) = \frac{1}{2}y^4 + \frac{3}{y}$					
$f(x) = x^7 - 5 + \frac{4}{3}x^3 + x$					
$f(x) = \sqrt[3]{x^2} - 4x + 5$					
$f(x) = -13$					
$f(x) = 3x - 2x^{\frac{1}{4}} + 6$					
$f(x) = -\frac{9x^2 - 2x}{7}$					
$f(x) = \sqrt[5]{5x^5} + x$					
$f(y) = \frac{3}{5}y - 1$					

1. Aşağıdaki tablodaki boşlukları örnekte gösterildiği gibi doldurunuz.

Fonksiyon	Polinom	Polinomun Elemanları			
	Evet Hayır	Derecesi	Baş Katsayısı	Sabit Terimi	Katsayılar Toplamı
$f(x) = 5x^6 - x^3 + 1$	E	6	5	1	5
$f(x) = x^4 - \frac{1}{2}x^3 - 2$					
$f(x) = 3$					
$f(x) = 0$					
$f(x) = 4x^2 - x^{-2}$					

2. $P(x) = 3x^5 - 4x^6 + 5x - 8$

polinomu ile ilgili noktalı yerleri uygun biçimde doldurunuz.

- a. $P(x)$ in -4 tür.
b. $P(x)$ in -8 dir.
c. $P(x)$ in 6 tür.
d. $P(x)$ in -4 tür.
e. $P(1) = \dots\dots\dots$ tür.

3. Aşağıdaki ifadelerde noktalı yerleri uygun ifadelerle doldurunuz.

- a. Bir polinomu oluşturan terimlerdeki değişkenlerin üsleri sayılardır.
b. polinomunun derecesi sıfırdır.
c. Bir polinomda derecesi en büyük olan terimin katsayısına denir.
d. eşit ve aynı dereceli tüm terimlerinin katsayıları eşit olan iki polinoma eşit polinomlar denir.
e. Sıfır polinomunun derecesi
f. Bir polinomu oluşturan terimlerden bir değişkenle çarpım halinde bulunmayan terime terim denir.

4. Aşağıdaki ifadelerin karşısındaki kutuları doğru (D) ya da yanlış (Y) şeklinde doldurunuz.

- a. $P(x) = 3x^6 - 4x^5 + 6x - 4$ polinomunun derecesi 3 tür. ☐
b. $P(x) = 3x^6 - 4x^5 + 6x - 4$ polinomunun baş katsayısı 3 tür. ☐
c. $P(x) = 3x^6 - 4x^5 + 6x - 4$ polinomunun sabit terimi -4 tür. ☐
d. $P(x) = 3x^6 - 4x^5 + 6x - 4$ polinomunun katsayılar toplamı 1 dir. ☐
e. Her fonksiyon bir polinomdur. ☐
f. Her polinom bir fonksiyondur. ☐
g. Sabit polinomun derecesi sıfırdır. ☐
h. Sıfır polinomunun derecesi yoktur. ☐
i. $P(x) = Q(x)$ polinomları eşit olduğuna göre, aynı dereceli terimlerinin katsayıları eşittir. ☐
j. $P(x)$ polinomunda $x = 1$ için bulunan $P(1)$ değeri katsayılar toplamıdır. ☐

5. Aşağıdaki polinomlarda istenenleri bularak sonuçları son sütundaki sayılar ile eşleştiriniz.

a. $P(x) = 4x^2 + 2x^3 + 2x^5 + 3$ polinomunun baş katsayısını bulunuz.	11
b. $P(x) = 4x^2 + 2x^3 + 2x^5 + 3$ polinomunun derecesini bulunuz.	2
c. $P(x) = 4x^2 + 2x^3 + 2x^5 + 3$ polinomunun sabit terimini bulunuz.	5
d. $P(x) = 4x^2 + 2x^3 + 2x^5 + 3$ polinomunun katsayılar toplamını bulunuz.	3
e. $P(x) = (a - 2)x^2 + (b + 3)x - a.b + 1$ polinomu sabit polinom olduğuna göre, $P(2)$ yi bulunuz.	10
f. $P(x) = 2x^{n-3} - 4x^5 + 3x^6 - 2$ polinomunun baş katsayısı 3 olduğuna göre, n doğal sayısı en çok kaç olabilir?	9
g. $P(x) = x^3 - 3x^2 + 3x + 1$ polinomu için $P(3)$ ün değerini bulunuz.	8
h. $P(x) = (a - 2)x^4 + (b - 3)x^5 + (c + 4)x$ polinomu sıfır polinomu olduğuna göre, $a + b - c$ toplamını bulunuz.	7

9. Öğretmen ders esnasında öğrencilerin çalışmalarını takip ederken öğrencilerle etkileşim içinde dersi sürdürür. Öğrencilerin desteğe ihtiyaçları olduğu anlarda onların yanına giderek desteğini sunar.
10. Öğrencilerin Edmodo paylaşımları ile sınıf etkinliklerinde ortaya koyduğu performans süreç bağlamında bir bütün olarak değerlendirilir.





GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...