

T.C.
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

EBA EĞİTİM PLATFORMU VE MATEMATİKLE DÜŞÜNEN SINIFLAR
DESTEKLİ TERS YÜZ ÖĞRENME MODELİYLE ALTINCI SINIF MATEMATİK
DERSİNDE BİR EYLEM ARAŞTIRMASI

Recep BULUT

Danışman: Prof. Dr. Mehmet BEKDEMİR

TEZ JÜRİ ÜYELERİ
Prof. Dr. Ahmet IŞIK
Prof. Dr. Mehmet BEKDEMİR
Doç. Dr. Zeynep ÇAKMAK GÜREL
Prof. Dr. Ömer Faruk ÇETİN
Doç. Dr. Emine Özgür ŞEN

DOKTORA TEZİ
ERZİNCAN, 2025

© 2025 [Recep BULUT]. Tüm hakları saklıdır.

ÖZET

EBA EĞİTİM PLATFORMU VE MATEMATİKLE DÜŞÜNEN SINIFLAR DESTEKLİ TERS YÜZ ÖĞRENME MODELİYLE ALTINCI SINIF MATEMATİK DERSİNDE BİR EYLEM ARAŞTIRMASI

Recep BULUT

Doktora Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet BEKDEMİR

2025, 320 sayfa

Bu çalışmanın amacı altıncı sınıf matematik dersinde diğerlerinden farklı bir Ters Yüz Öğrenme Modeli (TYÖM) uygulayarak sınıf dışı ve sınıf içi çalışmaları geliştirmektir. Bu amaca uygun olarak gerçek bir eğitim ortamında uygulanan TYÖM örneğinin öğrencilerin başarı, tutum ve kaygılarına etkisini incelemek, TYÖM grubunun sınıf dışı ve sınıf içi çalışmalarda durumlarını ortaya koymak ve uygulanan modelle ilgili öğrenci ve öğretmen görüşlerini belirlemek hedeflenmiştir. Araştırma, 2022-2023 eğitim-öğretim yılının güz döneminde araştırmacının görev yaptığı okulda eylem araştırması olarak gerçekleştirilmiştir. TYÖM grubunu ilçe merkezinde yer alan İmam Hatip Ortaokulunun 6. sınıfındaki 12 öğrenci, kontrol gruplarını ise beldede bulunan İmam Hatip Ortaokulunda iki ayrı 6. sınıftaki toplam 44 öğrenci oluşturmuştur. Uygulama iki hafta pilot ve 14 hafta asıl olmak üzere toplam 16 hafta sürmüştür. TYÖM grubunun sınıf içi çalışmalarında Matematikle Düşünen Sınıflar (MDS) teorik çerçevesi ve sınıf dışı çalışmalarında Eğitim Bilişim Ağı (EBA) kullanılmıştır. Kontrol grupları ise matematik öğretim programına göre normal öğretimlerine devam etmişlerdir. Veriler başarı testi, tutum ve kaygı ölçeği, öğrenci görüş formu, öğretmen görüş formu, sınıf dışı çalışma değerlendirme formu, sınıf içi gözlem formu, ses kayıtları ve EBA Raporlar bölümünden elde edilmiştir. Başarı, tutum ve kaygıyla ilgili verilerin analizinde Friedman ve Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Öğrencilerin sınıf dışı ve sınıf içi çalışmalarda durumları betimsel istatistiklerle ifade edilmiş, öğrenci görüşleri ise betimsel analize tabi tutulmuştur. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM grubu öğrencilerinin matematik başarıları kontrol gruplarından anlamlı düzeyde yüksek çıkarken, tutum ve kaygı

puanları farklılaşmamıştır. Uygulama sürecinde TYÖM grubu öğrencilerinin sınıf dışı çalışmalara katılımının orta düzeyde ve süreç ilerledikçe azalma eğiliminde olduğu belirlenmiştir. MDS teorik çerçevesiyle yürütülen sınıf içi etkinliklerde öğrencilerin verilen düşünme görevlerinin çok büyük bir bölümünü başarıyla tamamladıkları, süreç içinde bilgi hareketliliklerini geliştirdikleri ve öğretmenden bağımsız çalışarak kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu daha fazla aldıkları belirlenmiştir. Öğretmen ve öğrenciler ise TYÖM uygulamalarından genellikle memnun olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca bu araştırmada ortaya konan özgün TYÖM uygulamasıyla öğrencilerin sınıf içi etkinliklerde bilgi eksikliklerini işbirlikçi bir şekilde telafi edebildiği ve modelin öğretmene nispeten daha az iş yükü getirdiği sonucuna varılmıştır. Bu sebeple bu araştırmada tasarlanan TYÖM'ün uygulanabilir ve özellikle başarı açısından etkili olduğu ifade edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Eğitim Bilişim Ağı (EBA), matematik başarısı, matematikle düşünen sınıflar, ters yüz öğrenme modeli, matematik tutumu, matematik kaygısı.

ABSTRACT

AN ACTION RESEARCH STUDY IN A SIXTH-GRADE MATHEMATICS CLASS USING A FLIPPED LEARNING MODEL SUPPORTED BY THE EBA EDUCATION PLATFORM AND THINKING CLASSROOMS IN MATHEMATICS

Recep BULUT

**Doctoral Thesis, Erzincan Binali Yıldırım University, Institute of Science and
Technology,**

Department of Mathematics and Science Education

Advisor: Prof. Dr. Mehmet BEKDEMİR

2025, 320 pages

The objective of this study is to enhance both in-class and out-of-class activities implementing a unique Flipped Learning Model (FLM) in a 6th-grade mathematics class. The research intends to examine the effects of FLM practised in accordance with a real educational setting on students' academic achievement, attitudes, anxiety, to evaluates the FLM group's engagement in out-of-class and in-class activities, and gathers feedback from students and teachers. Conducted as action research during the 2022-2023 academic fall semester at the researcher's school, the study involved 12 students from a central district Imam Hatip Middle School as the FLM group, while two control groups (44 students total) were selected from 6th-grade classes at another Imam Hatip Middle School in a nearby town. The 16-week implementation included a 2-week pilot phase followed by 14 weeks of main application. The FLM group utilized the Thinking Classrooms in Mathematics framework for in-class activities and the Educational Informatics Network (EBA) platform for out-of-class work, whereas control groups followed the standard mathematics curriculum. Data were collected via achievement tests, attitude and anxiety scales, student/teacher feedback forms, out-of-class activity evaluation forms, in-class observation checklists, audio recordings, and EBA reports. Friedman and Kruskal-Wallis H tests were used to analyze achievement, attitude, and anxiety data. Students' participation in out-of-class and in-class activities was expressed with descriptive statistics, and students' opinions were subjected to descriptive analysis.

Results indicated that the FLM group significantly outperformed control groups in mathematics achievement, though no significant differences were found in attitudes or anxiety. Participation in out-of-class activities among FLM students was moderate but declined over time. In-class activities under the Thinking Classrooms in Mathematics framework revealed that students successfully completed nearly all thinking tasks, improved their knowledge mobility, and took greater responsibility for their learning independently from the teacher. Both students and teachers generally expressed satisfaction with the FLM approach. Moreover, it is concluded that this distinct FLM design performed in this study allowed students to compensate knowledge gaps collaboratively and reduced the teacher's workload, demonstrating its feasibility and effectiveness, particularly in boosting academic success. Therefore, the proposed FLM model is deemed both feasible and effective, especially for enhancing achievement in mathematics education.

Keywords: Educational informatics network (EBA), flipped learning model, mathematics achievement, mathematical anxiety, mathematical attitude, thinking classrooms in mathematics.

TEŞEKKÜR

Bu zorlu ve uzun akademik yolculuğum boyunca bana yalnızca bir danışman değil, aynı zamanda bir ilham kaynağı olan; araştırma sürecine olan tutkumun pekişmesine vesile olan; bilgi birikimi, akademik vizyonu ve engin tecrübesiyle her daim yolumu aydınlatan; özverisi, sabrı ve içten desteğiyle her adımda yanımda olduğunu hissettiren, karşılaştığım her güçlükte cesaret ve motivasyon aşılayan kıymetli hocam Prof. Dr. Mehmet BEKDEMİR'e en içten saygı ve şükranlarımı sunarım.

Tez izleme sürecimde bilgi, deneyim ve yapıcı geri bildirimleriyle tezimin daha nitelikli bir çalışma hâline gelmesine önemli katkılarda bulunan; yönlendirici yorumlarıyla araştırma sürecime farklı bakış açıları kazandıran, değerli görüş ve önerileriyle akademik gelişimime katkı sunan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Ahmet IŞIK ve Doç. Dr. Zeynep ÇAKMAK GÜREL'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez savunma sınavımda jüri üyesi olarak kıymetli zamanlarını ayıran; değerlendirmeleri ve katkılarıyla sürece değer katan, akademik birikimlerinden faydalanma imkânı bulduğum saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Ömer Faruk ÇETİN ve Doç. Dr. Emine Özgür ŞEN'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bugünlere gelmemde emekleri ve katkıları büyük olan sevgili anneme ve babama; eğitim hayatım boyunca yanımda olan değerli öğretmenlerime ve her zaman desteğini hissettiren kıymetli kardeşlerime teşekkür ederim.

Tez çalışmam sürecinde her daim yanımda olan, sabrıyla, anlayışıyla ve desteğiyle bana güç veren kıymetli eşim Ayşegül BULUT'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Bu süreçte birlikte vakit geçirme isteklerini bazen ertelemek zorunda kaldığım sevgili kızlarım Ahsen Betül ve Hatice Kübra'ya gösterdikleri anlayış ve sabır için ayrıca teşekkür ederim.

Araştırma sürecine samimiyetle katılım gösteren tüm öğrencilerime; çalışmanın uygulanmasında desteklerini esirgemeyen değerli meslektaşlarıma teşekkür ederim.

Recep BULUT

Mayıs, 2025

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xvii
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	6
1.2. Araştırmanın Önemi	7
1.3. Varsayımlar	10
1.4. Sınırlılıklar	10
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR	12
2.1. Harmanlanmış Öğrenme	12
2.1.1. Ters yüz öğrenme modeli (TYÖM)	17
2.2. Matematikle Düşünen Sınıflar (MDS)	21
2.3. Eğitim Bilişim Ağı (EBA)	28
2.4. İlgili Çalışmalar	31
2.4.1. TYÖM'ün matematik dersinde kullanımıyla ilgili yurt dışı araştırmalar	31
2.4.2. TYÖM'ün matematik dersinde kullanımıyla ilgili yurt içi araştırmalar	52
2.4.3. TYÖM'ün matematik dışındaki derslerde kullanımıyla ilgili yurt dışı araştırmalar	61
2.4.4. TYÖM'ün matematik dışındaki derslerde kullanımıyla ilgili yurt içi araştırmalar	65
2.4.5. MDS teorik çerçevesiyle ilgili araştırmalar	69
2.4.6. EBA'nın derslerde kullanımıyla ilgili araştırmalar	70
2.4.7. İlgili çalışmaların genel değerlendirmesi ve araştırmanın alanyazına katkısı	71
3. YÖNTEM	76
3.1. Araştırmanın Modeli	76
3.2. Çalışma Grubu	80
3.3. Verilerin Toplanması ve Veri Toplama Araçları	81
3.3.1. Matematik başarı testi	81
3.3.2. Tutum ölçeği	82
3.3.3. Kaygı ölçeği	83
3.3.4. Öğrenci görüş formu	83
3.3.5. Öğretmen görüş formu	84
3.3.6. Sınıf dışı çalışma değerlendirme formu (SDÇDF)	84

3.3.7. Sınıf içi gözlem formu.....	85
3.3.8. Ses kayıtları	87
3.3.9. EBA raporlar bölümü	87
3.4. Verilerin Analizi	89
3.5. Uygulama Süreci	93
3.5.1. Pilot uygulama.....	102
3.5.2. Asıl uygulama.....	105
4. BULGULAR	121
4.1. Kontrol Gruplarının Başarı, Tutum ve Kaygı Puanlarına Ait Bulgular	121
4.2. TYÖM Grubunun Başarı, Tutum ve Kaygı Puanlarına Ait Bulgular	126
4.3. Kontrol Gruplarıyla TYÖM Grubunun Başarı, Tutum ve Kaygı Puanlarının Karşılaştırılmasıyla İlgili Bulgular	128
4.4. TYÖM Grubu Öğrencilerinin EBA Platformundaki Durumlarına Ait Bulgular	133
4.4.1. Öğrencilerin EBA çalışmalarına katılım düzeyleriyle ilgili bulgular.....	133
4.4.2. Öğrencilerin konulara göre EBA çalışmalarına katılım düzeyleri, tarama testleri ve SDÇDF'deki cevaplarının durumuna ait bulgular	135
4.5. TYÖM Grubu Öğrencilerinin Sınıf İçi Çalışmalarda Durumlarına Ait Bulgular	164
4.5.1. Grupların verilen görevleri tamamlama düzeyleriyle ilgili bulgular	165
4.5.2. Gruplar arası bilgi hareketliliğiyle ilgili bulgular.....	203
4.5.3. Öğretmene sorulan soru türlerine ait bulgular	221
4.6. TYÖM Grubu Öğrencilerinin Görüşleriyle İlgili Bulgular	236
4.7. Uygulayıcı Öğretmenin Görüşleriyle İlgili Bulgular.....	259
5. SONUÇLAR, TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....	266
KAYNAKÇA	284
EKLER	304
Ek A. Başarı Testi.....	305
Ek B. Tutum Ölçeği.....	310
Ek C. Kaygı Ölçeği.....	311
Ek D. Öğrenci Görüş Formu (ÖGF).....	313
Ek E. Öğretmen Görüş Formu.....	314
Ek F. Sınıf Dışı Çalışmaları Değerlendirme Formu Örneği (SDÇDF)	315
Ek G. Sınıf İçi Gözlem Formu.....	316
Ek H. Araştırma Uygulama İzni	317
Ek I. Etik Kurul Onay Belgesi.....	318
Ek K. Tez Sürecinde Yapılan Akademik Çalışmalar	319
Ek L. Ölçek Kullanma İzin Talebi	320

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. EBA'nın seçilme gerekçeleri	9
Tablo 2. Alışılmış modellerde ve TYÖM uygulanan sınıfta sürenin kullanımı	17
Tablo 3. Notlandırılmış takip aracı	27
Tablo 4. Başarı testi madde analizi sonuçları	81
Tablo 5. Soru türlerine ait kategori ve örnekler	86
Tablo 6. Birinci hafta çalışmaları	105
Tablo 7. İkinci hafta çalışmaları	106
Tablo 8. Üslü sayılarla ilgili ilk görevler	106
Tablo 9. Üçüncü hafta çalışmaları	108
Tablo 10. Dördüncü hafta çalışmaları	109
Tablo 11. Beşinci hafta çalışmaları	110
Tablo 12. Altıncı hafta çalışmaları	112
Tablo 13. Yedinci hafta çalışmaları	113
Tablo 14. Sekizinci hafta çalışmaları	113
Tablo 15. Dokuzuncu hafta çalışmaları	115
Tablo 16. Onuncu hafta çalışmaları	115
Tablo 17. On birinci hafta çalışmaları	116
Tablo 18. On ikinci hafta çalışmaları	117
Tablo 19. On üçüncü hafta çalışmaları	118
Tablo 20. On dördüncü hafta çalışmaları	119
Tablo 21. Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin başarı testi puanları betimsel istatistikleri	121
Tablo 22. Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin başarı testi puanları çıkarımsal istatistikleri	121
Tablo 23. Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin test puanlarının karşılaştırmalı sonuçları	122
Tablo 24. Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin başarı testi puanları betimsel istatistikleri	122
Tablo 25. Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin başarı testi puanları çıkarımsal istatistikleri	122
Tablo 26. Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin test puanlarının karşılaştırmalı sonuçları	123
Tablo 27. Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin tutum ölçeği puanları betimsel istatistikleri	123
Tablo 28. Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin tutum ölçeği puanları çıkarımsal istatistikleri	123
Tablo 29. Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin tutum ölçeği puanları betimsel istatistikleri	124
Tablo 30. Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin tutum ölçeği puanları çıkarımsal istatistikleri	124
Tablo 31. Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin kaygı ölçeği puanları betimsel istatistikleri	124

Tablo 32. Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin kaygı ölçeği puanları çıkarımsal istatistikleri	125
Tablo 33. Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin kaygı ölçeği puanları betimsel istatistikleri	125
Tablo 34. Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin kaygı ölçeği puanları çıkarımsal istatistikleri	125
Tablo 35. Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin test puanlarının karşılaştırmalı sonuçları	126
Tablo 36. TYÖM grubu öğrencilerinin başarı testi puanları betimsel istatistikleri.....	126
Tablo 37. TYÖM grubu öğrencilerinin başarı testi puanları çıkarımsal istatistik sonuçları ..	126
Tablo 38. TYÖM grubu öğrencilerinin test puanlarının karşılaştırmalı sonuçları	127
Tablo 39.TYÖM grubu öğrencilerinin tutum ölçeği puanları betimsel istatistik sonuçları ...	127
Tablo 40.TYÖM grubu öğrencilerinin tutum ölçeği puanları çıkarımsal istatistikleri.....	127
Tablo 41. TYÖM grubu öğrencilerinin kaygı ölçeği puanları betimsel istatistikleri	128
Tablo 42. TYÖM grubu öğrencilerinin kaygı ölçeği puanları çıkarımsal istatistikler	128
Tablo 43. Grupların BP1 ve BP2 puanları betimsel istatistikleri	129
Tablo 44. Grupların BP1 ve BP2 puanları çıkarımsal istatistikleri	129
Tablo 45. Grupların BP1 puan türüne göre test puanlarının karşılaştırmalı sonuçları	130
Tablo 46. Grupların BP2 puan türüne göre test puanlarının karşılaştırmalı sonuçları	130
Tablo 47. Grupların tutum ölçeği puanları Kruskall Wallis H testi betimsel istatistikleri.....	131
Tablo 48. Grupların tutum ölçeği puanları Kruskall Wallis H testi çıkarımsal istatistikleri..	131
Tablo 49. Grupların kaygı ölçeği puanları Kruskall Wallis H testi betimsel istatistikleri	132
Tablo 50. Grupların kaygı ölçeği puanları Kruskall Wallis H testi çıkarımsal istatistikleri ..	132
Tablo 51. Grupların kaygı ölçeği puanlarının karşılaştırmalı sonuçları	133
Tablo 52. Öğrencilerin EBA çalışmalarına katılım düzeyleri	134
Tablo 53. EBA katılım düzeyi ve başarı puanları arasındaki ilişki	134
Tablo 54. Öğrencilerin işlem önceliği konusu EBA katılımları	135
Tablo 55. Öğrencilerin işlem önceliği konusu video içeriklerdeki cevap durumları	136
Tablo 56. Öğrencilerin ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliği konusu EBA katılımları	137
Tablo 57. Öğrencilerin ortak çarpan parantezine alma ve dağılma konusu video içeriklerdeki cevap durumları	138
Tablo 58. Öğrencilerin doğal sayı problemleri konusu EBA katılımları	138
Tablo 59.Öğrencilerin doğal sayı problemleri konusu video içeriklerdeki cevap durumları .	139
Tablo 60. Öğrencilerin çarpanlar ve katlar konusu EBA katılımları.....	140
Tablo 61. Öğrencilerin çarpanlar ve katlar konusu video içeriklerdeki cevap durumları	140
Tablo 62. Öğrencilerin bölünebilme kuralları konusu sınıf dışı çalışmalara katılımı	141
Tablo 63. Öğrencilerin bölünebilme kuralları konusu video içeriklerdeki cevap durumları .	142

Tablo 64. Öğrencilerin asal sayılar ve çarpanlar konusu EBA katılımları.....	143
Tablo 65. Öğrencilerin asal sayılar ve çarpanlar konusu video içeriklerdeki cevap durumları	144
Tablo 66. Öğrencilerin ortak kat ve ortak bölen konusu EBA katılımları	144
Tablo 67. Öğrencilerin ortak kat ve ortak bölen konusu video içeriklerdeki cevap durumları	145
Tablo 68. Öğrencilerin kümeler konusu EBA katılımları	146
Tablo 69. Öğrencilerin tam sayılar konusu EBA katılımları.....	146
Tablo 70. Öğrencilerin tam sayılar konusu video içeriklerdeki cevap durumları	147
Tablo 71. Öğrencilerin tam sayıları karşılaştırma ve sıralama konusu EBA katılımları.....	148
Tablo 72. Öğrencilerin tam sayıları karşılaştırma ve sıralama konusu video içerik cevap durumları	149
Tablo 73. Öğrencilerin mutlak değer konusu EBA katılımları	149
Tablo 74. Öğrencilerin mutlak değer konusu video içerik cevap durumları	150
Tablo 75. Öğrencilerin kesirleri karşılaştırma ve sıralama konusu EBA katılımları	150
Tablo 76. Öğrencilerin kesirleri karşılaştırma ve sıralama konusu video içerik cevap durumları	151
Tablo 77. Öğrencilerin kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi konusu EBA katılımları	152
Tablo 78. Öğrencilerin kesirlerle çarpma işlemi konusu EBA katılımları	153
Tablo 79. Öğrencilerin kesirlerle çarpma işlemi konusu video içerik cevap durumları.....	154
Tablo 80. Öğrencilerin kesirlerle bölme işlemi konusu EBA katılımları.....	154
Tablo 81. Öğrencilerin kesirlerle bölme işlemi konusu video içerik cevap durumları	155
Tablo 82. Öğrencilerin kesirlerle ilgili yapılan işlemlerin sonuçlarını tahmin etme konusu EBA katılımları	157
Tablo 83. Öğrencilerin kesirlerle ilgili problem çözme konusu EBA katılımları	157
Tablo 84. Öğrencilerin ondalık sayıları yuvarlama ve çözümleme konusu EBA katılımları.	158
Tablo 85. Öğrencilerin EBA katılımlarına ait bütüncül bilgiler.....	159
Tablo 86. Birinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri.....	166
Tablo 87. İkinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri	166
Tablo 88. Üçüncü uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri	168
Tablo 89. Dördüncü uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri.....	170
Tablo 90. Beşinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri.....	172
Tablo 91. Altıncı uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri.....	175
Tablo 92. Yedinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri	178

Tablo 93. Sekizinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri.....	180
Tablo 94. Dokuzuncu uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri-1	183
Tablo 95. Dokuzuncu uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri-2.....	184
Tablo 96. Onuncu uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri	185
Tablo 97. On birinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri	188
Tablo 98. On ikinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri.....	189
Tablo 99. On üçüncü uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri-1	192
Tablo 100. On üçüncü uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri-2	193
Tablo 101. On dördüncü uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri.....	194
Tablo 102. On beşinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri-1	198
Tablo 103. On beşinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri-2	199
Tablo 104. Tüm uygulamalarda grupların görevleri tamamlama düzeyleri.....	202
Tablo 105. Uygulamalar boyunca öğretmene sorulan soru türleri	233
Tablo 106. TYÖM’le ilgili genel öğrenci görüşleri	236
Tablo 107. TYÖM’le ilgili genel öğrenci görüşlerine ait gerekçeler	239
Tablo 108. TYÖM’ün kaygıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri.....	240
Tablo 109. TYÖM’ün kaygıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşlerine ait gerekçeler	243
Tablo 110. TYÖM’ün başarıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri	243
Tablo 111. TYÖM’ün başarıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşlerine ait gerekçeler.....	245
Tablo 112. EBA görevleriyle ilgili öğrenci görüşleri.....	246
Tablo 113. EBA görevleriyle ilgili öğrenci görüşlerine ait gerekçeler	248
Tablo 114. EBA’nın sınıf içi uygulamalara etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri	248
Tablo 115. EBA’nın sınıf içi uygulamalara etkisiyle ilgili öğrenci görüşlerine ait gerekçeler	250
Tablo 116. TYÖM’ün sınıf içi etkinlikleriyle ilgili öğrenci görüşleri	251
Tablo 117. TYÖM’ün sınıf içi etkinlikleriyle ilgili öğrenci görüşlerine ait gerekçeler	253
Tablo 118. TYÖM’ün diğer derslerde kullanımıyla ilgili öğrenci görüşleri	253
Tablo 119. TYÖM’ün diğer derslerde kullanımıyla ilgili öğrenci görüşlerine ait gerekçeler	256
Tablo 120. TYÖM’le ilgili diğer düşüncelere ait öğrenci görüşleri.....	256

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Harmanlanmış öğrenme modeli	13
Şekil 2. İstasyon döndürme modeli	14
Şekil 3. Laboratuvar döndürme modeli örneği.....	14
Şekil 4. Ters yüz öğrenme modeli	15
Şekil 5. Bireysel döndürme modeli	16
Şekil 6. Bu araştırmadaki ters yüz öğrenme modeli.....	19
Şekil 7. Düşünen sınıflarda sınıf düzeni.....	22
Şekil 8. Zorluk ve yetkinlik arasındaki denge	25
Şekil 9. Azim rubriği geliştirmek için birlikte oluşturulmuş T çizelgesi	26
Şekil 10. EBA anasayfası	29
Şekil 11. EBA hazır ders içerikleri.....	30
Şekil 12. EBA raporlar bölümüne ait bir görsel	30
Şekil 13. Eylem araştırmasının aşamaları	77
Şekil 14. EBA videosundan problem örneği	85
Şekil 15. EBA Raporlar bölümü.....	88
Şekil 16. EBA Raporlar bölümü.....	89
Şekil 17. Birinci eylem planı	94
Şekil 18. Öğrenci gruplarının belirlenmesi.....	96
Şekil 19. Öğrenci çalışmalarından bir görsel	97
Şekil 20. Sınıf içi düzene ait bir görsel.....	97
Şekil 21. Bilgi hareketliliği örnek görseli.....	99
Şekil 22. Not tutma çalışmasına ait bir görsel	100
Şekil 23. İkinci eylem planı	102
Şekil 24. Halının alanının tahmin edilmesi etkinliği	105
Şekil 25. Üslü sayılar konusu düşünme görevi	107
Şekil 26. Ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliği düşünme görevi.....	109
Şekil 27. Öğrencilerin konulara göre EBA çalışmalarına ortalama katılım yüzdeleri	160
Şekil 28. Öğrencilerin konulara göre tarama testlerine katılımları	161
Şekil 29. Öğrencilerin konulara göre tarama testlerinden aldıkları puanların ortalamaları ...	162
Şekil 30. Konulara göre SDÇDF'yi tamamlayan öğrenci sayıları	163
Şekil 31. Öğrencilerin konulara göre SDÇDF'deki sorulara verdikleri doğru cevap yüzdeleri	164

Şekil 32. Birinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit	165
Şekil 33. İkinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit.....	167
Şekil 34. Üçüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1	169
Şekil 35. Üçüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2	169
Şekil 36. Dördüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1	171
Şekil 37. Dördüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2.....	171
Şekil 38. Dördüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-3.....	172
Şekil 39. Beşinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1	173
Şekil 40. Beşinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2.....	174
Şekil 41. Beşinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-3.....	175
Şekil 42. Altıncı uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1.....	176
Şekil 43. Altıncı uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2.....	176
Şekil 44. Altıncı uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-3.....	177
Şekil 45. Altıncı uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-4.....	177
Şekil 46. Yedinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1	178
Şekil 47. Yedinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2	179
Şekil 48. Yedinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-3	180
Şekil 49. Sekizinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1	181
Şekil 50. Sekizinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2.....	181
Şekil 51. Sekizinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-3.....	182
Şekil 52. Sekizinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-4.....	183
Şekil 53. Dokuzuncu uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1	184
Şekil 54. Dokuzuncu uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2	184
Şekil 55. Dokuzuncu uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-3	185
Şekil 56. Onuncu uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1	186
Şekil 57. Onuncu uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2	186
Şekil 58. Onuncu uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-3	187
Şekil 59. Onuncu uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-4	187
Şekil 60. Onuncu uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-5	188
Şekil 61. On birinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit.....	189
Şekil 62. On ikinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1	190
Şekil 63. On ikinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2.....	190
Şekil 64. On ikinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-3.....	191
Şekil 65. On ikinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-4.....	191

Şekil 66. On ikinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-5.....	192
Şekil 67. On üçüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1	193
Şekil 68. On üçüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2	194
Şekil 69. On dördüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1	195
Şekil 70. On dördüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2.....	195
Şekil 71. On dördüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-3.....	196
Şekil 72. On dördüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-4.....	196
Şekil 73. On dördüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-5.....	197
Şekil 74. On dördüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-6.....	197
Şekil 75. On dördüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından kesitler-7	198
Şekil 76. On beşinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1.....	199
Şekil 77. On beşinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2.....	200
Şekil 78. On beşinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-3.....	201
Şekil 79. On beşinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-4.....	201
Şekil 80. Birinci uygulamada aktif bilgi hareketliliğinden bir kesit.....	204
Şekil 81. Üçüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit.....	206
Şekil 82. Beşinci uygulamada aktif bilgi hareketliliğinden bir kesit.....	209
Şekil 83. Yedinci uygulamada aktif bilgi hareketliliğinden bir kesit	210
Şekil 84. Sekizinci uygulamada aktif bilgi hareketliliğinden bir kesit.....	212
Şekil 85. Onuncu uygulamada aktif bilgi hareketliliğinden bir kesit	214
Şekil 86. On üçüncü uygulamada aktif bilgi hareketliliğinden bir kesit	216
Şekil 87. On dördüncü uygulamada aktif bilgi hareketliliğinden bir kesit.....	216
Şekil 88. On beşinci uygulamada aktif bilgi hareketliliğinden bir kesit	218
Şekil 89. Bilgi hareketliliği döngüsü	220
Şekil 90. Birinci uygulamada öğretmene sorulan soru türlerinin dağılımı	221
Şekil 91. İkinci uygulamada öğretmene sorulan soru türlerinin dağılımı	222
Şekil 92. Üçüncü uygulamada öğretmene sorulan soru türlerinin dağılımı	223
Şekil 93. Dördüncü uygulamada öğretmene sorulan soru türlerinin dağılımı.....	224
Şekil 94. Altıncı uygulamada öğretmene sorulan soru türlerinin dağılımı	225
Şekil 95. Yedinci uygulamada öğretmene sorulan soruların türlerine göre dağılımı	226
Şekil 96. Sekizinci uygulamada öğretmene sorulan soruların türlerine göre dağılımı.....	227
Şekil 97. Dokuzuncu uygulamada öğrencilerin öğretmene sorduğu soru türlerinin dağılımı	228
Şekil 98. Onuncu uygulamada öğrencilerin öğretmene sorduğu soru türlerinin dağılımı.....	229
Şekil 99. On birinci uygulamada öğrencilerin öğretmene sorduğu soru türlerinin dağılımı..	230

Şekil 100. On üçüncü uygulamada öğrencilerin öğretmene sorduğu soru türlerinin dağılımı	231
Şekil 101. On üçüncü uygulamada öğrencilerin öğretmene sorduğu soru türlerinin dağılımı	231
Şekil 102. On dördüncü uygulamada öğrencilerin öğretmene sorduğu soru türlerinin dağılımı	232
Şekil 103. On beşinci uygulamada öğrencilerin öğretmene sorduğu soru türlerinin dağılımı	233
Şekil 104. Düşünmeyi durdurma soru sayılarının uygulama sırasına göre değişimi	235
Şekil 105. Düşünmeyi devam ettirme soru sayılarının uygulama sırasına göre değişimi	235
Şekil 106. TYÖM’le ilgili genel öğrenci görüşleri	237
Şekil 107. TYÖM’le ilgili genel öğrenci görüşleri-1	237
Şekil 108. TYÖM’le ilgili genel öğrenci görüşleri-2	237
Şekil 109. TYÖM’le ilgili genel öğrenci görüşleri-3	238
Şekil 110. TYÖM’le ilgili genel öğrenci görüşleri-4	238
Şekil 111. TYÖM’le ilgili genel öğrenci görüşleri-5	238
Şekil 112. TYÖM’le ilgili genel öğrenci görüşleri-6	239
Şekil 113. TYÖM’le ilgili genel öğrenci görüşleri-7	239
Şekil 114. TYÖM’ün kaygıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri.....	240
Şekil 115. TYÖM’ün kaygıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-1.....	241
Şekil 116. TYÖM’ün kaygıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-2.....	241
Şekil 117. TYÖM’ün kaygıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-3.....	241
Şekil 118. TYÖM’ün kaygıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-4.....	241
Şekil 119. TYÖM’ün kaygıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-5.....	242
Şekil 120. TYÖM’ün kaygıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-6.....	242
Şekil 121. TYÖM’ün kaygıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-7.....	242
Şekil 122. TYÖM’ün başarıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri	244
Şekil 123. TYÖM’ün başarıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-1	244
Şekil 124. TYÖM’ün başarıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-2.....	244
Şekil 125. TYÖM’ün başarıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-3.....	245
Şekil 126. TYÖM’ün başarıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-4.....	245
Şekil 127. EBA görevleriyle ilgili öğrenci görüşleri.....	246
Şekil 128. EBA görevleriyle ilgili öğrenci görüşleri-1	247
Şekil 129. EBA görevleriyle ilgili öğrenci görüşleri-2	247
Şekil 130. EBA görevleriyle ilgili öğrenci görüşleri-3	247

Şekil 131. EBA görevleriyle ilgili öğrenci görüşleri-4	247
Şekil 132. EBA'nın sınıf içi uygulamalara etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri	249
Şekil 133. EBA'nın sınıf içi uygulamalara etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-1	249
Şekil 134. EBA'nın sınıf içi uygulamalara etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-2	250
Şekil 135. EBA'nın sınıf içi uygulamalara etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-3	250
Şekil 136. TYÖM'ün sınıf içi etkinlikleriyle ilgili öğrenci görüşleri	251
Şekil 137. TYÖM'ün sınıf içi etkinlikleriyle ilgili öğrenci görüşleri-1	252
Şekil 138. TYÖM'ün sınıf içi etkinlikleriyle ilgili öğrenci görüşleri-2	252
Şekil 139. TYÖM'ün sınıf içi etkinlikleriyle ilgili öğrenci görüşleri-3	252
Şekil 140. TYÖM'ün sınıf içi etkinlikleriyle ilgili öğrenci görüşleri-4	253
Şekil 141. TYÖM'ün diğer derslerde kullanımıyla ilgili öğrenci görüşleri	254
Şekil 142. TYÖM'ün diğer derslerde kullanımıyla ilgili öğrenci görüşleri-1	254
Şekil 143. TYÖM'ün diğer derslerde kullanımıyla ilgili öğrenci görüşleri-2	255
Şekil 144. TYÖM'ün diğer derslerde kullanımıyla ilgili öğrenci görüşleri-3	255
Şekil 145. TYÖM'ün diğer derslerde kullanımıyla ilgili öğrenci görüşleri-4	255
Şekil 146. TYÖM'ün diğer derslerde kullanımıyla ilgili öğrenci görüşleri-5	256
Şekil 147. TYÖM'le ilgili diğer düşüncelere ait öğrenci görüşleri-1	257
Şekil 148. TYÖM'le ilgili diğer düşüncelere ait öğrenci görüşleri-2	257
Şekil 149. TYÖM'le ilgili diğer düşüncelere ait öğrenci görüşleri-3	258
Şekil 150. TYÖM'le ilgili diğer düşüncelere ait öğrenci görüşleri-4	258
Şekil 151. TYÖM'le ilgili diğer düşüncelere ait öğrenci görüşleri-5	258

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

EBA	Eğitim Bilişim Ağı- Education Informatics Network
f	Frekans
FLM	Flipped Learning Model
GSM	Global System for Mobile Communications
MBT	Matematik Başarı Testi
MDS	Matematikle Düşünen Sınıflar
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
N/n	Kişi Sayısı
r	Korelasyon
TYÖM	Ters Yüz Öğrenme Modeli
TYSM	Ters Yüz Sınıf Modeli
$\bar{x}$	Aritmetik ortalama
χ^2	Ki-kare testi
p	Anlamlılık değeri
%	Yüzde

1. GİRİŞ

Matematik, bir bilim dili olmakla beraber günlük yaşamımızdaki problemlerin çözümünü mümkün kılan ve kolaylaştıran hayati bir araçtır. Bu sebeple tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de eğitim-öğretimin her kademesinde matematik öğretime büyük önem verilmektedir. 2000’li yıllardan önce okullardaki matematik öğretimi ağırlıklı olarak bilginin aktarımına odaklanırken günümüzde teknoloji ve bilginin hızlı ilerlemesi ve bireylerden beklenen davranışların değişmesinden dolayı daha çok öğrencilerin muhakeme etme, problem çözme ve akıl yürütme gibi üst düzey becerilerinin gelişimine odaklanmaktadır (MEB, 2018). Bu sebeple matematik öğretimi hedef ve faaliyetlerinde son yıllarda büyük değişimler olmuş özellikle yapılandırmacı, aktif öğrenme, proje tabanlı öğrenme, problem çözme temelli ve teknoloji tabanlı strateji, yöntem ve teknik kullanımı öne çıkmıştır. Böylelikle öğrencilerin gerçek hayatta kullanacağı üst düzey becerilerinin gelişimi hedeflenmiştir. Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018)’da bu becerilere uygun olarak öğretim programının hedeflerini;

- Öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerini artırmak,
- Matematik öğretiminde kavramların derinlemesine anlamlandırılması, günlük hayatla ilişkilendirilmesi ve farklı durumlara transferinin sağlanması,
- Matematiksel akıl yürütme becerisini üst düzeye çıkarmak,
- Öğrencilerin kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almaları ve düşünme süreçlerini yönetmelerini sağlamak,
- Öğrencilerin araştırma ve bilgiyi üretme becerilerini geliştirmek

şeklinde düzenlemiştir. Böyle üst düzey hedeflere, öğrencilerin sadece pasif, dinleyen ve alıcı konumunda olduğu yöntem ve uygulamalarla yeterince ulaşması mümkün görülmemektedir (Türkan ve Erişen, 2022). Yine MEB tarafından 2024 yılında uygulamaya geçirilen Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli’ne göre, öğrenme süreçlerinin araştırma ve sorgulamaya dayalı, esnek ve zenginleştirilmiş öğrenme ortamları içeren, öğrencilerin sürece aktif katılım gösterdiği, derin ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşebileceği şekilde tasarlanması gerektiği ifade edilmiştir. Dolayısıyla sınıf içi ve sınıf dışı öğretim faaliyetlerinin geliştirilmesi ve daha iyi hale getirilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu amaçla öğrencilerin aktif bir şekilde öğrenebileceği, problemlerini çözmeleri için bilinçli bir şekilde düşünebileceği ve tartışabileceği öğretim ortamlarının oluşturularak uygulamalar yapılması beklenilmektedir (Türkben, 2015).

Matematik ğretimindeki bu beklentilerin karşılanabilmesi için araştırmacı ve eğitimciler sürekli geleişen ve değişen teknolojinin verdiği imknlardan daha yoğun olarak faydalanmanın yollarını aramışlardır (Arslan ve Bilgin, 2020; zkale, 2022; Tezer vd., 2019). Böylece teknolojik gelişmeler eğitimde kullanılan strateji, yöntem ve tekniklerin çeşitlenmesini sağlamıştır. İletişim teknolojileri kullanarak farklı ortamlarda bulunan eğitmen ve öğrenciler arasında esnek zamanlı eğitim ortamı sunan uzaktan eğitim (Holmberg, 2005), teknoloji destekli eğitim ile yüz yüze ğretimi bir araya getiren harmanlanmış ğrenme (Gülbahar, 2017; Staker ve Horn, 2012; Tonbuloğlu ve Tonbuloğlu, 2021) ve eğitim-ğretim faaliyetlerinin web tabanlı olarak yürütüldüğü çevrim içi ğretim (Hoi vd., 2021; Robert vd., 2004) teknolojinin aktif olarak kullanıldığı bazı yöntemlerdir. Dünyada olduğu gibi Türkiyede’de de özellikle Covid-19 pandemi döneminde teknoloji destekli ğretim ve uzaktan eğitim, eğitim faaliyetleri içindeki payını oldukça artırmış (Bozkurt, 2020) hatta yüz yüze eğitimin yerini almıştır. Bu süreçte ğretmen, ğrenci ve veliler MEB tarafından ücretsiz bir şekilde sunulan internet tabanlı eğitim platformu olan Eğitim Bilişim Ağı (EBA) zerinden canlı dersler yapmış ağırlıklı olarak uzaktan eğitim gerçekleştirmişlerdir. MEB (2020b)’e göre pandemi döneminde EBA 3,1 milyar tık alarak Türkiye’de en çok ziyaret edilen 10. internet sitesi, dünyada ise en çok ziyaret edilen 3. eğitim sitesi olmuştur.

Covid-19 pandemi sonrasında ise teknoloji yüz yüze eğitimin çok önemli bir parçası olmaya devam etmiştir (Elvan ve Mutlubaş, 2020). Ülkemizde sınıfların neredeyse tamamına akıllı tahtalar yerleştirilerek öğretmenlerden derslerinde teknolojiden aktif bir şekilde yararlanmaları beklenmiştir. Teknolojinin sınıf içi ve dışında aktif bir şekilde kullanılmasıyla öğrenciler kendi hızlarıyla istedikleri yer ve zamanda öğrenmelerini (Zhang vd., 2004) gerçekleştirebildikleri için öğrencilerin başarı ve tutumları olumlu yönde değişmiştir (Tercan, 2012).

Teknolojinin eğitim-ğretim faaliyetlerine katkısının artmasıyla öğrencilerin sosyo-ekonomik durumlarından kaynaklanabilecek fırsat eşitsizliğinin asgari düzeye düşürülebilmesi için de bir fırsat oluşmuştur (Durkaya ve Lokumcu, 2022). Ayrıca eğitim için ayrılan kaynakların daha iyi ve etkili bir şekilde kullanılması sağlanmış ğretim faaliyetleri öğrenciler ve öğretmenler için daha esnek bir hale gelmiş ve eğitimin niteliği yükselmiştir (Akyürek, 2020). Bu amaçlarla kullanılan yöntemlerden biri olan harmanlanmış öğrenme, yüz yüze eğitim ile uzaktan eğitimin avantajlı yönlerinin eğitimin hedef ve beklentileri doğrultusunda birleştirildiği bir yöntem olarak ifade edilmektedir (Bersin, 2004; Lalima ve Lata Dangwal,

2017; Staker ve Horn, 2012). Harmanlanmış öğrenmede teknoloji sadece bir tamamlayıcı görevi görmez, bireyselleştirilmiş öğrenme vurgusuyla öğrencilerin kendi hızlarına ve yöntemlerine göre öğrenmelerine imkân sağlar, yapılandırmacı öğrenmeye fırsat sunarak öğretim sürecini iyileştirir ve dönüştürür (Tonbuloğlu ve Tonbuloğlu, 2021). Ancak harmanlanmış öğrenme yaklaşımı bazen öğretim faaliyetlerinde özellikle teknolojinin kullanımına çok fazla odaklandığı gerekçesiyle eleştirilebilmektedir (Graham, 2013). Bu yaklaşımın bir türü olan Ters Yüz Öğrenme Modeli (TYÖM)'nin (Staker ve Horn, 2012) öğrencilerin ders içerisinde aktif bir şekilde etkinliklere katılarak iletişim ve etkileşim kurmalarına odaklanması bu eleştiriyi ortadan kaldırma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir (Bishop ve Verleger, 2013; Yorgancı, 2020b)

TYÖM ilk olarak sınıf dışında ya da evde ders içerik ve konularının öğrenilmesi, sınıf içinde ya da okulda ise öğretmenle birlikte ödevlerin yapılması şeklinde tanımlanmış ve uygulanmıştır (Lage vd., 2000; Talbert, 2012; Tucker, 2012). Daha sonraki uygulamalarda ise sınıf içi çalışmalarda öğrencilerin ödevden ziyade çoğunlukla aktif öğrenme, yapılandırmacılık ya da problem temelli uygulamaları iş birlikli şekilde yürüttükleri görülmektedir (Bishop ve Verleger, 2013). Böylece TYÖM alanyazında öğrencilerin öğrenimlerini öğretmen tarafından hazırlanan ve paylaşılan videolar, çalışma kağıtları ya da alıştırmalarla bireysel ve kendi hızlarına göre yürüttüğü, sınıf içerisinde ise akranlarıyla ve öğretmenlerinin rehberliğinde üst düzey düşünceler gerçekleştirebilecekleri etkinliklere katıldıkları bir model olarak ifade edilmektedir (Bergmann ve Sams, 2012; Hoffman, 2014; Talbert, 2012; Tucker, 2012). TYÖM özellikle öğrencilerin ders öncesinde hazırlık yapması, sınıf dışı bireysel çalışmalarla ders içeriğini öğrenmesi ve sınıf içi grup çalışmalarında aktif öğrenme gerçekleştirerek öğrenmenin sorumluluğunu alması yönünden öğrencilerin derse katılımını teşvik eden soru cevap ve oyunlaştırma gibi diğer yaklaşımlardan farklılaşmaktadır (Ogden, 2015). Alanyazında TYÖM uygulamalarının önemli faydalarından biri, sınıf içerisinde gerçekleştirilecek etkinlik ve problem temelli uygulamalarda kullanılacak sürenin artırılması olarak ifade edilmektedir (Ingram vd., 2014; O'Flaherty ve Phillips, 2015; Tekin ve Emmioğlu Sarıkaya, 2020; Tucker, 2012). Diğer bazı faydaları ise öğretmenlerin sınıflarında aktif öğrenme, akran öğrenimi, iş birlikli öğrenme ya da problem çözme gibi yöntemleri kullanacak daha fazla fırsat bulması ve öğrencilerin bizzat kendileri öğrenme sürecinin sorumluluğunu aldığından öğretmenin sınıf yönetimini kolaylaştırmasıdır (Bergmann ve Sams, 2012). Böylece TYÖM'ün sınıf içi etkinlikler sürecinde öğretmen, içeriği sunan ya da aktaran olmaktan ziyade öğrenmeyi kolaylaştıran ve destekleyen bir

rehber rolünü üstlenmektedir (Kordyban ve Kinash, 2013). TYÖM'ün öğretim faaliyetleri için diğer faydalı yönü ise öğrencilerin sınıf dışı ve sınıf içi çalışmaların tüm süreçlerinde aktif bir rol almasına bağlı olarak akademik başarı, tutum, kaygı, derse katılım, öğrenilenlerin kalıcılığı gibi bilişsel ve duyuşsal yönden olumlu etkileri desteklemesidir (Çiftçi vd., 2022; Kaya, 2018; Ünlütürk ve Bakioğlu, 2024).

Alanyazındaki araştırmalara bakıldığında TYÖM'ün öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarını (Alviar ve Solon, 2023; Egara ve Mosimege, 2023; Lo ve Hew, 2020; Wei vd., 2020), tutumlarını (Egara ve Mosimege, 2023; Tekin ve Emmioğlu Sarıkaya, 2020; Turra vd., 2019), derse katılımlarını (Clark, 2015), öğrenilenlerin kalıcılığını (Makinde ve Yusuf, 2017; Tatal ve Yazar, 2021), üst düzey öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği (Bulut, 2019; Panahi vd., 2019) ve kaygılarını azalttığı (Segumpan ve Tan, 2018) ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Sayıları az da olsa TYÖM'ün öğrencilerin akademik başarılarını artırmadığı (Clark, 2015; Overmyer, 2014) ve tutum ya da kaygılarını pozitif bir şekilde etkilemediği (Casem, 2016; Ghanaat ve Habibzadeh, 2021) yönünde çalışmaların olduğu da görülmektedir. TYÖM uygulamalarıyla özellikle öğrencilerin matematik başarılarının arttığı çalışmalarda uygulamaların gerçekleştirilme sürelerinin genellikle en az beş hafta olduğu dikkat çekmektedir (Koç Deniz, 2019; Lo ve Hew, 2020; Sulaimon ve Manditereza, 2024; Wei vd., 2020; Zengin, 2017; Zheng vd., 2020). Karagöl ve Esen (2019) ve sadece Türkiye'de yapılan bazı araştırmaların değerlendirmeye alındığı Çiftçi vd. (2022) tarafından gerçekleştirilen meta analiz çalışmalarında ise TYÖM'ün başarı üzerindeki etkisinin 1-4 hafta aralığında daha yüksek olduğu ve süre arttıkça etkinin azaldığı belirtilmiştir. Ancak Hew vd. (2021)'nin meta analiz araştırmalarının sonuçlarını değerlendirdiği araştırmasında ise uygulama süresinin TYÖM'ün etkililiğinde belirleyici bir rol oynamadığı ifade edilmiştir. TYÖM uygulamalarıyla öğrencilerin akademik başarılarının kontrol gruplarına göre anlamlı bir şekilde değişmediğini belirten bazı araştırmaların özellikle Cebir alanında olması dikkat çekmiştir (Algarni ve Lortie-Forgues, 2023; Clark, 2015; Love vd., 2014; Overmyer, 2014; Sharpe, 2016). Bir diğer dikkat çekici nokta ise TYÖM uygulamalarının gerçekleştirildiği bazı araştırmalarda öğrencilerin akademik başarılarının artması ancak tutum veya kaygılarında olumlu bir değişimin olmamasıdır (Casem, 2016; Ghanaat ve Habibzadeh, 2021).

TYÖM'ün faydalı yönlerine (Fulton, 2012) odaklanarak yapılan araştırmaların dışında, sınıf içi uygulamalarının nasıl olması gerektiğiyle ilgili bir teorik çerçeve oluşturan araştırmalar

bazı örnekler (Lo ve Hew, 2017; Yorgancı, 2020b) dışında oldukça sınırlıdır (O’Flaherty ve Phillips, 2015). Sınıf içi uygulamaların nasıl yapılması gerektiğiyle ilgili önerilen standart bir çerçeve olmamasına rağmen bunun için bazı temel prensiplerden bahsedilmektedir. Bunlar; öğrencilerin iş birlikli bir şekilde çalışabileceği (Fung vd., 2021), aktif bir halde sorgulamalar yapacağı, varsayımlarda bulunacağı ve değişik fikirler arasında ilişkiler kurabileceği bir sınıf ortamının oluşturulması şeklindedir (Ferrerri ve O’Connor, 2013; O’Flaherty ve Phillips, 2015). Bu prensiplere sahip, öğrencilerin esnek ve özgür bir şekilde çalışmalarını yürüteceği Matematikle Düşünen Sınıflar (MDS) gibi farklı sınıf içi uygulama ve teorik çerçeveler TYÖM’e entegre edilebilir. Böylece daha etkili ve uygulanabilir TYÖM uygulamaları oluşturulabilir.

Liljedahl (2020) tarafından ortaya konan MDS, sınıf içi uygulama ve etkinliklerde öğrencilerin taklit davranışlardan uzaklaştırılarak düşünceleri ve öğrenmelerinin sorumluluğunu almaları üzerine odaklanan bir yaklaşımdır. Liljedahl (2020) MDS’nin teorik çerçeve ve uygulamasını “Building Thinking Classrooms in Mathematics, Grades K-12” isimli kitabında; “Ne tür görevler kullanılmalıdır?”, “İş birlikli gruplar nasıl oluşturulur?”, “Öğrenciler nerede çalışabilir?”, “Araç gereçleri nasıl düzenleyebiliriz?”, “Öğretmen, soruları nasıl cevaplamalıdır?”, “Görevler ne zaman, nerede ve nasıl verilmelidir?”, “Ev ödevi neleri kapsayabilir?”, “Öğrenci özerkliği nasıl desteklenir?”, “İpucu ve ek görevler nasıl kullanılabilir?”, “Öğrenciler nasıl not tutabilir?” başlıkları altında sistematik olarak açıklamıştır. Buna göre kısaca MDS uygulamaları, öğretmenin öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ortaya çıkarmak ve desteklemek amacıyla hazırladığı düşünme görevlerini öğrencilerle paylaşmasıyla başlar. Öğrencilerin sınıf içinde bu düşünme görevlerini tamamlamak için genellikle üçer kişilik gruplarla dikey, silinebilir tahtalar önünde, ayakta ve iş birlikli bir şekilde çalışması beklenir. Eğer ihtiyaç duyarlarsa grup arkadaşlarıyla birlikte oturarak da çalışmalarına devam edebilirler. Öğrencilerin çalışmaların tamamında aktif olmaları ve düşünceleri beklenir. Çalışmalar sırasında grupların birbirlerini gözlemlemeleri ve birbirleriyle iletişim kurmaları teşvik edilir. Böylelikle gruplar arasında bilgi hareketliliği olarak adlandırılan bilgi paylaşımı gerçekleşir. Bu bilgi hareketliliği de tüm grupların çalışmalarını tamamlamalarına fırsat verir. Öğretmen, öğrencilerle paylaştığı düşünme görevlerinin nasıl yapılması gerektiğiyle ilgili direkt bilgi vermekten kaçınır. Öğretmen sınıf içi etkinlikler boyunca gruplara rehberlik eder ve öğrencilerin paylaşımlarını veya çözümlerini aktif olarak dinler ve bu süreçte “Neden?”, “Niçin böyle düşündünüz?”, “Doğru olduğunu nereden biliyorsunuz?” gibi sorularla öğrencilerin düşüncelerini

geliştirmeye çalışır. Görevlerin gruplar tarafından tamamlanılmasının ardından süreç öğrencilerin öğrendiklerini kendi cümlelerini kullanarak not almasıyla tamamlanır. Not alma sürecinde öğrenciler bireysel ya da istemeleri halinde grup arkadaşlarıyla çalışabilir. Larsen ve Liljedahl (2022), MDS uygulamalarının öğrencileri daha çok düşündürmesi ve öğrencilerin bu düşünme eylemini uzunca bir süre devam ettirmesi yönünden sunuş yöntemi temelli stratejiler, oyunlaştırma ya da soru cevap yöntemi ile öğrenme gibi diğer bazı uygulamalardan daha etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

TYÖM ile MDS’de öğrenciler benzer şekilde öğrenmesinin sorumluluğunu alır. TYÖM’de, öğrencilerin sınıf içi uygulamalara verimli bir şekilde katılabilmeleri için sınıf dışı çalışmalarda temel düzeyde kendi öğrenmelerini sağlaması beklenir (Bergmann ve Sams, 2012). Buna benzer olarak MDS ise, öğrencilerin daha çok sınıf içindeki etkinliklerde kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almalarını amaçlar (Liljedahl, 2020). Bu sebeple TYÖM’ün sınıf içi uygulamalarında MDS teorik çerçevesinden faydalanılmasıyla daha etkili TYÖM uygulamaları gerçekleştirilebilir. Ayrıca MDS’de, sınıf içi etkinliklerde öğrencilerin esnek ve özgür bir sınıf ortamında birbirleriyle iletişim halinde çalışmaları, bilgi hareketliliğiyle bir grup tarafından elde edilen bilginin diğer gruplara yayılabilmesi sağlanabilmektedir. Böylece MDS, öğrenci gruplarının iş birlikli ve akran öğretime dayalı bir şekilde birbirleriyle bilgilerini paylaşarak TYÖM’de sınıf dışı çalışmalara katılamayan öğrencilerin bilgi eksiklerini telafi etme fırsatı tanıyıp tamamlayıcı bir rol üstlenebilir. Bu açılarından MDS’nin, TYÖM’ün sınıf içi uygulaması olması yanında matematik öğretiminde bağımsız sınıf içi uygulama metodu olarak da kullanılabileceği düşünülebilir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı matematik dersinde diğerlerinden farklı TYÖM uygulamaları gerçekleştirerek sınıf içi ve sınıf dışı çalışmaları daha iyi hale getirmek ve bunun sonucu olarak öğrencilerin matematik başarı, tutum ve kaygılarının olumlu yönde değişimini sağlamaktır.

Bu amaca uygun olarak gerçek bir eğitim ortamında uygulanan TYÖM örneğinin öğrencilerin başarı, tutum ve kaygılarına etkisini incelemek, TYÖM grubunun (deney grubu) sınıf dışı ve sınıf içi çalışmalardaki durumlarını ortaya koymak ve uygulanan modelle ilgili öğrenci ve

öğretmen görüşlerini belirlemek hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

1. Kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematik başarı, tutum ve kaygı puanları ön, son ve kalıcılık testlerine göre farklılaşmakta mıdır?
2. TYÖM grubu öğrencilerinin matematik başarı, tutum ve kaygı puanları ön, son ve kalıcılık testlerine göre farklılaşmakta mıdır?
3. Kontrol grupları ile TYÖM grubu öğrencileri karşılaştırıldığında matematik başarı, tutum ve kaygı puanları ön, son ve kalıcılık testlerine göre farklılaşmakta mıdır?
4. TYÖM grubu öğrencilerinin sınıf dışı çalışmalarda EBA platformunda durumları nasıldır?
5. TYÖM grubu öğrencilerinin sınıf içi çalışmalarda görevi tamamlama, bilgi hareketliliği ve öğretmene soru sorma durumları nasıldır?
6. TYÖM grubu öğrencilerinin TYÖM uygulamalarıyla ilgili görüşleri nelerdir?
7. Uygulayıcı olarak öğretmenin TYÖM uygulamalarıyla ilgili görüşleri nelerdir?

1.2. Araştırmanın Önemi

Alanyazında bazı öğrencilerin matematik dersini sevmediği, matematik derslerinde kaygılandığı ve hatta korktuğu ifade edilmektedir (Akkaş ve Uçar, 2020; Işık vd., 2008). Yine alanyazındaki bilgilere göre TYÖM'ün öğrencilerin matematiğe ya da matematik dersine yönelik bu korku ve kaygılarını azaltma potansiyeline sahip olduğu belirtilmektedir (Segumpan ve Tan, 2018). Ancak gerçekleştirilen araştırmalarda TYÖM'ün farklı uygulamalarının öğrencilerin kaygılarıyla birlikte başarı ve tutumlarına etkisinin belirsiz olduğunun (Fung vd., 2021; Güler vd., 2023) ifade edilmesi TYÖM uygulamalarıyla ilgili daha fazla araştırma yapılmasını gerekli kılmaktadır. Bu açıdan gerçekleştirilen bu araştırmanın TYÖM'le ilgili alanyazına katkı ve matematik eğitimindeki uygulamalara farklı bir bakış açısı sunacağı düşünülmektedir.

TYÖM'ün olumlu etkilerini ifade eden çalışmalar dışında TYÖM uygulamalarıyla ilgili bazı olumsuz durumlar da paylaşılmıştır. TYÖM'le ilgili alanyazında en çok ifade edilen bir olumsuzluk, öğrencilerin sınıf dışı çalışmalara hiç katılmamaları ya da yeterince katılmayıp sınıf içi etkinliklere istenen düzeyde hazırlanamamalarıdır (Akçayır ve Akçayır, 2018). Bu sebeple TYÖM'ün sınıf içi uygulamalarında MDS teorik çerçevesinden faydalanılarak öğrencilerin kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almaları, akran öğretimi ve bilgi hareketlilikleriyle birbirlerinden öğrenmeleri ve öğrenme eksiklerini telafi edebilecekleri iş

birlikli ortamların oluşturulması amaçlanmıştır. Alanyazında TYÖM'ün sınıf içi çalışmalar kısmında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, aktif öğrenme, akran öğretimi ve iş birlikli öğrenme gibi stratejilerin kullanıldığı bilinmektedir (Hayırsever ve Orhan, 2018). Bunlarla birlikte oyunlaştırma (Lo ve Hew, 2020), gerçekçi matematik eğitimi (Fredriksen, 2021) ve öğretimin ilk ilkeleri (Kundu vd., 2023; Lo ve Hew, 2017; Yorgancı, 2020a) gibi farklı teorik çerçevelerden faydalandığı görülmektedir. Alanyazında TYÖM'ün sınıf dışı çalışmalar bölümü için bireysel öğrenme sorumluluğunu yerine getirmeyen ya da getiremeyen öğrenciler olduğu bilinmekte (Bergmann ve Sams, 2012; Talbert, 2012) ve bu duruma bir çözüm olarak öğrencilerin sınıfta sınıf dışı çalışmaları yapabilecekleri ortamların oluşturulması önerilmektedir (Bergmann ve Sams, 2012). Ancak bu öneriye göre sınıfta sınıf dışı çalışmalarını tamamlayacak öğrenciler sınıf içi çalışmalara katılamayacaktır. MDS'nin TYÖM'le birlikte kullanılmasıyla, sınıf içi çalışmalarda kullanılan diğer teorik çerçevelerden farklı olarak, öğrencilerin sınıf içi çalışmalardaki özgür sınıf ortamı, akran öğretimi ve bilgi hareketliliği sayesinde bilgi eksiklerini telafi edebilecek daha fazla çalışma ortamları oluşturulabilmektedir. Böylece sınıf dışı çalışmalara katılmayan ya da katılamayan öğrencilerin sınıf dışı çalışmalardaki öğrenme eksiklerini telafi edebilecekleri bir önlem alınarak diğerlerinden farklı bir TYÖM uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte araştırmada TYÖM grubu öğrencilerinin sınıf içi çalışmalardaki görevleri tamamlama, bilgi hareketliliği ve öğretmene soru sorma durumlarının nasıl olduğu paylaşılmıştır. Elde edilen verilerle farklı bir TYÖM uygulamasının ortaya konulması ve TYÖM'ün sınıf içi çalışmalarında kullanılan MDS teorik çerçevesiyle uyumunun nasıl olduğuyla ilgili alanyazına katkı sunacağı düşünülmektedir.

TYÖM'le ilgili ifade edilen diğer bir olumsuzluk ise öğretmenlerin her zamanki görevleri olan sınıf içi etkinlikleri planlama zorunluluğunun yanında ekstra sınıf dışı çalışmaları planlamaları ve böylece iş yüklerinin artmasıdır (Apriska ve Sugiman, 2020; Ayanoğlu, 2023; Çevikbaş ve Kaiser, 2020; Kara, 2016; Nayci, 2017; Tekin, 2018; Umam vd., 2019). Bu olumsuz durumu mümkün olduğunca azaltmak amacıyla sınıf dışı çalışmalar içerikleri MEB tarafından geliştirilerek tüm öğrenci, öğretmen ve velilerin hizmetine sunulan, öğretim müfredatlarına göre içeriklerinin sürekli güncellendiği bir uygulama olan EBA ile gerçekleştirilmiştir. Alanyazında TYÖM'le ilgili araştırmalarda sınıf dışı çalışmalar kısmı için Youtube, Moodle, Khan Akademi, Kahoot!, Edmodo ya da Edpuzzle gibi internet tabanlı uygulamaların kullanıldığı ifade edilmektedir (Demirer ve Aydın, 2017). Bu araştırmanın

sınıf dışı çalışmalar kısmında EBA'nın kullanılmasının öğrenci, öğretmen ve TYÖM açısından bazı gerekçeleri vardır. Bu gerekçeler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. EBA'nın seçilme gerekçeleri

Öğrenci açısından	Öğretmen açısından	TYÖM uygulamaları açısından
-Farklı öğrenme ortamları	-MEB müfredatıyla uyumlu içerik	-Öğrenci takibi
-Kullanımı ücretsiz	-Zengin içerik	
-İnternet desteği	-Öğretmenin iş yükünü azaltma potansiyeli	
-Nasıl kullanılacağını bilmesi		

Tablo 1'e göre öğrenci açısından EBA'nın seçilme gerekçeleri; görsel, işitsel ve sosyal öğrenme ortamları içermesi açısından tüm öğrencilere hitap edebilmesi (Aktay ve Keskin, 2016), ücretsiz olması, öğrencilere EBA'yı kullanmaları için MEB desteğiyle GSM operatörlerinin ücretsiz internet sunması (MEB, 2020a) ve öğrencilerin EBA'yı özellikle Covid-19 pandemisi döneminde sıklıkla kullandığı için yeterince tanıyor olması şeklindedir. İfade edilen gerekçelerle ekonomik sorunlar ya da erişim sorunlarının öğrenciler arasında oluşturabileceği fırsat eşitsizliğini (Işık ve Bahat, 2021; Kaysılı, 2023) ve yeni bir teknolojik uygulama kullanmanın öğrencilerde oluşturabileceği potansiyel teknoloji kaygısını (Kara vd., 2013) en aza indirmek hedeflenmiştir. EBA'nın seçilmesinin öğretmen açısından gerekçesi ise EBA uygulamasının MEB müfredatıyla birebir uyumlu ders videoları, çalışma sayfaları, etkileşimli alıştırma ve tarama testleri gibi zengin ders içerikleri barındırarak (Elvan ve Mutlubaş, 2020) öğretmenin iş yükünü diğer TYÖM uygulamalarına göre azaltma potansiyeline sahip olmasıdır. TYÖM açısından ise EBA, öğrencilerin öğretmen tarafından sınıf dışı çalışmalar için gönderilen görevlere ne düzeyde katıldığını, tarama testlerinin sonuçlarıyla beraber hangi soruların öğrenciler tarafından doğru veya yanlış yapıldığını ve aldıkları toplam test puanlarını göstermesi açısından diğer birçok uygulamada yer almayan bazı özelliklere sahiptir. Buna göre öğretmenin iş yükünün artması olarak ifade edilen TYÖM'ün öne çıkan diğer bir eksik yönünün giderilmesi için tedbir alınarak alanyazında yer alan TYÖM uygulamalarından daha etkili ve uygulanabilir yeni bir TYÖM ortaya koymak bu çalışmanın önemli yönlerinden biri olmuştur.

Ayrıca alanyazında EBA'nın TYÖM'le uyumlu olarak kullanılabileceği ifade edilmiştir (Arslan ve Kuzu, 2019; Bolat, 2016). Bununla birlikte matematik dersinde uygulanan bir

TYÖM'ün sınıf dışı çalışmalar bölümünde EBA'nın kullanılmasıyla ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır. Gerçekleştirilen bu araştırmayla matematik dersinde EBA'nın TYÖM'le kullanımı; EBA'dan elde edilecek öğrenci katılımıyla ilgili veriler, öğrenciler ve öğretmenin görüşlerine göre tartışılabilir ve öğrencilerin TYÖM uygulamalarına katılım durumlarının ortaya konulması açısından alanyazın ve farklı TYÖM uygulamalarına katkıda bulunulabilecektir.

1.3. Varsayımlar

Sınıf içi ve sınıf dışı etkinliklerin daha iyi hale getirerek öğrencilerin başarı, tutum ve kaygılarını olumlu yönde değiştirmeyi amaçlayan bu araştırmada araştırmaya başlamadan önce bazı varsayımlarda bulunulmuştur. Bu varsayımlar şunlardır:

- Araştırmaya katılan TYÖM ve kontrol grubu öğrencilerinin gerçekleştirilen tüm test, anket, ölçek ve formlara içtenlikle yanıt verdikleri,
- TYÖM grubu ile kontrol gruplarının TYÖM grubuna uygulanan TYÖM modelinin sağladığı deneyimler dışındaki değişkenlerden aynı şekilde etkilendiği,
- TYÖM grubu öğrencilerinin sınıf dışı görevleri yaparken öğretmenle paylaştıkları sorunlar dışında farklı bir sorun yaşamadıkları, öğrencilerin ifade ettikleri gibi internet erişimlerinin var olduğu ve sınıf içi ve sınıf dışı çalışmalara istekli bir şekilde katıldıkları,
- Öğrencilerin EBA'da kendilerine gönderilen görevleri bağımsız bir şekilde yapabilecek teknolojik okur yazarlık düzeyine sahip oldukları varsayılmıştır.

1.4. Sınırlılıklar

Gerçekleştirilen araştırmanın sınırlılıkları şunlardır:

- Araştırma, 2022-2023 eğitim-öğretim yılının güz döneminde Doğu Karadeniz Bölgesinin nüfus açısından küçük bir ilinin bir ilçesi ve bu ilçeye bağlı fakat nüfusu ilçe kadar olan bir beldeinde bulunan İmam Hatip Ortaokullarındaki üç farklı 6. sınıftaki 56 öğrenciyle sınırlıdır.
- Toplanan veriler 2022-2023 eğitim-öğretim yılının birinci dönemindeki 14 haftada gerçekleştirilen uygulamalarla sınırlıdır.
- Yapılan uygulamalar MEB öğretim programında yer alan 6. sınıf matematik dersindeki kazanımlarla sınırlıdır.
- Araştırma, belirlenen veri toplama araçları ve bu araçlardan toplanan verilerle sınırlıdır.

- Sınıf içi etkinliklerde öğretmen gözlemler gerçekleştirmiştir. Bu gözlemler ve özellikle bir grubun çalışmalarının ses kaydı ile kayıt altına alınması esnasında diğer grupların gözlemi sınırlı düzeyde kalmıştır. Bu durum araştırmanın bir sınırlılığıdır.
- Araştırmada uygulayıcının kendi okulundaki 6. sınıf öğrencilerinin 12 kişi olması ve çalışmayı yürütebileceği başka bir altıncı sınıf olmaması sebebiyle katılımcı sayısı istenen düzeyde olmamış ayrıca kullanılacak TYÖM grubu tesadüfi olarak seçilememiştir. Bu durum araştırmanın bir sınırlılığıdır.
- Araştırmada TYÖM grubunun ilçe merkezinden kontrol grupları ise belde merkezinden alınmıştır. Beldenin nüfusu ve okullardaki eğitim olanakları (derslere kadrolu branş öğretmenlerinin girmesi ya da kurs imkânları gibi) ilçe merkeziyle benzerdir. Ancak TYÖM grubu öğrencilerinin ilçeden ve kontrol grubu öğrencilerinin beldeden seçilmesi okul, yönetim, çevre ve en önemlisi de öğretmen farklılığı oluşturacağı için bu durum araştırmanın bir sınırlılığı olarak değerlendirilebilir.
- Araştırmada TYÖM uygulamaları MDS ve EBA'nın birbirine entegre edilmesi ile gerçekleştirilmiştir. Bu sebeple öğrencilerin başarı, tutum, kaygı ya da görüşlerinde meydana gelebilecek potansiyel değişimlerin hangi değişkenlerden daha çok etkilenmiş olabileceği ortaya konulamayacaktır. Bu durum da araştırmanın bir sınırlılığı olarak ifade edilebilir.
- TYÖM grubu öğrencilerinin teknolojiyi kullanmayla ilgili var olabilecek kaygıları uygulanacak TYÖM'ün öğrencilerin başarı, tutum, kaygı ve görüşlerine etkisini sınırlandırabilir.
- Araştırmada uygulanan TYÖM'de sınıf dışı çalışmalarda EBA ve sınıf içi çalışmalarda ise MDS teorik çerçevesinden faydalanılmıştır. MDS teorik çerçevesine uygun olarak öğrencilere sınıf içerisinde konu anlatımı yapılmamış ve öğrenciler hemen düşünme göreviyle karşı karşıya bırakılmıştır. Ancak öğrenciler konunun içeriğini dersten önce EBA'da kısaca öğrenme fırsatı bulmuşlardır. Bu durum, sınıf içi çalışmalardaki düşünme görevlerinde öğrencilerin farklı cevaplarını sınırlandırma potansiyeline sahiptir. Bu durum da araştırmanın bir sınırlılığı olarak ifade edilebilir.
- Öğretmen görüş formundaki sorularla uygulayıcı öğretmenin görüşlerinin sistematik ve objektif bir şekilde belirlenmesi hedeflenmiştir. Ancak uygulayıcı ve araştırmacı aynı kişi olması verilen cevapların nesnelliği açısından bir sınırlılık oluşturabilir.

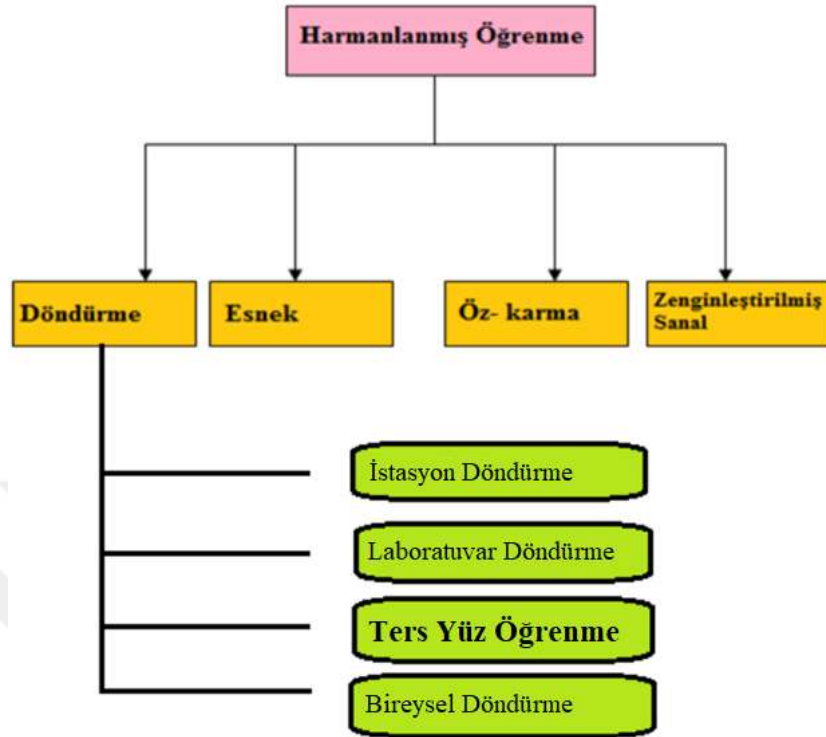
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Teknoloji geliştikçe eğitim uygulamalarında teknolojiden daha fazla yararlanılmaya başlanmıştır. Özellikle teknoloji destekli ve öğrenciyi merkeze alan matematik eğitimi uygulamalarının yapıldığı çalışmaların sayısı artmaktadır (Çetin ve Mirasyedioğlu, 2019; Çırak ve Uygun, 2023; Kaya ve Aydoğdu, 2022). Harmanlanmış öğrenme de öğrenciyi merkeze alan ve teknoloji desteğinden faydalanan bir model olarak ön plana çıkmaktadır. Bu araştırmada matematik eğitiminde sınıf dışı teknoloji destekli öğretimin ve sınıf içi etkinliklerin iyileştirilmesine odaklanıldığından kavramsal çerçeve olarak Harmanlanmış öğrenme başlığı altında Ters Yüz Öğrenme Modeli ve sınıf içi etkinliklerde öğrenciyi merkeze alan bir yöntem olan Matematikle Düşünen Sınıflar kavramları ele alınacaktır. Ayrıca sınıf dışı çalışmalar için kullanılan EBA'yla ilgili detaylara yer verilecektir. Son olarak ifade edilen kavramlarla ilgili yurt içi ve dışında gerçekleştirilen araştırmaların detayları ifade edilecektir.

2.1. Harmanlanmış Öğrenme

Harmanlanmış öğrenme Graham (2006) ve Garrison ve Kanuka (2004) tarafından yüz yüze öğretim uygulamalarıyla bilgisayar ya da çevrim içi öğretim uygulamalarının sistematik bir şekilde bir araya getirildiği eğitim modeli olarak tanımlanmaktadır. Lalima ve Lata Dangwal (2017) ise harmanlanmış öğrenmeyi yüz yüze öğretimin bilişim teknolojileriyle desteklendiği öğretim süreci olarak ifade etmiş bu öğretim modelinin doğrudan öğretim, dolaylı öğretim, işbirlikli öğretim ve bireyselleştirilmiş bilgisayar destekli öğretimi içerdiğini ifade etmiştir. Harmanlanmış öğrenme genellikle yüz yüze eğitim ve bunun yanında yüz yüze eğitimden farklı bir yerde bireysel bilgisayar destekli eğitim olarak anılırken bazen de ikisi de okulda yüz yüze eğitim ve bilgisayar destekli eğitim olarak tasarlanabilmektedir (Hockly, 2018). Harmanlanmış öğrenmede öğrenciler sınıfta yüz yüze, arkadaşlarıyla ve öğretmenle iletişim, tartışma halinde ve üst düzey düşünceleri destekleyecek çok yönlü olarak çalışma fırsatı bulurken, alışılmış sınıflardaki sadece kitapla iletişim yerine çevrimiçi ortamlarda ders içerikleri etkileşimli içerikler dahil farklı alternatiflerle öğrencilere sunulur. Ayrıca öğrenciler sanal sınıf ya da görevlerle her yerde ve istedikleri zamanda bireysel hızlarına göre öğrenme imkânı bulurlar (Lalima ve Lata Dangwal, 2017). Staker ve Horn (2012) ise harmanlanmış öğrenmeyi öğrencilerin öğrenmelerinin zaman, yer ya da hızı üzerinde kontrollerinin bulunduğu, içerik ve öğretimin kısmen çevrimiçi ortamlarda ve diğer kısmının da evden

uzakta ve bir öğretmenin gözetimi altında gerçekleştirildiği örgün eğitim türü olarak tanımlanmış ve Şekil 1’deki gibi dört ayrı kategoride incelemişlerdir.

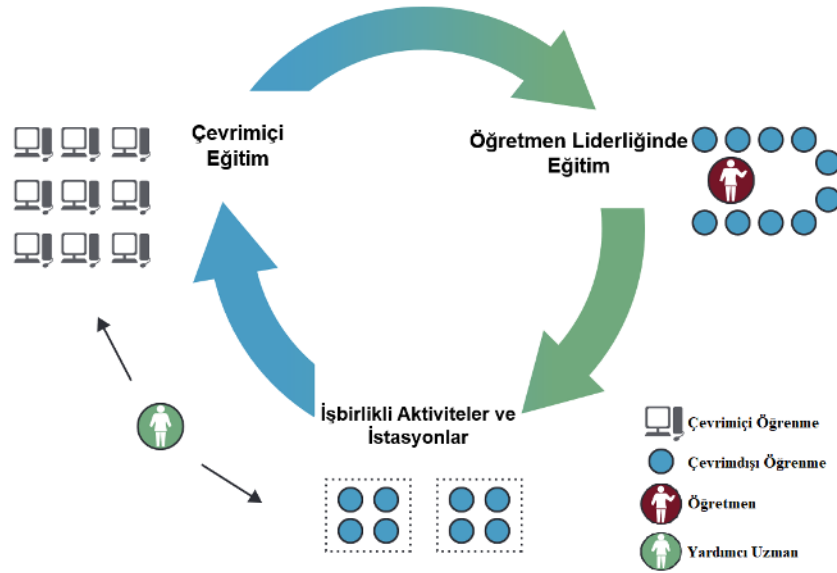


Şekil 1. Harmanlanmış öğrenme modeli

Şekil 1’e göre harmanlanmış öğrenme döndürme, esnek, öz karma ve zenginleştirilmiş sanal model olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Döndürme modeli ise ayrıca istasyon döndürme, laboratuvar döndürme, ters yüz öğrenme ve bireysel döndürme modeli olarak ayrılmıştır.

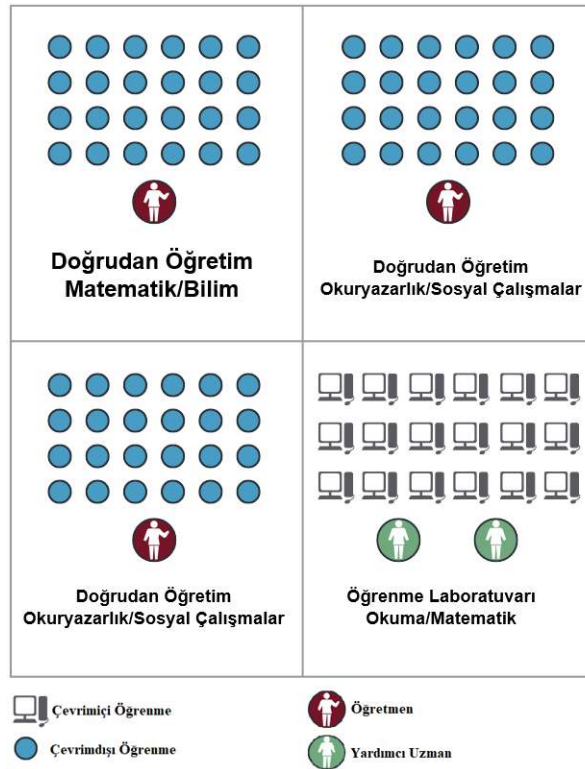
a. Döndürme modeli: Bu modele göre öğrenciler gerçekleştirilecek çalışmaların en az birini çevrimiçi olarak diğerlerini ise küçük grup ya da tam grup eğitimi, grup projeleri, bireysel dersler ya da kalem kâğıt ödevleri gibi yöntemler arasında dönüşümle gerçekleştirir.

İstasyon döndürme: Bu model öğrencilerin en az biri çevrimiçi olmak üzere sınıf çalışmalarının tamamını ayrı ayrı istasyonlarda ve sınıfta gerçekleştirdikleri bir modeldir. Öğrencilerin tamamı bu istasyonların tamamına katılırlar. Staker ve Horn (2012)’a göre istasyon döndürme modeli Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. İstasyon döndürme modeli

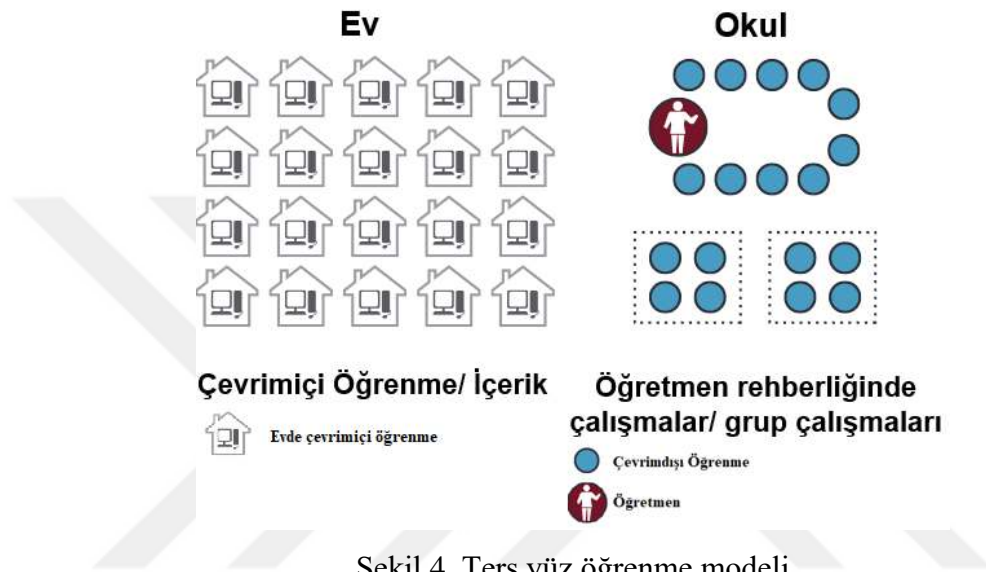
Laboratuvar döndürme: Bu modelde ise istasyonlar sınıfta değil okulda oluşturulur. Oluşturulan istasyonların en az birisi çevrimiçi öğrenme çalışmaları içerir. Diğer istasyonlarda aynı dersle ilgili farklı yöntemlerle yüz yüze uygulamalar yapılabilirken bu uygulamayla farklı derslerin birlikte öğretimi de mümkündür. Laboratuvar döndürme modeliyle ilgili bir örnek Şekil 3’te sunulmuştur (Staker ve Horn, 2012).



Şekil 3. Laboratuvar döndürme modeli örneği

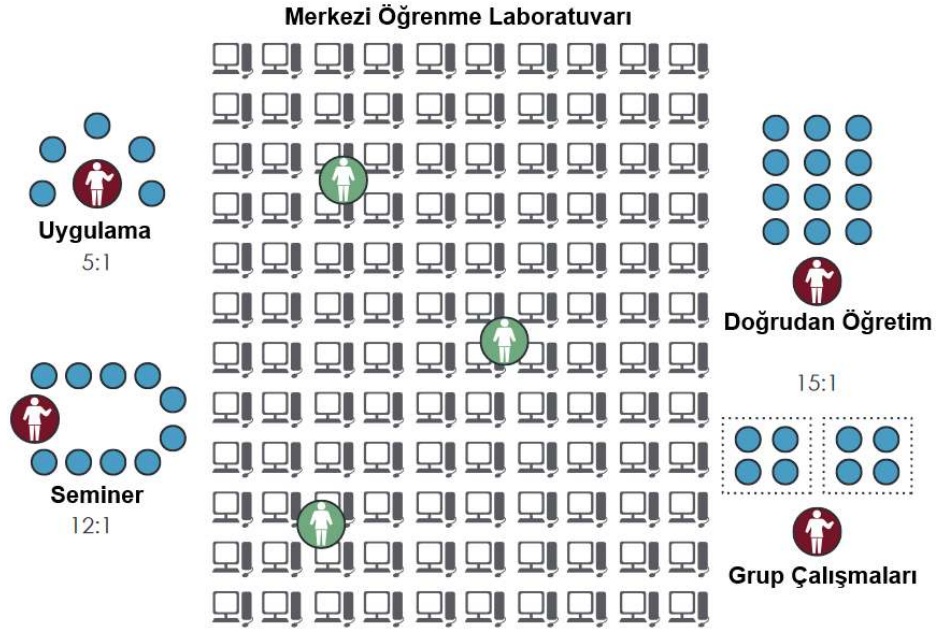
Şekil 3'e göre farklı derslerin bazılarının doğrudan öğretimi ve bazılarının çevrimiçi öğretimi için dört farklı laboratuvar istasyonu kurulmuştur.

Ters yüz öğrenme: Bu modelde öğrenciler önce dersin içerik kısmını kendi istedikleri zaman ve yerde, kendi hızlarına göre öğrenirler. Daha sonra öğrenciler okulda öğretmen rehberliğinde iş birlikli uygulamalar ya da grup arkadaşlarıyla çalışmalar yürütürler. Ters yüz öğrenme modeli Şekil 4'te sunulmuştur (Staker ve Horn, 2012).



Şekil 4. Ters yüz öğrenme modeli

Bireysel döndürme: Bu modelde ise öğrenciler bireysel olarak en az biri çevrim içi istasyon olmak üzere kendi isteklerine göre istasyonlara katılarak çalışmalarını yürütürler. Öğrencilerin tüm istasyonlara katılım zorunluluğu ise yoktur. Bireysel döndürme modeli Şekil 5'te sunulmuştur (Staker ve Horn, 2012).



Şekil 5. Bireysel döndürme modeli

Şekil 5'e göre öğrencilerin çevrimiçi çalışmaların yapılabildiği merkezi öğrenme laboratuvarına ya da doğrudan öğretim, grup çalışmaları, seminerler ya da uygulamaların yapıldığı istasyonlara katılma imkânları vardır.

b. Esnek model: Bu modelde içerik ilk olarak öğrencilere çevrimiçi ortamlarda sunulur. Daha sonra öğrenciler kendi istek ve ihtiyaçlarına göre okulda farklı istasyonlara katılır. Bazı istasyonlarda önemli düzeyde yüz yüze destek verilirken bazı istasyonlarda yüz yüze destek sınırlıdır.

c. Öz-karma model: Bu modelde ise öğrenciler öncelikle seçtikleri bir ya da daha fazla ders ya da konudan çevrim içi derslere katılırlar. Bu dersleri okulda ya da evde tamamlayabilirler. Ayrıca öğrenciler istedikleri takdirde yüz yüze öğretim uygulamalarına da katılabilmektedirler.

d. Zenginleştirilmiş sanal model: Bu model ise genellikle tüm okulu kapsar. Öğrenciler derslerin çok büyük bir bölümünü sanal ortamlarda tamamlarlar. Ancak sınırlı da olsa okulda yüz yüze eğitime de katılırlar.

2.1.1. Ters yüz öğrenme modeli (TYÖM)

TYÖM, Staker ve Horn (2012)'a göre harmanlanmış öğrenme modelinin döndürme modeli alt başlığı altında yer alan öğrencilerin içerikleri sınıf dışında kendi hızlarına göre öğrendikleri sınıf içinde ise etkinlikler, grup çalışmaları ve proje tabanlı öğrenmelerin gerçekleştirildiği bir model olarak tanımlanmaktadır. Alanyazında TYÖM'ün temellerinin atıldığı araştırmalardan olan Lage vd. (2000) ilk olarak sınıf içi ve sınıf dışı çalışmaların sırasının değiştirilmesini yani okuldaki ders anlatımının eve, evdeki ödev yapma sürecinin ise okula taşınmasını ifade etmiştir. Baker (2000) ise TYÖM sürecinde dersin içerik kısmının elektronik sistemler üzerinden öğrencilerle paylaşılmasını, öğrencilerin derse hazırlıklı gelmesini, böylece öğrencilerin sınıf içerisinde öğretmenleriyle birlikte daha fazla vakit geçirmesini hedeflemiştir. Baker (2000)'a göre TYÖM ile öğretmen rehber rolüne geçmeli, sınıfta ders anlatılan süre azaltılmalı, aktif öğrenme uygulamaları için daha fazla zaman oluşturulmalı (Dove ve Dove, 2017), anlama ve uygulamaya yönelik çalışmalar yapılmalı ve öğrencilerin akranlarından öğrenmelerine fırsat tanınarak kendi öğrenme sorumluluklarını almaları sağlanmalıdır. Bishop ve Verleger (2013) ise TYÖM'de sadece ev ile okulda yapılan görevlerin yer değiştirdiği şeklindeki tanımları reddederek Baker (2000)'ın ifade ettiği gibi TYÖM'ün daha üst düzey hedefleri olduğunu ifade etmiştir. TYÖM'ün dikkat çekici bir hale gelmesi ise kimya dersi öğretmenleri Bergmann ve Sams'in 2007 yılında dersi kaçıran öğrencileri için ders videoları çekip bunları öğrencileriyle paylaşmasıyla olmuştur. Dersi kaçıran öğrencilerin dışındaki öğrencilerin de bu videolara erişerek kendi hızlarına göre öğrenmelerini gerçekleştirmesi ve derslere hazırlıklı gelmesi öğretmenlerinin dikkatini çekmiş ve uygulamalar daha sistematik bir hale getirilmiştir. Bergmann ve Sams (2012) böylece "Flip your classroom" isimli çalışmalarıyla TYÖM'ü alanyazın ile paylaşmışlardır. Bergmann ve Sams (2012)'de TYÖM'ü ev ve okulda yapılan çalışmaların yerlerinin değiştirilmesinden daha fazlası olduğunu ifade etmiştir. Buna göre Bergmann ve Sams (2012) tarafından gerçekleştirilen TYÖM uygulamalarında sürenin kullanımına ait bilgiler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Alışılmış modellerde ve TYÖM uygulanan sınıfta sürenin kullanımı

Alışılmış modellerin kullanıldığı sınıf		Ters Yüz Öğrenme Modeli kullanılan sınıf	
Aktivite	Süre	Aktivite	Süre
Isınma aktiviteleri	5 dk.	Isınma aktiviteleri	5 dk.
Önceki ödevin gözden geçirilmesi	20 dk.	Video ders hakkında soru cevap	10 dk.

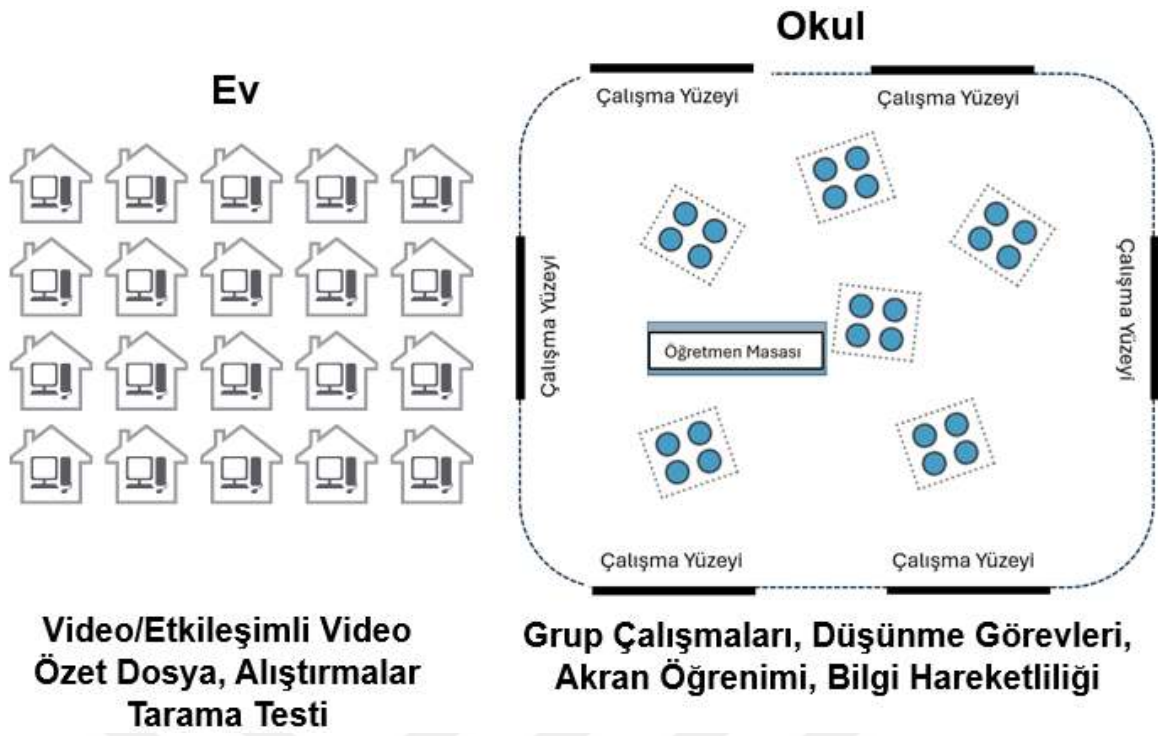
Alışılmış modellerin kullanıldığı sınıf		Ters Yüz Öğrenme Modeli kullanılan sınıf	
Aktivite	Süre	Aktivite	Süre
Yeni içeriğin sunulması	30-45dk.	Kontrollü ya da bağımsız alıştırma ya da laboratuvar aktivitesi	75 dk
Kontrollü ya da bağımsız alıştırma ya da laboratuvar aktivitesi	20-35 dk.		

Tablo 2. (Devamı)

Tablo 2'ye göre alışılmış sınıflarda içeriğin sunulması için harcanan 30-45 dakikalık sürenin TYÖM uygulamalarında gerçekleştirilen aktivitelere ayrıldığı görülmektedir.

TYÖM'le ilgili farklı tanımlamalar yapılsa da genel olarak öğrencilerin öğretimin içerik kısmını genellikle videolar aracılığıyla istedikleri yer ve zamanda kendi hızlarına göre öğrendikleri, sınıf içinde ise akranları ve öğretmenlerinin yardımıyla üst düzey etkinlikler yaparak üst düzey öğrenmelerin hedeflendiği bir strateji olarak ifade edilmektedir (Talbert, 2012).

FLN (2014)' ye göre Ters Yüz Sınıf Modeli (TYSM) sadece okul ve evdeki çalışmaların yerinin değiştirilmesini ifade ederken Ters Yüz Öğrenme Modeli ise sınıf dışında öğrencilerin çalışmalarını yaptıktan sonra sınıfta öğrenciyi merkeze alan farklı strateji, uygulamalar ve bireysel ya da küçük grup çalışmalarının yapıldığı, öğretmenin öğrenme ortamını etkileşimli bir hale dönüştüren bir rehber olduğu uygulamaları ifade etmektedir. Bu sebeple bu araştırmada sınıf içi etkinliklerin öğrenci merkezli dönüşümünü vurgulamak üzere Ters Yüz Öğrenme Modeli (FLN, 2014) ismi tercih edilmiştir. Çünkü bu araştırmada Ters Yüz Öğrenme Modeli, öğrencilerin istedikleri yer ve zamanda video içerikler, etkileşimli videolar, konu özet dosyaları inceleyerek konunun içerik kısmını tanıdıkları ya da öğrendikleri, daha sonra öğrendikleriyle ilgili tarama testlerine katıldıkları, çok yüzlü bir hale getirilen sınıfta ise genellikle ayakta, gruplar halinde, sürekli düşüncelerini sağlayacak problem görevleriyle uğraştıkları ve bilgi hareketliliği gerçekleştirdikleri bir model olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımlamaya göre bu araştırmada kullanılan TYÖM Şekil 6'da sunulmuştur.



Şekil 6. Bu araştırmadaki ters yüz öğrenme modeli

FLN (2014)'ye göre TYÖM uygulamalarında dört temel prensibe dikkat edilmelidir. Bunlardan birincisi “esnek ortam”dır. Buna göre öğrencilerin ne zaman ve nerede öğreneceklerine karar verebildikleri esnek bir programları vardır. İkinci prensip “Öğrenme Kültürü”dür. Bu prensip TYÖM’de sınıf içi etkinliklerin öğrenci merkezli şekilde yapılmasını, öğrencilerin öğrenmeye aktif bir şekilde katılarak bilginin inşasını sağlayıp keşfetmeye dayalı ve daha zengin öğrenmeler gerçekleştirmelerini ifade eder. Üçüncü prensip “Kasıtlı İçerik” prensibidir. Bu prensibe göre öğretmenin öğrencilerin bilgiyi keşfetmelerine olanak sağlayacak görevleri oluşturması gerekir. Son prensip olan “Profesyonel Eğitimci” ise öğretmenin TYÖM uygulamalarında öğrencileri gözlemlemesi, onlara geribildirimler vermesi ve çalışmalarını değerlendirmesini yani bir rehber rolü üstlenmesini vurgular.

TYÖM’de sınıf dışı çalışmalarda öğrenciler esnek bir programa sahipken MDS uygulamalarının TYÖM’e entegrasyonu öğrencilerin sınıf içinde de kendi grup arkadaşları ya da diğer gruplardaki arkadaşlarından öğrenebilecekleri esnek ortamların oluşturulması hedeflenebilir. Ayrıca yine MDS’yle TYÖM’ün ifade edilen öğrenme kültürü amaçlarına paralel olarak öğrencilerin aktif ve kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alarak daha zengin öğrenmeler sağlayabilecekleri ifade edilebilir. MDS uygulamaları için hazırlanan düşünme görevlerinin “Kasıtlı İçerik” prensibiyle, öğretmen rolünün ise “Profesyonel Eğitimci”

prensibiyle birebir uyumlu olduğu söylenebilir. MDS'yle TYÖM'ün prensiplerine uygun bir sınıf içi teorik çerçeveye uygulamaların yapılması sağlanabilir.

Alanyazında daha önceki araştırmalarda eğitim uygulamaları üzerinde TYÖM'ün bazı avantajlı yönleri vurgulanmıştır. Bunlardan bazıları; bazı yarışmalar ya da herhangi bir sebepten dolayı derslere katılamayan öğrencilerin ders dışı çalışmalarla bilgi eksiklerini tamamlamaya fırsat tanınması (Talbert, 2012), öğrencilerin kendi öğrenmelerini istedikleri kadar tekrar yaparak sağlayabilmeleri (Bergmann ve Sams, 2012), sınıf dışında içeriğin temel kısımlarını öğrenen öğrencilerin sınıfa hazır gelmeleri ve böylece öğrencilerin aktif bir şekilde çalışabilecekleri daha fazla etkinlik yapılabilmesi (Tucker, 2012) olarak ifade edilebilir. Shi-Chun vd. (2014)'ne göre TYÖM'ün öğretmen açısından avantajlı yönleri; öğretmenin öğrencilerle daha yakından çalışma ve tutumlarını geliştirme fırsatı bulması, grup çalışmaları yapması ve öğrencilerin açık uçlu problemlerle çalışabilme yeteneğini geliştirmesi olarak ifade edilmiştir. Öğrenciler açısından ise kendi hızlarında öğrenme, kavramları akranlarıyla birlikte çalışmaları ve akranlarıyla çalıştıkları için daha az hayal kırıklığına uğramaları gibi avantajları olduğu söylenmiştir (Shi-Chun vd., 2014). Modelin bir diğer önemli avantajı ise öğrencilerin daha fazla sayıda gerçekleştirilecek grup çalışmalarıyla kendilerini ifade edebilmek için fırsatlar bulabilmesi ve öğrenmesinin sorumluluğunu alabilmesidir (Talbert, 2012).

Alanyazında TYÖM'ün avantajlı yönlerinin yanında bazı dezavantajlı ve dikkat edilmesi gereken yönlerinden de bahsedilmektedir. Bunlardan bazıları verilen sınıf dışı çalışmaları yapmak için yeterli motivasyona sahip olmayan öğrencilerin bu çalışmaları yapmayıp sınıf içi etkinliklere bilgi eksiğiyle katılmaları (Bergmann ve Sams, 2012), her öğrencinin sınıf dışı çalışmaları yapabilecekleri bilgisayar ya da internet erişimlerinin olmaması ve öğrencilerin bilgisayar karşısında hareketsiz daha fazla zaman geçirmeleridir (Shi-Chun vd., 2014). Talbert (2012)' e göre sınıf dışı çalışmalarda bazı öğrenciler bireysel öğrenme sorumluluğunu beklenen düzeyde yerine getiremeyebilir ve öğrenciler ihtiyaç duyduklarında öğretmenden andında geri dönüt alamayabilir. Bunların dışında TYÖM'ün özellikle öğretmenlere getireceği iş yükü öğretmenlerin bu modeli sınıflarında kullanmasını engelleyebilir (Akçayır ve Akçayır, 2018; Çevikbaş ve Kaiser, 2020; Lo vd., 2017; Umam vd., 2019).

2.2. Matematikle Düşünen Sınıflar (MDS)

MDS uygulamaları, öğrencileri sınıf içerisinde taklit davranışlardan kurtararak tamamen düşünmeye yöneltmeyi hedefleyen bir yapıya sahiptir (Liljedahl, 2020; Wilhelm, 2023; Winters ve Lynn, 2020). Bu amaçla Liljedahl (2020) sınıfın fiziki ortamında, öğrencilere verilen görevlerde, ödevlerde ve öğrencilerin verilen görevleri yapma şekilleriyle ilgili birçok değişiklik önermiştir. Bu değişiklikler 14 başlık altında incelenmiştir.

➤ Düşünen sınıflarda ne tür görevler kullanılmalıdır?

Liljedahl (2020) düşünen sınıflar uygulaması için en az ilk üç çalışmanın öğretim programından bağımsız olacak şekilde sadece öğrencilerin düşünmesini teşvik edecek ilgi çekici ve öğrencilerin dikkatini çekecek şekilde olmasını önermiştir. Böylece öğrencilerin öğretim programı ile ilgili yapılacak etkinlikler öncesi hazır olmalarını hedeflemektedir. İlk üç haftanın ardından sınıf çalışmalarında düşünme görevlerinin kullanılması gerektiğini ifade etmiştir. Bu görevler öğretim programıyla ilgili olan ve öğrencilere dersin ilk beş dakikası içerisinde verilen görevlerdir. Görevlerin ilk beş dakika içerisinde verilme gerekçesi öğretmenin öğrencilere konu anlatımı yapmadan ve düşünmelerini engelleyecek bilgiler vermeden öğrencilerin görevler üzerinde çalışmalarını sağlamaktır. Düşünme görevleri sınıflarda uygulanırken ilk olarak önceki bilgilere dayalı görevler verilir. Daha sonra bu bilgilerin genişletilebileceği ve öğrencilerin yeni çıkarımlar yapabilecekleri görevler verilir. Ardından öğrencilere nasıl yapacakları ile ilgili bilgiler verilmeden düşünme görevleri verilir.

➤ Düşünen sınıflarda işbirlikli gruplar nasıl oluşturulur?

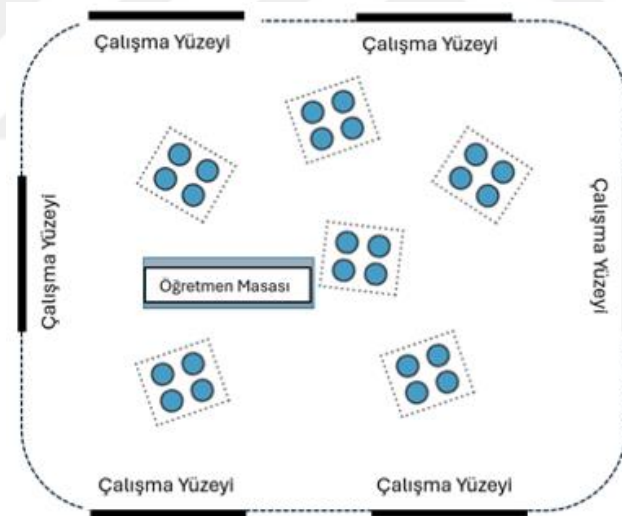
Liljedahl (2020) sınıf içi çalışmalar için grupların oluşturulmasında rastgeleliğin ve öğrencilerin de bunun farkında olmasının öneminden bahsetmiştir. Ayrıca grupların mümkün oldukça 3 kişi olmasını ve her uygulamada bu gruplarda yer alan öğrencilerin yeniden belirlenmesi gerektiğini ifade etmiştir. Böylece öğrencilerin iş birliğine daha yatkın olduğunu, sosyal engellerin ortadan kalktığını, sınıf içerisindeki bilgi hareketliliğinin arttığını matematik öğrenmeye yönelik ilginin arttığını ve sosyal stresin azaldığını belirtmiştir.

➤ **Düşünen sınıflarda öğrenciler nerede çalışabilir?**

Liljedahl (2020) yaptığı birçok araştırmanın sonucunda öğrenciler için en verimli çalışmanın dikey ve silinebilir tahtaların önünde ve grupla yapılabildiğini belirtmiştir. Çalışmalarda öğrencilerin dikey tahtalar önünde genelde ayakta olduğu, gruplarda tek bir tahta kaleminin olduğu ve düşüncesini paylaşmak isteyen öğrencinin kalemi alarak tahtayı kullandığı bir yapı kullanılmıştır.

➤ **Düşünen sınıflarda araç gereçler nasıl düzenlenmelidir?**

Liljedahl (2020) düşünen sınıf ortamının geleneksel sınıf ortamından olabildiğince farklı olmasını ve öğrencinin sınıfa girdiğinde daha önceki alışılmış dersler gibi olmayan farklı bir derste olacağı algısının oluşması gerektiğini ifade etmiştir. Bu sebeple sınıfta öğrenci sıralarının çok yözlü olacak şekilde düzenlenmesi gerektiğini belirtmiştir. Düşünen sınıflarda sınıf düzeni Şekil 7’de paylaşılmıştır.



Şekil 7. Düşünen sınıflarda sınıf düzeni

Öğretmen masasının her zamanki yerinden farklı bir yere taşınarak sınıfın bir yönü olmadığı mesajının verilmesinin önemli olduğuna değinmiştir. Bu düzende sıralar tahtalardan uzaktadır ve farklı yönlere bakmaktadır.

➤ Düşünen sınıflarda öğretmen soruları nasıl cevaplamalıdır?

Liljedahl (2020) öğretmenlere sorulan soru türlerini üç başlık altında ele almıştır. Bu sorulardan ilki yakınlık sorularıdır. Yakınlık soruları, öğrencinin genellikle öğrenci rolünde olduğunu göstermek için problemin çözümüne katkı sunmayacak şekilde öğretmene sorduğu sorulardır. Bu tür sorulara öğretmenlerin bu davranışı pekiştirmeyecek şekilde tepki vermesi gerektiği ifade edilmektedir. Bu tepki öğretmenin sadece gülümsemesi ve öğrenciden uzaklaşması şeklinde olabileceği belirtilmiştir. Diğer bir soru türü ise düşünmeyi durdurma sorularıdır. Bu sorular ise öğrencinin düşünme davranışını bırakabilmek için öğretmene sorduğu sorulardır. Bu soruya öğretmen öğrencinin istediği şekilde cevap verdiğinde öğrenci için artık düşüncek bir şey kalmayacaktır. Örneğin “Bu doğru mu hocam?” şeklindeki soruya öğretmen “Evet” ya da “Hayır” şeklinde cevap verirse öğrenci kendi yaptığı işlemin doğru olup olmadığını kendi kendine düşünmeyi bırakacak ve sadece öğretmenin cevabı üzerinden devam edecektir. Bu sebeple öğretmenin öğrenciyi yönlendirmeyecek şekilde “Siz cevabınız için ne düşünüyorsunuz?”, “Cevabın doğru olup olmadığına sizin karar vermeniz sizin için daha iyi olacaktır.” veya “Sizce bu mantıklı mı, neden?” gibi sorular sorması ya da yakınlık soruların da olduğu gibi sadece gülümseyerek öğrenciden uzaklaşması gerektiği belirtilmiştir. Son olarak düşünmeyi devam ettirme soruları bulunmaktadır. Bu sorular ise öğrencinin genelde verilen görevi devam ettirebilmesi için bilmesi gereken bilgilerle ilgilidir. Bu sorular açıklığı kavuşturma soruları olarak da ele alınır. “Bu görevde de bir önceki görevdeki kurallar geçerli mi?”, “Bir sonraki aşamaya geçebilir miyiz?” gibi sorular bu tür sorulara örnektir. Öğretmenin bu tür sorulara öğrencinin düşünmesini engellemeyecek şekilde asgari düzeyde cevap vermesi önerilmiştir.

➤ Düşünen sınıflarda görevler ne zaman, nerede ve nasıl verilmelidir?

Liljedahl (2020) düşünen sınıflarda öğrencilerin pasif oldukları öğretmen tarafından not tutturulması veya öğretmen tarafından anlatılanları dinlemesi gibi durumlarla derse başlamaları durumunda öğrencilerin tekrar enerjik bir hale gelerek düşünmeye başlamalarının oldukça zor olduğunu, bu sebeple dersin ilk beş dakikası içerisinde öğrencilerin düşünme görevleri ile uğraşmaya başlamaları gerektiğini söylemiştir. Görevlerin, öğrencilerin öğretmenin etrafında toplandıkları ve ayakta durdukları bir şekilde verilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Ayrıca görevlerin bir çalışma kâğıdı şeklinde değil sadece sözel ifadelerle verilmesi önerilmiştir. Ancak öğrencilerin aklında tutmayacağı birçok sayısal ifade olduğu

durumlarda bu ifadelerin tahtaya yazılabileceğini belirtmiştir. Bu durumda tahtaya yazılanların, dışardan sınıfa yeni giren birinin verilen görevi anlamayacağı şekilde olması ifade edilmiştir. Öğrencilerin yeni konuyla ilgili etkinlikleri yapabilmek için bazı bilgileri bilmeleri gerekiyorsa bunun dersin ilk beş dakikası içinde kısa bir şekilde yapılması gerektiğini belirtmiştir.

➤ **Düşünen sınıflarda ev ödevi neleri kapsayabilir?**

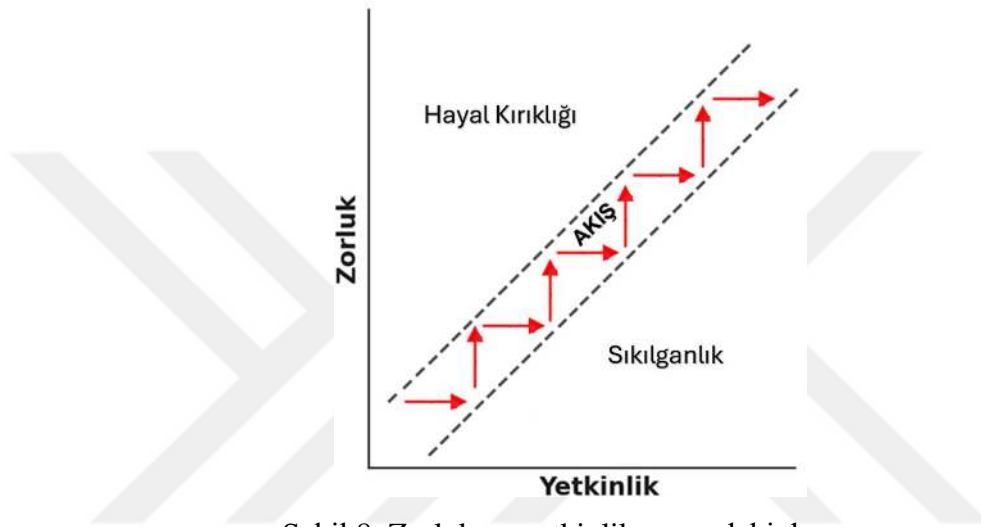
Liljedahl (2020) ev ödevlerini yapan öğrencilerin öğretmen için ya da not için yaptıklarını belirlemiştir. Bu sebeple öğretmenin ödevleri kontrol ettiği durumlarda kopya çekme davranışının oldukça yoğun olduğunu ifade etmiştir. Öğretmenin ödevleri kontrol etmediğinde ise ödevleri yapmayanların yüzdesindeki artışa rağmen ödevleri kendi başına yapan öğrenci sayısında da ciddi bir yükseliş olmuştur. Buradan yola çıkarak ödevlerin kontrol edilmemesinin öğrenciler üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu belirlemiştir. Ayrıca öğrencilerin yaptığı çalışmalarını kendileri için yapmalarını hedefleyerek “ödev” ifadesi yerine “anladığınızı kontrol etme soruları” kavramını kullanmıştır. Öğretmenlere ise öğrencilere “ödev verdim” demesi yerine “anladığınızı kontrol etmek için size bir fırsat sunuyorum” şeklinde söylemlerde bulunmalarını önermiştir.

➤ **Düşünen sınıflarda öğrenci özerkliği nasıl desteklenir?**

Düşünen sınıflarda sınıfta esnek bir yapının olması ve öğrencilerin özerk bir şekilde davranabilmeleri gereklidir. Bu da öğrencilerin istediği zamanda diğer gruplarla iletişime geçmeleri ve amaçları doğrultusunda yardım almaları ile ilgilidir. Bu sebeple Liljedahl (2020) grupların birbirleri ile iletişimlerinin önüne geçilmemesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğrencilerin diğer grupların çalışmalarına bakmaları pasif hareketlilik, öğrencilerin diğer gruplarla konuşarak birbirlerine yardımcı olmaları ise aktif hareketlilik olarak belirtilmiştir. Uygulamalarda öğretmenin bilerek gruplara daha az yardımcı olmasını ve başka bir grubun yapabileceği hiçbir şeyi öğrencilere söylememesini önermiştir. Bu tür uygulamalarda kopya çekme şikayetlerinin olabileceği ve bunun da zaman içinde ortadan kalkacağı belirtilmiştir.

➤ Düşünen sınıflarda ipucu ve ek görevler nasıl kullanılabilir?

Liljedahl (2020) düşünen sınıflarda öğrencilerin bir akış içinde (Şekil 8) tutulması gerektiğini ifade etmiştir. Bu anlamda görevler ne çok zor olup öğrencileri hayal kırıklığına uğratmalıdır, ne de çok kolay olup öğrencilerin sıkılmasına sebep olmalıdır. Ancak bu tür durumlarla da görev esnasında karşılaşlabilmektedir. Bu aşamada can sıkıntısı durumu gerçekleşecekken zorluk artıran ek görevler verilmesini, hayal kırıklığı gerçekleşecekken ipucu ile öğrencilerin desteklenmesini önermiştir.



Şekil 8. Zorluk ve yetkinlik arasındaki denge

Öğrencilerin ilk verilen görevleri yapmaları halinde zorluk artırmak için öğrencilerden yaptıkları çalışmaları gerekçelendirmelerini, gerekçelendirdikleri çalışmaları net ifadelerle açıklamalarını, çalışmalarını başka bir gruba öğretmelerini ve benzer görev oluşturmalarının istenebileceğini ifade etmiştir. İpucu verirken kolaylaştıran ipuçları yerine yetenek geliştirici ipuçlarının verilebileceğini ifade etmiştir. Yetenek geliştirici ipuçları öğrencilerin çözüme ulaşabilmeleri için kullanacakları bir strateji olabilmektedir. Görev esnasında öğrencilerin akışta olduğundan emin olabilmek için düşük seviye görevlerle başlanarak her aşamada zorluğun artırılmasını önerilmiştir.

➤ Düşünen sınıflarda ders nasıl güçlendirilir?

Liljedahl (2020)'a göre grupların görevleri bitirmesinin ardından çalışmaların birleştirilmesi aşamasına geçilmelidir. Bu aşamada en temel görevlerden başlanarak çalışmalar incelenir ve

grupların bilgileri birleştirilir. Birleştirme “galeri yürüyüşü” şeklinde yapılabilir. Bu yürüyüşte öğretmen tarafından tahtalara daha önce alınan notlarla birlikte grupların çözümleri incelenir. Bu aşamada öğrencilere bir sunum yaptırılmaz. Ayrıca grup sayısının fazla olduğu sınıflarda çalışmaların tamamı değil öğretmen tarafından belirlenen çalışmalar öğretmen rehberliğinde incelenir.

➤ Düşünen sınıflarda öğrenciler nasıl not tutabilir?

Liljedahl (2020) bu aşamada öğrencilerin kendileri için anlamlı notlar tutmaları gerektiğini savunmaktadır. Bunun için not alma çalışmasında notların öğrenciler için olduğu ve bu sebeple kendileri tarafından tutulması gerektiğini vurgulamıştır. Not alma çalışmasına öğrencilere “Gelecekte öğrendiklerinizle ilgili hatırlamak istediklerinizi not almanız sizin için iyi olacaktır.” şeklinde bir ifadeyle başlanabileceğini ifade etmiştir. Öğrenciler için içinde anahtar kelimeler, açıklamalar, örnekler gibi başlıklar içeren bir grafik düzenleyici paylaşılıp öğrencilerin bu düzene göre not almaları sağlanabilmektedir.

➤ Düşünen sınıflarda değerlendirme nasıl yapılabilir?

Liljedahl (2020) düşünen sınıflarda özellikle değer verilen değişkenlerin değerlendirilmesi gerektiğini savunmaktadır. Düşünen sınıflarda bu anlamda ölçülmesi gereken üç yeterlilikten bahsedilmiştir. Bu yeterlilikler azim, risk alma istekliliği ve iş birliği yeteneğidir. Bu yeterliliklerle ilgili olarak çeşitli rubrikler geliştirilerek öğrencilerin değerlendirilmesinin sağlanabileceği ifade edilmektedir. Örnek olarak Şekil 9’da öğretmen tarafından öğrencilerden de yardım alarak oluşturulmuş bir T çizelgesi paylaşılmıştır.

Kötü	İyi
-Takıldığımızda pes etmek	- Zorlaştığında pes etmemek, - İpucu için etrafa bakmak - Öğretmeninden yardım istemek

Şekil 9. Azim rubriği geliştirmek için birlikte oluşturulmuş T çizelgesi

T çizelgesinin oluşturulmasının ardından öğretmen azimle ilgili değer verilen değişkenlerle ilgili bir rubrik hazırlayarak değerlendirmeyi yapabilir.

➤ Düşünen sınıflarda biçimlendirici değerlendirmeyi nasıl kullanabiliriz?

Liljedahl (2020) biçimlendirici değerlendirmenin, öğrencilere bulundukları aşamayı ve ulaşmayı hedefledikleri noktaları fark etmeleri konusunda yardımcı olacak takip ölçekleriyle yapılabileceğini ifade etmiştir. Takip aracının oluşturulmasında dikkat edilmesi gerekenlerden biri olarak öğrenci yeterliliklerini değil soruların güçlük düzeyini betimleyen başlıklar kullanılmasıdır. Bu takip araçları öğrencilerin kısa sınav ve değerlendirme testlerindeki başarılarının belirlenerek kayıt altına alınmasını sağlamaktadır.

➤ Düşünen sınıflarda nasıl not verebiliriz?

Liljedahl (2020) bir önceki adımda oluşturulmuş takip araçlarının kullanılmasıyla öğrencilere not verilebileceğini ifade etmiştir. Bu amaçla hazırlanmış ve notlandırılmış bir takip aracı Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Notlandırılmış takip aracı

Kesirler	Temel	Orta	İleri	Not	Puan
Tanımlar	✓✓	-	-	2	2
Basit kesirleri toplar ve çıkarır.	✓✓	✓✓	✓✓	4	4
Bileşik kesirleri toplar ve çıkarır.	✓X✓	✓SX✓✓	S✓✓	4	4
Basit kesirleri çarpar ve böler.	XX✓✓	NNX✓X	✓✓✓	4	4
Bileşik kesirleri çarpar ve böler.	XX✓✓	XS	XXH✓✓	4	4
Basit ve bileşik kesirlerde sıralama yapar.	XS	NNX	✓✓	4	4
Kesirleri içeren problem durumlarını çözer.	-	N✓✓	✓XSX	4	3
Kesirleri içeren problem durumlarında sonucu tahmin eder.	XNS✓	XN✓S	✓✓✓	4	4
	2	3	4	30	29

Takip araçlarının notlandırılırken, bilgi öğrenci tarafından bireysel bir şekilde kanıtlandığında tik işareti, bireysel olarak fakat basit bir hatayla yanlış yaptığı durumlarda S harfi, bilgi bireysel olarak ancak öğretmen veya akran yardımıyla kanıtlandığında H harfi, bilgi grup çalışmasıyla kanıtlandığında G harfi, bir soru denenip yapılamadığı durumlarda X harfi ve bir

soru için herhangi bir çaba gösterilmediği durumlarda N harfi ile gösterilir. Daha sonra hangi düzeyde daha başarılı sonuçlar almışsa öğrencinin seviyesi de o seviye olarak belirlenir. Örneğin Fatma “Kesirleri içeren problem durumlarını çözer” çıktısıyla ilgili orta düzeydeki sorulardan daha başarılı olduğu için 3 puan almıştır.

Wilhelm (2023) MDS uygulamalarıyla öğrencilerin alışılmış sınıflardaki pasif durumlarının yerine düşünme görevleriyle birlikte çok daha aktif katılım gösterdiklerini, böylece daha derin bir anlayış ve öğrenilenlerin kalıcılığının sağlandığını ifade etmiştir. MDS ile öğrenciler iş birlikli çalıştıklarında farklı bakış açılarına maruz kalarak daha başarılı olabileceklerini fark ederler (Liljedahl, 2016). Öğrenciler kalıcı olmayan yüzeylerde çalıştıkları için yanlış yapmaktan korkmazlar ve düşüncelerini özgürce ifade ederek kendi kişiselleştirilmiş yollarını çizebilirler (Liljedahl, 2016; Wilhelm, 2023). MDS ayrıca öğretmenlere sınıf ortamını konunun bağlamına ve öğrencilerin istek ve ihtiyaçlarına göre değiştirme esnekliği, mesleki tatmin ve meslektaşlarıyla daha fazla iletişim ve paylaşma imkânı sağlar (Wilhelm, 2023).

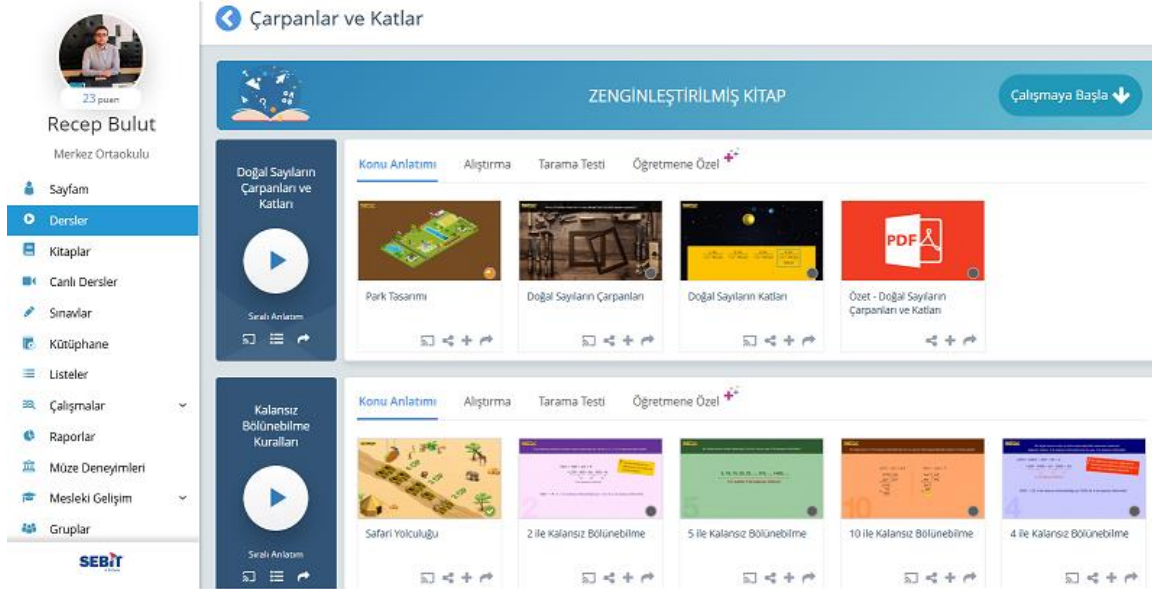
2.3. Eğitim Bilişim Ağı (EBA)

EBA, temelleri 2012 yılında atılmış olan MEB tarafından öğrenci, öğretmen ve velilerin istifadesine sunulmuş bir dijital eğitim platformudur. İçeriğinde Nisan 2025 itibarıyla 3166 ders, 75571 içerik, 85649 soru ve 3408 kitap barındırmaktadır. Ayrıca içeriğinde eğitsel oyunlar ve portallar gibi ilgi çekici birçok içerik bulunmaktadır. EBA’nın anasayfası ve içeriklerine ait bir görsel Şekil 10’da sunulmuştur.



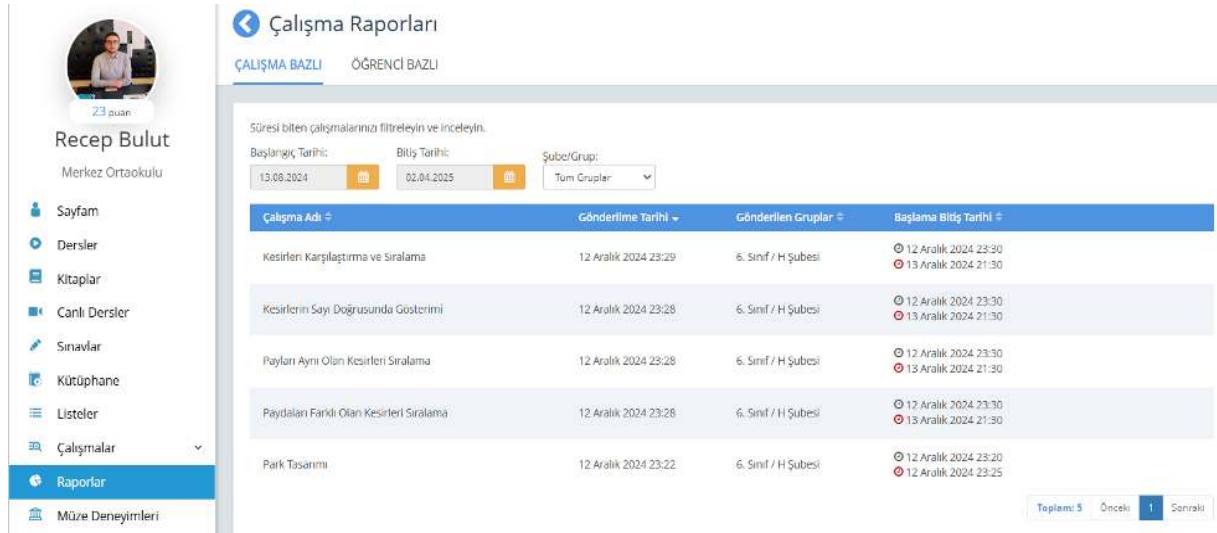
Şekil 10. EBA anasayfası

Öğretmenler EBA'dan içeriğindeki hazır video, alıştırma, özet konu anlatımları, tarama testlerini öğrencilerine sistem üzerinden göndererek faydalanabilirken aynı zamanda kendi ürettiği içerikleri de uygulama üzerinden öğrencileriyle paylaşabilmektedir. EBA'nın barındırdığı hazır ders ve içeriklere ait bir görsel Şekil 11'de sunulmuştur.



Şekil 11. EBA hazır ders içerikleri

Ayrıca öğretmenler öğrencilere gönderdikleri çalışmalara katılım ve başarı durumlarına raporlar bölümünden ulaşabilmektedir. Raporlar bölümünden “Çalışma Raporları”, “Bireysel Çalışma Raporları” ve “Genel Performans Raporları”na ulaşılabilir. EBA’nın raporlar bölümünden “Çalışma Raporları” başlığı altında çalışma bazlı raporlara ait bir görsel Şekil 12’de sunulmuştur.



Şekil 12. EBA raporlar bölümüne ait bir görsel

EBA, içeriğinde hazır içerikler bulundurması, öğrencilerin çalışmaları yapma durumlarıyla ilgili bilgilere kolaylıkla ulaşılabilmesi EBA’nın TYÖM uygulamalarında öğretmenin iş yükünü azaltabileceğini gösterebilir.

2.4. İlgili Çalışmalar

Bu bölümde matematik ve diğer derslerde gerçekleştirilen TYÖM uygulamalarına ait yurt dışı ve yurtiçi çalışmaların özetleri sunulmuştur. Ardından bu araştırmanın sınıf içi uygulamalarında teorik çerçeve olarak kullanılan MDS'yle ilgili alanyazın özeti sunulmuştur. Yine bu çalışmada TYÖM uygulamasının sınıf dışı çalışmaları için EBA'dan faydalandığından dolayı bir sonraki bölümde EBA'nın TYÖM ile kullanılabilirliğinin araştırıldığı araştırmalar paylaşılmıştır. Son bölümde ise yapılan alanyazın taraması genel olarak değerlendirilmiş TYÖM uygulamalarının güncel durumu paylaşılmış ve bu tez çalışmasının alan yazına nasıl bir katkı sağlayacağı, ne tür bir boşluğu dolduracağı, özgün değeri, alan yazında TYÖM ile ilgili ifade edilen hangi soruna nasıl bir çözüm getireceği ifade edilmiştir.

2.4.1. TYÖM'ün matematik dersinde kullanımıyla ilgili yurt dışı araştırmalar

Sulaiman ve Manditereza (2024) gerçekleştirmiş oldukları araştırmalarında TYÖM uygulamalarının ilkökul matematik dersinde öğrencilerin başarılarına etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desen ile tasarlanan araştırma yedi hafta sürmüştür. Veriler başarı testi ile toplanmıştır. TYÖM uygulamalarının sınıf dışı çalışmalar bölümü için hazırlanan videolar öğrencilere WhatsApp uygulamasıyla ulaştırılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre matematik dersinde uygulanan TYÖM uygulamaları deney grubu öğrencilerinin matematik başarılarını kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı puanlarına göre anlamlı düzeyde artırmıştır. Deney grubu öğrencilerinin matematik başarı puanları cinsiyetlerine göre farklılaşmamıştır.

Algarni ve Lortie-Forgues (2023) ise Suudi Arabistan'da yaptıkları araştırmanın düşük matematik başarısına sahip bir ülkede gerçekleşmiş olmasına vurgu yaparak çalışmalarının bu açıdan farklı ve önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Ortaokul öğrencileriyle 8 haftalık bir cebir öğretimi sonucu elde edilen verilere göre TYÖM uygulanan deney grubunun öz yeterlilikleri kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Ancak matematik başarısı açısından iki grup arasında herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Öğrenci ve öğretmenlerin TYÖM'e karşı algılarının ise olumlu olduğu gözlenmiştir. Teknolojik olarak sınırlı imkanlara sahip olan bölgede gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarının umut verdiği ifade edilmiştir.

Alviar ve Solon (2023) ise araştırmalarında TYÖM uygulamalarının lise matematik dersinde öğrencilerin başarılarına etkisini ve cinsiyet değişkeni açısından matematik başarılarında bir farklılık olup olmadığını belirlemeyi amaçlamışlardır. Yarı deneysel desenle gerçekleştirilen araştırmaya 57 onuncu sınıf öğrencisi katılmıştır. Beş hafta boyunca gerçekleştirilen uygulamanın sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin matematik başarı puanları kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı puanlarından daha yüksek çıkmıştır. Başarı puanları cinsiyet açısından ise farklılaşmamıştır.

Feudel and Fehlinger (2023) ispat odaklı bir analiz dersinde TYÖM'ün etkisini ve öğrencilerin öğrenmede karşılaştıkları zorlukları belirlemek amacıyla yarı deneysel bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Feudel and Fehlinger (2023) geleneksel öğretimde öğrencilerin derslerde öğretici tarafından kendilerine sunulan bilgileri sadece not almaya çalışmakla meşgul olduklarını, aldıkları notları daha sonra tekrar etmediklerini ve böylece bilgileri anlamlandırmakta oldukça zorlandıklarını ifade etmişlerdir. TYÖM ile bu sorunu ortadan kaldırarak öğrencilerin tanım, teorem ve ispatları daha iyi anlamlandırabilmelerini hedeflemiştir. Haftada iki dersten oluşan Analiz dersinin biri TYÖM ile diğeri ise geleneksel tahtada öğreticinin konuşması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Daha sonra öğrencilerden bu derslerden hangisini tercih ettiklerini nedenleriyle beraber açıklamaları istenmiştir. Veriler bir anket ve bir de açık uçlu sorular içeren görüş formu toplanmıştır. Anketten elde edilen veriler öğrencilerin TYÖM uygulanan derste bilgiyi işleme ve ek yorumları not edebilme olasılıklarının daha yüksek olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin dikkat seviyeleri ve derslerin tekrar edilme seviyeleri ise her iki derste benzer olmuştur.

Egara ve Mosimege (2023) araştırmalarını ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirmiş ve TYÖM'ün öğrencilerin matematik başarıları ve ilgilerine etkisini belirlemeyi hedeflemişlerdir. Bu amaçla yarı deneysel bir tasarım kullanılmıştır. Deney ve kontrol grupları toplam 86 öğrenciden oluşmuştur. Altı hafta süren uygulamada veriler matematik başarı testi ve matematik ilgi envanteri ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin başarı ve ilgi puanları kontrol grubuna ait puanlardan anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Deney grubu öğrencilerinin matematik başarı puanları ve ilgi puanları cinsiyete göre ise farklılık göstermemiştir.

Kundu vd. (2023) araştırmasında ilkokul matematik dersinde yüz yüze öğretim, TYÖM ve uzaktan eğitim uygulamalarını üç ayrı sınıfla uygulayarak kullanılan modelin matematik

başarısı ve ders memnuniyetine etkisini incelemiştir. Yarı deneysel olarak tasarlanan araştırma 8 hafta boyunca devam etmiştir. Üç grupta da öğretim faaliyetleri gerçekleştirilirken Öğretimin İlk ilkeleri teorik çerçevesinden faydalanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre yüz yüze öğretim ile öğrenimlerine devam eden öğrencilerin matematik başarıları diğer iki gruptan daha yüksek çıkmıştır. TYÖM uygulanan sınıfın matematik dersi memnuniyet düzeyi ise diğer iki gruptan daha yüksek bulunmuştur.

Nielsen (2023) mühendislik öğrencileriyle matematik dersinde 12 hafta süren bir TYÖM uygulaması gerçekleştirmiştir. Araştırmasında özellikle TYÖM'ün zayıf yönlerini ortaya çıkarmayı hedeflemiş ve bu amaçla bir anket ve bir görüşme formuyla verileri toplamıştır. Araştırmacı TYÖM için kullandığı 104 videoyu kendisi hazırlamış ve Youtube uygulaması üzerinden öğrencileriyle paylaşmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin büyük bölümü TYÖM uygulamalarından memnun kalmışlardır. Öğrenciler TYÖM'ün özellikle esnek, özgürlükçü ve bağımsız bir yapıda olmasından memnun kalmışlardır. Ayrıca sınıf içerisindeki grup çalışmalarından duydukları memnuniyeti ifade etmişlerdir. Ancak bazı öğrenciler ise TYÖM'ün ders çalışma alışkanlıklarına uygun olmadığını, bu sebeple sınıf dışı çalışmalar için kendilerini motive edemediklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca bazı öğrenciler, sınıf dışı çalışmaları yapmadan grup çalışmalarına katılan öğrencilerden duydukları memnuniyetsizliği ifade etmişlerdir.

Rizos (2023) ise araştırmasında lisans seviyesinde matematik dersinde TYÖM'ü uygulayarak öğrencilerin bu modelle ilgili görüşleri belirlenmiştir. Öğrencilerin daha önce görmedikleri bir konu belirlenmiş ve bu konuyla ilgili bir haftalık bir TYÖM uygulaması gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın sınıf dışı çalışmaları Moodle programıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya 30 öğrenci katılmıştır. Veriler bir anket ve görüşme yoluyla toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrenciler derse katılımlarının arttığını, öğrendikleri konuyla ilgili olumlu bir tutum oluştuğunu, sınıf dışı çalışmaları kendi hız ve zamanlarına göre düzenleyebildiklerini düşünmüşlerdir. Bununla birlikte öğrencilerin problem çözme ve ekip çalışması performansları da göreceli olarak yükselmiştir. Öğrenciler TYÖM'ün olumsuz yönleri olarak ise öğretim sürecine sık sık katılmak zorunda kalmaları ve sınıf dışı çalışmalar esnasında sorularla karşılaşmaları olarak ifade etmişlerdir. Ayrıca bireysel olarak öğrenmesi zor olan konularda modelin uygun olmayabileceği ve bir dersin hazırlanmasının zaman ve beceri gerektiriyor olması ise öğretmen açısından modelin olumsuz yönleri olarak belirlenmiştir.

Romaker (2023) tarafından yapılan araştırma ise üniversite matematik dersinde kullanılan TYÖM'ün öğrencilerin derse katılımları ve sınıf geçme oranını çeşitli değişkenler açısından etkileyip etkilemediğini belirlemeyi amaçlamıştır. Üniversitede yer alan 982 öğrenciye internet üzerinden bir anket gönderilmiş ve bu ankete katılan 51 kişinin yanıtları analiz edilmiştir. Çalışmaya katılanlardan TYÖM ile öğretimine devam edenler ile geleneksel yöntemlerle öğrenimlerine devam eden öğrenci sayıları birbirine çok yakındır. Araştırmanın sonuçlarına göre engelli öğrencilerin oluşturduğu TYÖM uygulamalarında öğrencilerin katılımlarında bir değişiklik olmazken engeli olmayan öğrencilerin oluşturduğu grupta ise öğrencilerin derse katılımı artmıştır. Cinsiyet değişkeni açısından ise erkek öğrencilerin TYÖM kullanımıyla katılımlarının arttığı, kız öğrencilerde ise herhangi bir değişiklik olmadığı görülmüştür. TYÖM kullanılan sınıfta öğrenciler kendilerini daha değerli ve saygın hissetmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin TYÖM ile ders geçme oranları artmıştır.

Ruiz- Palmero vd. (2023) araştırmalarında TYÖM'ü lise düzeyinde bir geometri dersinde uygulayarak etkililiğini incelemişlerdir. Dört ayrı sınıfta yer alan 113 öğrencinin katıldığı araştırmada TYÖM'ün öğrencilerin başarı ve algılarına etkisi belirlenmiştir. Uygulama üç hafta sürmüştür ve hem öğrencilerin sınıf dışı çalışmaları hem de sınıf içi çalışmalar çevrimiçi ortamlar aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Sınıf dışı çalışmalarda Moodle programı kullanılmıştır. Veriler öğrencilerin matematik performanslarını belirlemek için çeşitli başarı testleri ve tutumlarını belirlemek için ise bir anket yardımıyla toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre dört ayrı sınıftaki öğrencilerin son test puanları ile ön test puanları arasında son test puanları lehine pozitif ve anlamlı bir fark bulunmuştur. Bununla birlikte öğrencilerin akademik başarılarını etkileyen daha önce matematik dersinden başarısız olma, öğrencilerin matematik öğrenirken ki çabalarına ilişkin algıları ya da ebeveynlerin eğitim düzeyi gibi faktörler tespit edilmiştir. Öğrencilerin TYÖM'den genel olarak memnun kalmışlardır. Çalışma süresi ilerledikçe yöntemin daha verimli olmaya başladığı tespit edilmiştir. Ancak yine uygulama süresi ilerledikçe sanal ya da çevrimiçi ortamlarda gerçekleştirilen sınıf dışı çalışmalarla ilgili memnuniyetin azaldığı belirlenmiştir.

Salas-Rueda (2023) ise araştırmalarında sınıf dışı çalışmalarında Youtube, sınıf içi ve sonrasında ise Desmos programının kullanıldığı bir TYÖM uygulamasıyla ilgili öğrenci algılarını belirlemeyi hedeflemiştir. Araştırma lisans seviyesindeki bir matematik dersinde 48 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Veriler yedi kapalı uçlu soru içeren bir anket ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre kullanılan TYÖM'ün matematik dersindeki fonksiyonlar

konusunun öğretime olumlu etkileri olmuştur. Ayrıca modelin öğrencileri aktif çalışmaya teşvik ettiği, teknolojinin öğretime dahil edilmesiyle öğretim sürecinin iyileştirildiği belirlenmiştir. Araştırmanın sonunda üniversitelerin derslerini güncellemeleri ve TYÖM'ün hem sınıf dışı hem de sınıf içi çalışmalara entegre edilmesi önerilmiştir.

Sulistyowati vd. (2023) ise araştırmalarında TYÖM'ün öğrencilerin matematik başarılarına etkisinin olup olmadığını belirlemek için 31 makalenin incelenerek sonuçlarının analize dahil edildiği bir meta analiz çalışması gerçekleştirmişlerdir. Daha önce benzer çalışmaların yapıldığı ancak TYÖM'ün öğrencilerin matematik başarılarına etkisinin hala belirsiz olduğunun ifade edildiği çalışmada ayrıca öğrencilerin başarısını etkileyebilecek faktörler de araştırılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM'ün öğrencilerin matematik başarılarına önemli ölçüde katkıda bulunduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte bu katkının ölçülen beceri türü, araştırmanın yapıldığı ülke ve yayın türü gibi değişkenlere göre farklılık gösterdiği, araştırmanın yapıldığı eğitim düzeyi ve yayın yılına göre farklılaşmadığı görülmüştür.

Purnomo vd. (2022) yaptıkları meta analiz araştırmasında TYÖM'ün matematik becerisi üzerine etkisini incelemişlerdir. Bunun için 44 makaleye ulaşmışlardır. Araştırmadaki çalışmalar okul düzeyi, öğretim yönetim sistemi kullanıp kullanmama, örneklem büyüklüğü ve uygulama süresi gibi başlıklar altında sınıflandırılarak etki büyüklüğüne bakılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM öğrencilerin matematik başarılarını etkilemektedir ve etki büyüklüğü orta düzeydedir (0,72). Yukarıda bahsedilen değişkenlere göre bakıldığında TYÖM'ün akademik başarıya etkisinin düşük düzeyde olduğu tek başlık okul düzeylerinden okul öncesi eğitim seviyesindedir. Diğer tüm kategorilerde etki büyüklüğü orta düzeyde olmuştur.

TYÖM'ün öğrencilerin matematik ve fen başarılarına etkisini incelemek için yapılan diğer bir sistematik derleme araştırması ise Wright ve Park (2022)'a aittir. Araştırmacılar çalışmalarını ortaokul ve üstü bir eğitim düzeyinde gerçekleştirilen 30 deneysel araştırmayı nitel yöntemlerle analiz ederek gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre incelen araştırmaların büyük çoğunluğu lisans seviyesinde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca özellikle fen eğitimi alanında kullanılan TYÖM'ler oldukça nadir bir şekilde bir teorik çerçeveye dayandırılmıştır. Son olarak TYÖM, matematik ve fen eğitiminde öğrencilerin başarılarını olumlu bir şekilde etkilemektedir. Araştırma TYÖM uygulama tasarımlarında özellikle

çağdaş öğrenme yöntemleriyle uygun bir teorik çerçeve kullanılması gerektiğini önermektedir.

Fornons vd. (2021) araştırmalarında öğrencilerin öğrenme stillerine göre TYÖM'ü nasıl algıladıklarını incelemiştir. Araştırma lise üçüncü sınıf matematik dersinde 37 öğrenciyle gerçekleştirilmiş korelasyonel bir çalışmadır. Bu amaçla ilk olarak dönem başında öğrencilerin öğrenme stillerini belirleyecek bir anket uygulanmıştır. Dönem sonunda ise öğrencilerin TYÖM algılarıyla ilgili bir anket uygulanmıştır. Öğrencilerin öğrenme stillerinin aktif, yansıtıcı, teorik ve pragmatik olarak sınıflandırıldığı araştırmada TYÖM'le ilgili en olumlu algının teorik öğrenme stiline sahip öğrencilerde, en olumsuz algının ise yansıtıcı öğrenme stiline sahip öğrencilerde olduğu bulunmuştur.

TYÖM ile ilgili çalışmalarda sınıf içi çalışmalar için teorik bir çerçeve belirleyen çalışmalar sınırlı olsa da Fredriksen (2021) tarafından gerçekleştirilen araştırmada sınıf içi çalışmalarda Gerçekçi Matematik Eğitimi çalışmaları yapıldığı özellikle belirtilmiştir. Araştırma Bilgisayar Mühendisliği bölümünün matematik derslerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada öğrencilerin sınıf dışı çalışmalara ne kadar vakit harcadığını gösteren bir öğretim yönetim sistemi (Youtube) kullanılmıştır. Çalışmada sınıf dışında öğrenciler tarafından izlenecek videoların temel amacının öğrencileri sınıf için çalışmalara hazırlamak olarak özellikle vurgulanmıştır. Çünkü sınıf içinde yapılacak çalışmaların sadece öğrenilenleri uygulama düzeyinde olmadığı, gerçekçi matematik öğretimi temelinde kavramsal öğrenmeye imkân tanıyacak etkinlikler olduğu, sınıf dışı çalışmalarla öğrencilerin bu duruma hazırlanması gerektiği ifade edilmiştir. Veriler video kamera aracılığıyla toplanmıştır. Sınıftaki çalışma gruplarından ikisi rastgele seçilmiş ve uygulamalar boyunca kayıt altına alınmıştır. Daha sonra öğrencilerin jest ve mimikleri dahil tüm konuşulanlar yazıya dökülerek tematik analiz yöntemi ile incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarında sınıf içerisinde uygulanan Gerçekçi Matematik Eğitiminin sınıf dışı çalışmaları da etkilediği ifade edilmiş sınıf içi çalışmalar da betimlenerek Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli bir TYÖM modeli önerilmiştir.

Fung vd. (2021) çalışmalarında TYÖM'ün matematik başarısı üzerindeki etkisini sistematik bir literatür taramasıyla incelemişlerdir. Kullanılan TYÖM modellerindeki sınıf içi uygulamaların birbiriyle tutarlı olmadığını bu sebeple elde edilen sonuçların kullanılan sınıf içi yöntemlerle sınırlı olduğu ifade edilmiştir. 12 makaleden elde ettikleri sonuçlara göre TYÖM'ün matematik başarısı üzerine etkisi belirsizdir. Bu sebeple TYÖM ile ilgili özellikle

sınıf içi uygulamalarda belirli bir teorik çerçeve kullanan çalışmalara daha çok ihtiyaç olduğu ifade edilmiştir.

Ghanaat ve Habibzadeh (2021) yapmış olduğu araştırmalarında TYÖM'ün öğrencilerin matematik başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarını etkisini incelemişlerdir. Araştırmanın yöntemi yarı deneysel yöntemdir. Lise öğrencileriyle gerçekleştirilen araştırma 10 oturum boyunca devam etmiştir. Kontrol grubu öğrencileri ise geleneksel öğretim yöntemleriyle öğretimlerine devam etmiştir. Veriler başarı testi ve matematiğe yönelik tutum ölçeği ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre kullanılan TYÖM ile öğrencilerin başarıları artarken tutumlarında bir değişim olmamıştır.

Lo and Hew (2021) çalışmalarında öğrencilerin matematik dersine bilişsel, duyuşsal ve davranışsal katılımlarını TYÖM ve geleneksel yöntemler ile yapılan öğretim açısından incelemiştir. Bunun için 2011-2020 yılları arasında yayınlanan karşılaştırmalı araştırmalar taranarak 33 makale elde edilmiştir. Elde edilen makaleler; makalenin yazarı, yayın yılı, uygulamanın yapıldığı ülke, ders içerik alanı, öğrenci seviyesi, TYÖM tasarımı ve öğrenci katılımına göre gruplandırılmıştır. Öğrenci katılımı ile ilgili veriler tematik analize tabi tutulmuştur. Yapılan araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM'ün, etkileşim ve dikkat gibi davranışsal, ders memnuniyeti gibi duyuşsal ve matematiği anlama gibi bilişsel katılımlarını genel olarak olumlu etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca, yazarlar TYÖM'ün öğrenci katılımına etkisinin kaygı ya da öz düzenleme gibi farklı açılardan bakılarak incelenmesinin yararlı olacağını ifade etmişlerdir.

Muir (2021), TYÖM'ü 12. sınıf Matematik-2 dersinde 26 öğrenci ile uygulamıştır. Araştırmanın yöntemi vaka incelemesidir. Araştırmada Öz Düzenleme Teorisinden faydalanılarak TYÖM kullanılan bir sınıftaki öğrencilerin özerklik, yetkinlik ve ilişki kurma ihtiyaçlarını en üst düzeyde karşılayan ortamların oluşturulması hedeflenmiştir. Veriler sınıf gözlemi ve öğrenci görüşmelerinden elde edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre TYÖM'ün gerekliliklerini yerine getirebilmek için yüksek düzeyde bağlılık ve zaman gerekmektedir. Ancak olumlu öğrenci geri bildirimleri bu bağlılık ve zaman harcanmasının olumlu sonuçlandığını göstermektedir.

Shukla ve Mcinnis (2021) araştırmalarında lisans seviyesindeki bir matematik dersinde TYÖM uygulamalarını gerçekleştirmiş ve modelin öğrencilerin genel ders memnuniyetleri,

ders başarıları ve ders geçme oranlarına etkisini incelemiştir. Araştırma iki fakülteden toplam 157 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Veriler başarı testi ve beş açık uçlu sorudan oluşan bir anket ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin başarıları ve genel memnuniyet düzeyleri uygulama sonunda olumlu olarak değişmiştir. Ancak öğrencilerin sınıf geçme oranlarında daha önceki yıllara göre anlamlı bir değişim olmamıştır.

Apriska and Sugiman (2020) çalışmalarından 2015-2019 yılları arasında Endonezya'da matematik öğrenimiyle ilgili TYÖM araştırmalarının eğilimlerini ve içeriğini analiz etmeyi amaçlamışlardır. Yöntem olarak içerik analizinin kullanıldığı araştırmada yirmi makale, yöntem, teknoloji veya öğretim ortamı, öğrencilerin tutumu ve karşılaşılan zorluklar açısından analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre uygulamada sınırlı bir teknolojik kullanımı olduğu görülmüştür. TYÖM'ün öğrencilerin tutumlarını nasıl etkilediği ile sonuçlar ise belirsizdir. Ancak TYÖM'ün öğrencilerin başarılarını artırdığı görülmüştür. Karşılaşılan zorluklar açısından incelendiğinde ise en çok zorlananların öğrenciler olduğu görülmüştür. Öğrencilerin özellikle bilgisayar teknolojileri ile çalışmaya karşı olumsuz algılara sahip oldukları, evde çalışma motivasyonlarının oldukça düşük olduğu görülmüştür. Bunun da öğrencilerin sınıf içi çalışmalara hazırlıklarını olumsuz etkilediği ifade edilmiştir. Öğretmenlerin karşılaştıkları zorlukların genellikle sınıf dışı çalışmaları hazırlamadaki becerileriyle ilgili olduğu ifade edilen araştırmada operasyonel zorluklar ise bilgisayar ya da internete ulaşamayan öğrenci ya da okulların olması şeklinde ifade edilmiştir.

Fernandez-Martin vd. (2020) matematik dersinde TYÖM'ün kullanıldığı araştırmaları incelemiştir. Sistematik literatür taraması olarak gerçekleştirilen araştırmada Web of Sciences ve Scopus'tan konuyla ilgili deneysel çalışmalar taranmış ve sonuçları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre TYÖM'ün öğrencilerin matematiksel bilgilerini ve tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Ayrıca iş birlikli çalışma, öz düzenleme ve öğrencilerin özerkliği gibi unsurların da modelle birlikte geliştirilebildiği görülmüştür.

Lo ve Hew (2020) araştırmalarında geleneksel öğretim, oyunlaştırma destekli TYÖM ve oyunlaştırma destekli çevrimiçi bağımsız öğrenme modellerinin akademik başarıya etkisini karşılaştırmışlardır. Dokuzuncu sınıf matematik dersinde gerçekleştirilen araştırma bir ders yılı boyunca devam etmiştir. Araştırmanın yöntemi karma yöntemdir. Uygulamanın sınıf dışı çalışmaları Moodle ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre oyunlaştırma destekli TYÖM ile öğretimlerini devam ettiren gruba ait başarı testi puanları diğer iki gruptan

anlamalı düzeyde yüksek çıkmıştır. Ayrıca oyunlaştırma destekli TYÖM, öğrencilerin derse katılımını diğer iki yönteme göre daha fazla desteklemiştir. Öğrenci görüşlerine göre matematik başarısının ve derse katılımın artmasında en büyük etken TYÖM uygulamalarında ekran etkileşiminin daha yüksek düzeyde olmasıdır.

Makinde (2020) yapmış olduğu çalışmasında lise matematik dersinde TYÖM'ün öğrencilerin matematik başarısına ve öğrenilenlerin kalıcılığına etkisini incelemiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin başarılarının kullanılan yöntemle cinsiyetlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve 147'si deney, 128'i kontrol grubu olmak üzere 275 öğrenciyle çalışma 6 hafta boyunca yürütülmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM uygulanan deney grubunun matematik başarı ve kalıcılık puanları kontrol grubunun puanlarından anlamlı ölçüde yüksek çıkmıştır. Ancak başarı ve kalıcılık puanları cinsiyete göre farklılaşmamıştır.

Nabayra (2020) ise araştırmasında Doğada Matematik dersi için video modüller geliştirmeyi ve bu modülleri TYÖM'de kullanmak ve öğrenci deneyimlerini değerlendirmeyi hedeflemiştir. Araştırma 10 üniversite birinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Veriler derinlemesine mülakat ile toplanmıştır. Verilerin analizinde doküman analizi ve tematik analiz kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrenciler hazırlanan video modüllerini esnek, ilginç, benzersiz, geribildirime sahip, verimli, etkili ve anlaşılması kolay bulmuşlardır. Buna göre hazırlanan modüllerin amacına uygun ve öğretimde etkili modeller olduğu belirlenmiştir.

Nielsen (2020) mühendislik bölümü matematik dersinde 118 öğrenci ile gerçekleştirdiği TYÖM uygulamasında öğrencilerin video izleme davranışlarını incelemiştir. Uygulamada öğrencilerle 12 haftalık süreçte 104 video Youtube uygulaması üzerinden paylaşılmıştır. Paylaşılan videoların uzunlukları üç dakika ile on dört dakika arasında değişmektedir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrenciler videoları izlemek için son güne kadar beklemektedirler. Videoların izlenme sayıları ile süreleri arasında yüksek düzeyde negatif bir ilişki bulunmaktadır. Ancak öğrencilerin uzun videoları daha az izleseler de genel izleme düzeyleri orta düzeydedir. Videoların izlenme yüzdesi ise ortalama %57 olarak bulunmuştur.

Sya'roni vd. (2020) araştırmalarında TYÖM uygulamalarının öğrencilerin matematik dersindeki yaratıcı düşünme becerileri üzerine etkisini incelemiştir. İki deney ve bir

kontrol grubunun kullanıldığı yarı deneysel araştırmada 96 sekizinci sınıf öğrencisi araştırmaya katılmıştır. Veriler anket, başarı testi ve gözlem ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre çalışmada kullanılan TYÖM öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini anlamlı bir şekilde olumlu etkilemiştir.

Wei vd. (2020) araştırmalarında ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını iyileştirmek için bir TYÖM tasarlayarak öğrencilerine beş hafta boyunca uygulamıştır. Araştırmanın amacı TYÖM'ün etkililiğini değerlendirmektir. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın nicel bölümü yarı deneysel desen ile yürütülmüştür. Veriler başarı testi ve öğrencilerin başarı puanlarını etkileyebilecek faktörlerin daha net bir şekilde ortaya konabilmesi açısından mülakat ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre uygulanan TYÖM ile deney grubu öğrencilerinin matematik başarı testi puanları kontrol grubunun test puanlarından daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca deney grubunda yer alan öğrencilerden matematik başarısı orta düzeyde olan öğrencilerin başarı puanlarını, düşük ya da yüksek puanlara sahip öğrencilerden daha fazla artırdığı tespit edilmiştir. Önerilen TYÖM ile öğrencilerin sınıf dışında videoları izlerken notlar aldığı ve bu alınan notların sınıf içi çalışmalarda kullanılabildiği görülmüştür.

Amstelveen (2019) üniversite düzeyinde matematik dersinde TYÖM'ün başarıya etkisini incelemiştir. Eylem araştırması olarak gerçekleştirilen çalışmada deney grubu öğrencileri ders öncesinde öğretmen tarafından hazırlanan videoları izlemiş, ders içerisinde ise problem temelli etkinlikler gerçekleştirmişlerdir. Kontrol grubu öğrencileri ise sınıf içinde öğretmen tarafından gerçekleştirilen bir ders anlatımına maruz kalmış ve ders sonrasında ödevlendirilmişlerdir. Başarı testi ile toplanan verilerden elde edilen araştırmanın sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının matematik başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ancak deney grubu öğrencileri TYÖM'ün öğrenmelerini daha önceki yöntemlere göre daha fazla kolaylaştırdıklarını ifade etmişlerdir.

Rachmawati vd. (2019) yaptıkları araştırmalarında daha önce matematik dersinde TYÖM uygulayan beş öğretmenin görüşlerini incelemiştir. Veriler görüşme yoluyla toplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğretmenler TYÖM ile öğrencilerin daha motive ve aktif olduklarını, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirme imkânı bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Turra vd. (2019) araştırmalarında mühendislik fakültesindeki  matematik dersinin TYM ile retimlerine devam etmeleri sonucu öğrencilerin tutumlarında meydana gelen değişimi incelemişlerdir. Geneli itibariyle düşük ekonomik düzeye sahip 76 öğrenciyle gerçekleştirilen araştırmada veriler matematiğe yönelik tutum envanteri ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları uygulama sonunda olumlu bir şekilde değişmiştir.

Umam vd. (2019) araştırmalarında matematik retmen adaylarıyla çalışarak TYMn etkililiğini incelemişlerdir. Araştırmaya 31 matematik retmeni adayı katılmıştır. Veriler gözlem, günlükler ve testlerle toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre TYMn rencileri iş birlikli çalışmaya ve öğrenmelerinin sorumluluğunu almaya teşvik ettiği ve öğrenme farkındalıklarını artırdığı grlmştir. Ancak video hazırlama, düzenleme gibi teknik sorunlarla birlikte retmen açısından sınıf dışı çalışmaların hazırlık sürecinin oldukça zaman alıcı olduğu sorunu da araştırmanın sonuçlarında yer almıştır.

Adams ve Dove (2018) araştırmalarında niversite matematik ve analitik geometri derslerinin bir bölümünü geleneksel sunuş yolu stratejisi ile diğer bir bölümünü ise TYM ile srdrmştir. Araştırmanın amacı kullanılan bu TYMn rencilerin başarıları ve matematik öğrenmeye ilişkin algıları üzerine etkisini incelemektir. Araştırma bir deney sınıfında 23, diğer deney sınıfında 19 renci olmak üzere toplam 42 renci ile gerçekleştirilmiştir. TYMn sınıf dışı çalışmalar bölümü MyMathLab adlı uygulama ile gerçekleştirilmiştir. Veriler başarı testi ve matematik öğrenmeye ilişkin algı anketiyle toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre TYMn deney grubu rencilerinin matematik başarılarını olumlu bir etkisi olmuştur. Ancak rencilerin matematik öğrenmelerine yönelik algı puanlarının kontrol gruplarıyla benzer olduğu grlmştir.

Albalawi (2018) niversite hazırlık sınıfında öğrenim gören iki grupla gerçekleştirdiği yarı deneysel araştırmasında TYMn matematik dersindeki etkinliğini incelemiştir. Ders içeriklerinin deney grubuyla Moodle aracılığıyla paylaşıldığı alışma, Kalkülüs dersinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre deney grubu rencilerinin matematik başarıları kontrol grubuna göre anlamlı ölçüde yüksek çıkmıştır.

Algrani (2018) meta analiz yöntemini kullandığı araştırmasında 2010-2017 yılları arasında yapılmış çalışmaları inceleyerek TYMn rencilerin matematik başarısına etkisini ve bu

etkiyi oluşturan faktörleri incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre modelin başarıya etki büyüklüğü eğitim müdahalelerinin tipik etkisinden biraz daha düşüktür. Bu etkiyi etkileyen faktörlerin ise müdahalenin süresi, sınıf dışında yürütülen faaliyet türü, katılımcıların dili ve sınıf seviyeleri olduğu ifade edilmiştir.

Carter vd. (2018) üniversite matematik dersinde TYÖM uygulamalarının öğrencilerin final sınav puanları üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmış ve toplam 632 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Yedi eğitmen öğretilmesi gereken 13 bölümün bir kısmını TYÖM ile bir kısmını ise geleneksel anlatım yöntemi ile devam ettirmiştir. Final sınavı puanlarına göre TYÖM ile öğretilen bölümlerdeki öğrenci puanları geleneksel anlatım yöntemi ile öğretim yapılan bölümlerin puanlarından anlamlı olarak yüksek olduğu görülmüştür.

Cronhjort vd. (2018) üniversite Kalkülüs dersinde uyguladıkları TYÖM'ün etkisini öğrenci başarısı ve katılımı açısından incelemişlerdir. Yarı deneysel desenin kullanıldığı araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM uygulanan grup hem daha başarılı puanlar elde etmiş hem de öğrencilerin derse katılımları önemli ölçüde artmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin başarısızlık oranı da oldukça azalmıştır.

Lo vd. (2018) araştırmalarında TYÖM'ün sınıf içi çalışmalar için belirli bir teorik çerçeve oluşmadığını vurgulayarak çalışmalarını gerekçelendirmiştir. Beş farklı branştan öğretmenle yürütülen çalışma yarı deneysel desen ile araştırılmıştır. Çalışmanın matematik dersi ile ilgili bölümünün pilot araştırması 12. sınıflarla yürütülürken, asıl çalışma ise 9. sınıflarla 14 hafta boyunca yürütülmüştür. Uygulama Öğretimin İlk İlkeleri teorik çerçevesini esas alarak tasarlanmıştır. Veriler başarı testi ve yarı yapılandırılmış öğretmen görüşmeleri ile toplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre TYÖM uygulanan deney grubunun matematik başarı puanları geleneksel yöntemlerle öğrenim gören kontrol grubunun matematik başarı puanlarından anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Araştırmaya katılan öğretmenlerin bir kısmı TYÖM için bir teorik çerçeve kullanmış olmalarının yöntemin etkililiği için önemli olduğunu, bir kısmı ise kullanılan TYÖM'ün sınıflarında dramatik bir değişikliğe sebep olmadığını ifade etmiştir.

Patterson vd. (2018) araştırmalarında üniversite matematik dersinde video veya etkileşimli bir hazırlık olmadan, sınıf içerisinde gruplar halinde bir problem üzerinde çalıştıkları TYÖM

uygulamasını gerçekleştirmişlerdir. Sınıf dışı çalışmalar bölümünde çalışma kağıtları kullanılmıştır. Öğrencilerden çalışma kağıtlarını inceledikten sonra özetlemelerini ve öğretmene göndermeleri beklenmiştir. Araştırmanın amacı en az ön hazırlığa sahip bir TYÖM uygulamasının öğrencilerin motivasyonları, katılımları ve başarıları üzerindeki etkisini incelemektir. Yarı deneysel yöntemle gerçekleştirilen araştırmanın sonuçlarına göre öğrenciler sınıf içi çalışmalarda daha aktif ve katılımcı olmuşlardır. Ayrıca öğrencilerin matematiğe yönelik motivasyonlarının olumlu yönde değiştiği görülmüştür. Ancak öğrencilerin matematik başarılarında anlamlı düzeyde bir değişiklik olmamıştır.

Segumpan ve Tan (2018) araştırmalarında TYÖM'ü 7. sınıf matematik dersinde uygulamışlardır. Araştırmanın amacı TYÖM'ün öğrenci başarı ve kaygılarını kontrol grubuna göre nasıl etkilediğini belirlemektir. Araştırmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Veriler başarı testi ve kaygı anketi ile uygulamadan önce, uygulamadan hemen sonra ve uygulamadan on altı gün sonra kalıcılık testi uygulanarak toplanmıştır. Geometri öğrenme alanının öğretilmesinde 8 oturum boyunca kullanılan araştırmanın sonuçlarına göre matematik başarıları son test puanlarına göre TYÖM uygulanmayan grubun matematik başarı puanları daha yüksek çıkmıştır. Ancak kalıcılık testi puanlarında iki grup arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır. Kaygı puanları açısından ise ön teste orta düzey kaygıya sahip olan deney ve kontrol gruplarından deney grubunun uygulama sonrasında matematik kaygıları anlamlı bir şekilde düşmüştür.

Hodgson vd. (2017) araştırmalarını daha önce alan yazında ifade edilmiş olan öğrencilerin derse katılımları ile matematik başarıları arasında yüksek bir ilişki olduğu temeline dayandırmışlardır. TYÖM ile ilgili çalışmaların özellikle lise sonrası dönemle ilgili olduğunun ifade edildiği araştırmada liseden biri dokuzuncu diğeri 11. sınıf olmak üzere iki sınıf cebir dersinde ve bir yedinci sınıf öğrencileri matematik dersinde uygulamaya katılmıştır. Uygulama boyunca bazı ünitelerin TYÖM ile bazı ünitelerin ise geleneksel yöntemlerle öğretilmesine devam edilerek öğrenci katılımlarının kullanılan yöntemlerle ilişkisini incelemişlerdir. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Veriler, her derste bulunan ve birbirlerinden habersiz aynı öğrencileri gözlemleyen iki öğretmen tarafından katılım gözlem aracı ve saha notları ile toplanmıştır. Sınıflarda hem öğrencilerin katılımları kayıt altına alınırken hem de öğretmenlerin sınıflarında kullandıkları stratejilere uygun davranıp davranmadıkları tespit edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmenler TYÖM uygulanan sınıflarda daha çok öğrenci merkezli davranışlar sergilerken TYÖM kullanılmayan

sınıflarda daha çok öğretmen merkezli davranışlar sergilemişlerdir. Buna rağmen sadece 7. sınıf öğrencilerinin derse katılımları TYÖM ile anlamlı bir şekilde artmışken lise düzeyindeki iki sınıftaki öğrencilerin derse katılımları TYÖM uygulanan ve uygulanmayan sınıflarda benzerdir. Araştırmacılar ayrıca derse katılımının sadece kullanılan öğretim stratejisiyle ilişkili olmadığını, öğretmen davranışları, öğrenci özellikleri ve diğer bağlamsal faktörlerin de katılım değişkeni üzerinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Johnston (2017) araştırmasını lisans düzeyindeki bir Analiz dersinde gerçekleştirmiştir. Çalışmanın amacı, uygulanan TYÖM hakkındaki öğrenci görüşlerini ve modelin öğrencilerin tutumlarına etkisini incelemektir. Bunun için bir görüş formu ve tutum anketi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre TYÖM ile ilgili öğrenciler çoğunlukla olumlu görüşler bildirmişlerdir. Özellikle ders içeriklerinin izleme zaman ve yerinin esnek olması ve kendi öğrenme hızlarına göre öğrenme fırsatı öğrenciler tarafından oldukça beğenilmiştir. Ancak tutum anketinin sonuçlarına göre model kullanılmadan önceki öğrencilerin matematik kurs memnuniyet puanları model kullanıldıktan sonraki puanlarla benzer olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin başarılarında da anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir.

Leo (2017), araştırmasında TYÖM uygulanan ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin başarılarındaki değişimi incelemiştir. Uygulama, 6 hafta boyunca tam sayılar ve rasyonel sayılar ünitesi konularında gerçekleştirilmiştir. Seçilen grup özellikle başarı düzeyi düşük öğrencilerden oluşmuştur. Veriler araştırmacının günlük kayıtlarından, gözlemlerinden, uygulamanın başında, ortasında ve sonunda uygulanan başarı testlerinden elde edilmiştir. Başarı testinden elde edilen veriler t testi ile analiz edilmiş ve grubun başarısını sürekli arttığı görülmüştür.

Lo ve Hew (2017) çalışmalarında matematik dersinde TYÖM'ün sınıf içi çalışmalarında kullanılabilecek belirli bir teorik çerçeve olmadığına dikkat çekerek kendi çalışmalarının sınıf içi tasarımını Öğretimin İlk İlkeleri'nden faydalanan hazırlamışlardır. Araştırmaları iki bölüm içermektedir. Birinci bölümde akademik başarı düzeyi düşük 13 kişiden oluşan 12. sınıf öğrencileriyle, ikinci bölümde ise başarı düzeyi yüksek 24 öğrenciyle birlikte çalışılmıştır. Öğrencilerle gerçekleştirilen uygulamada sınıf dışı çalışmalar bölümünde Öğretimin İlk İlkeleri'nden aktivasyon, gösteri ve uygulama basamakları ile ilgili çalışmalar gerçekleştirilirken sınıf içi çalışmalar bölümünde aktivasyon, uygulama ve aktivasyon basamakları ile ilgili çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Veriler bir başarı testi, TYÖM'e yönelik

algı ve tutum anketi, öğrenci ve öğretmen görüşlerinden elde edilmiştir. Öğrenci görüşlerinde TYÖM ile öğrencilerin nasıl öğrendikleri, deneyimleri, algıları ve karşılaşılan zorluklar incelenmiştir. Öğretmen görüşleriyle ise TYÖM'e ilişkin algılar ve karşılaşılan zorluklar belirlenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre hem düşük performansa sahip öğrenciler hem de yüksek performansa sahip öğrencilerin puanları TYÖM ile anlamlı düzeyde artmıştır. Öğrenciler başarılarını artırmada ve grup halinde birlikte çalışmada TYÖM'ü yararlı bulmuşlardır. Ancak sınıf dışı uygulamalarda kendilerini yalnız hissedebildiklerini de ifade etmişlerdir.

Lo vd. (2017) gerçekleştirdikleri meta analiz ve meta sentez araştırmasında 2017 yılına kadar matematik eğitimi ile ilgili TYÖM uygulanan 21 çalışmayı meta analiz ile 61 makaleyi de meta sentez ile inceleyerek bu çalışmaların kullandıkları sınıf içi ve sınıf dışı çalışma türlerini, modelin matematik başarısı üzerindeki etkisini, öğrencilerin TYÖM ile ilgili tutum ve algılarını ve modelin uygulamadaki zorluklarını belirlemişlerdir. Araştırmanın genel sonucu olarak geleneksel öğrenme yöntemlerine göre TYÖM'ün matematik öğretiminde anlamlı düzeyde olumlu bir etkisi tespit edilmiştir. Bu etkiye sebep olan etmenler olarak ilk üç sırada öğrencilerin sınıf içi deneyimlerinin olması özellikle dikkat çekmiştir. Bu üç deneyim, TYÖM ile öğrencilerin sınıf içerisinde bireyselleştirilmiş geri bildirim alabilmesi, akran destekli çalışmaların yapılması ve önemli kavramların öğrenilmesi için daha fazla zaman oluşması şeklinde ifade edilmiştir. TYÖM uygulamaları için karşılaşılan en büyük iki zorluk ise öğrencilerin TYÖM'e aşina olmamalarının getirdiği aksaklıklar ve öğretmenlerin süreç başlangıcında oldukça zorlanmalarındır. İncelen çalışmalarda kullanılan sınıf dışı çalışmalar genel olarak videolar, tamamlayıcı olarak çalışma kağıtları, çevrimiçi sınavlar ya da tartışma panoları gibi ortamlar olmuştur. Sınıf içi çalışmalarda ise çoğunlukla küçük grup temelli yaklaşımlar kullanılmıştır. Bunlar akran öğretimi, iş birlikli öğrenme ve takım temelli öğrenme gibi yaklaşımlardır. Bazı araştırmalarda ise öğretmenlerin sınıf içinde yine sunuş stratejisiyle öğretimi sürdürdüğü ifade edilmiştir. Araştırmalardan elde edilen bulgular doğrultusunda TYÖM uygulamaları için 10 ilke önerilmiştir. Bunlar;

1. Öğrenciler için TYÖM'e geçişi yönetin,
2. Öğretmenler için TYÖM'e geçişi yönetin,
3. Video derslerde çevrimiçi destek sağlamayı düşünün,
4. Kısa videolar kullanarak etkili multimedya öğrenimi sağlayın,
5. Öğrencilerin derse hazırlıklarını motive etmek için çevrimiçi alıştırmalar kullanın,

6. Öğrencilerin sınıf dışı öğrenme performansına dayalı olarak sınıf içi öğretim planlarını gözden geçirin,
7. Yüz yüze derslerin başında yapılandırılmış bir biçimlendirici değerlendirme kullanarak öğrencilerin ders öncesi öğrenmelerini etkinleştirin,
8. Öğrencilerin çeşitli görevleri ve gerçek dünya problemlerini çözmeleri için gerekli etkinlikleri hazırlayın,
9. Sınıf içerisinde etkili geri bildirim ve bireyselleştirilmiş öğretim ile çalışmaları yürütün,
10. Küçük grup temelli çalışmalarla sınıf içi etkinlikleri yönetin şeklindedir.

Makinde ve Yusuf (2017) araştırmalarında ortaokullardaki matematik başarısının düşük düzeyde olmasına dikkat çekerek TYÖM'ün öğrencilerin matematik başarısı ve kalıcılığına etkisini incelemişlerdir. Ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirilen araştırmanın deney grubunda 145, kontrol grubunda ise 123 öğrenci bulunmaktadır. Araştırmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Veri toplama aracı matematik başarı testidir. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM uygulamaları yapılan deney grubu öğrencilerinin son test ve kalıcılık testi puanları kontrol grubuna ait puanlardan anlamlı ölçüde yüksek bulunmuştur.

Vang (2017) tez çalışmasında TYÖM'ün lise matematik dersinde öğrencilerin başarı ve özyeterlilikleri üzerine etkisini incelemiştir. Toplam dört ayrı sınıftan 60 öğrenci araştırmaya katılmıştır. Sınıflardan ikisi TYÖM ile eğitimlerine devam ederken diğer iki sınıf geleneksel olarak önce ders ve ardından ödev olacak şekilde eğitimlerine devam etmişlerdir. Deney grubunun sınıf dışı çalışmaları Google Classroom aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Veriler başarı testi ve özyeterlilik anketi ile toplanmıştır. 17 hafta boyunca devam eden uygulamaların sonuçlarına göre hem matematik başarısı hem de özyeterlilik puan türlerinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır.

Bhagat vd. (2016) çalışmasında, TYÖM'ün öğrencilerin öğrenme başarısı ve motivasyonu üzerindeki etkisini ve modelin matematik kavramlarını öğrenmede farklı başarı seviyelerine sahip öğrenciler üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçlamıştır. Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı araştırma 82 lise öğrencisiyle altı hafta boyunca trigonometri konusunun öğretiminde çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre deney grubu öğrencilerinin matematik başarı ve motivasyonu kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde yüksektir.

Casem (2016) yapmış olduğu çalışmada TYÖM'ün lise öğrencilerinin matematik dersindeki performans ve tutumları üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada ön test son test kontrol gruplu gerçek deneysel desen kullanılmıştır. Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre deney grubu başarı testi puanları kontrol grubu başarı testi puanlarına göre anlamlı ve pozitif olarak farklılaşmıştır. Ancak deney ve kontrol grupları tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Ayrıca matematik başarısı ile tutum arasında pozitif yönde çok zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür.

Esperanza vd. (2016) lise cebir dersinde uyguladığı TYÖM'ün öğrencilerin matematik performansı ve tutumlarına etkisini araştırmıştır. Deney ve kontrol grubunun kullanıldığı araştırmada deney grubu ile bir yıl boyunca TYÖM uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin başarıları ve tutumları kontrol grubundan anlamlı ölçüde yüksek çıkmıştır. Deney grubu öğrencilerinin matematiğe güvenme ve matematikten zevk alma açısından puanlarında olumlu bir farklılaşma olduğu, kontrol grubunun matematiğe verdiği değerde önemli bir düşüş gözlenmiştir.

Katsa vd. (2016) ise lise ikinci sınıf düzeyinde matematik dersinde araştırmalarını gerçekleştirerek TYÖM'ün öğrencilerin bilişsel öğrenme çıktıları, motivasyonları ve sınıf içi çalışmalarda etkinlikler için kullanılabilecek süreye etkisini incelemişlerdir. Araştırma sekiz hafta boyunca devam eden bir yarı deneysel bir araştırmadır. Uygulamada iki sınıf belirlenmiş ve sınıflardan biriyle TYÖM ile öğretim gerçekleştirilirken, diğer grupla normal öğretim yöntemleriyle öğretim gerçekleştirilmiştir. Deney grubunun sınıf dışı çalışmaları Moodle uygulaması aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre TYÖM'ün, deney grubu öğrencilerinin bilişsel öğrenme çıktıları ve motivasyonları üzerine olumlu bir etkisi olmuştur. Ayrıca modelle sınıfta öğrencilerin aktif oldukları süre artmıştır.

Lai ve Hwang (2016), çalışmalarında TYÖM'ün sınıf dışı çalışmalar bölümünde, öz düzenleme yetkinlik düzeyi düşük olan öğrencilerin istenen çalışmaları yapamama ihtimaline karşın bir model ortaya koymak istemiştir. Bu model, öğrencilerin sınıf dışı çalışmalarına yardımcı olmak için öz düzenlemeli bir modeldir. Çalışma ilköğretim dördüncü sınıflarla matematik dersinde gerçekleştirilmiş bir yarı deneysel araştırmadır. Deney grubu öz düzenlemeli TYÖM ile öğretim görürken kontrol grubu geleneksel TYÖM ile öğretimine devam etmiştir. İki grupla yapılan uygulama arasındaki tek fark sınıf dışı çalışmalardan önce deney grubu öğrencilerinin kendi öğrenme hedeflerini belirlemeleri ve bu doğrultuda

çalışmalarını yürütmeleridir. Daha sonra ise kendi öz değerlendirmelerini yapmışlardır. Veriler performans testi ve öz yeterlilik ve öz düzenleme anketi ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin performans puanları kontrol grubunun performans puanlarından anlamlı ölçüde yüksek çıkmıştır. Ayrıca kullanılan bu iki model açısından yüksek öz düzenleme düzeyine sahip öğrenciler arasında anlamlı bir fark oluşurken düşük öz düzenleme düzeyine sahip öğrenciler arasında ise anlamlı bir fark oluşmamıştır. Bununla birlikte deney grubu öğrencilerinin öz yeterlilik düzeyleri daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca öz düzenleme sistemine sahip TYÖM'ün öğrencilerin zamanı planlama ve kullanma yeteneğini geliştirebileceğini göstermiştir.

Muir ve Geiger (2016) matematik öğretiminde görülen öğretim programındaki müfredatın kapsanması, öğrencilerin gelecekteki problemlerini çözmeye hazır olmaları gerekliliği ve bunu da daha çok teknoloji desteğiyle yapmaları gibi zorlukların çözümünde TYÖM uygulamalarının faydalarını ve oluşturduğu aksi yöndeki algıları ortaya koyamaya çalışmıştır. Araştırma 10. sınıfta yer alan 27 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Veriler öğrencilerin TYÖM uygulamalarına bakışını belirlemek için bir anket ve ayrıca öğrenci ve öğretmen görüşmelerinden elde edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre hem öğrenci hem de öğretmenlerin genel olarak TYÖM uygulamalarından memnun oldukları ayrıca öğrencilerin öğretmen tarafından hazırlanan çevrim içi çalışmaları yapmak için motive oldukları görülmüştür.

Clark (2015) eylem araştırması olarak tasarladığı araştırmasında lise dokuzuncu sınıf Cebir öğretimi dersinde yedi hafta boyunca uygulanan TYÖM'ün öğrenci performansı ve katılımına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Öğrencilerin algı ve tutumlarındaki değişimler ön test ve son test, odak grup görüşmesi, rastgele görüşmeler ve araştırmacı tarafından tutulan günlükler ile öğrenci performanslarındaki değişimler ise ünite testi ile belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının matematik performansları arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır. Ancak deney grubunda yer alan öğrencilerin derse katılım ve etkileşimlerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca deney grubu öğrenciler TYÖM ile ilgili olumlu görüş bildirmiş ve modelle ilgili olumlu bir inanç ortaya koymuşlardır.

Larsen (2015), araştırmasında üniversite öğrencileriyle gerçekleştirilen bir matematik kursunda TYÖM uygulaması yapmıştır. Araştırmanın temel amacı, öğrencilerin TYÖM'ü

nasıl deneyimlediklerinin ve deneyimleriyle özerklik ve hedefler gibi faktörlerin arasındaki ilişkinin belirlenmesidir. Veriler gözlem, görüşme ve anketler ile toplanmıştır. Çalışmada araştırmacı öğrencileri öğretim uygulamalarına nasıl katılacakları konusunda serbest bırakmıştır. Uygulama devam ettikçe iki öğrencinin hem sınıf dışı çalışmalara hem de sınıf içi çalışmalara sürekli bir şekilde katıldıkları görülmüştür. Yine iki öğrencinin başlarda çalışmaların hem sınıf içi hem de sınıf dışı boyutlarına katıldığı ancak daha sonra sadece sınıf dışı çalışmalara katıldığı, iki öğrencinin de yine başlarda tüm çalışmalara katıldığı ancak sonraları sadece sınıf içi çalışmalara katıldığı görülmüştür. Belirlenen bu altı öğrenciden veriler toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM'ün sınıf dışı ve sınıf içi çalışmalarına katılan öğrenciler organizasyonla ilgili yapılan değişikliklerden çok daha az etkilenmiş ve katılımları daha istikrarlı bir şekilde devam etmiştir. TYÖM'ü kendi hızında ilerleyebilmek için kullanan yani sınıf dışı çalışmaları takip eden öğrenciler ise daha çok başarı hedefi olan öğrenciler olmuş ve sınıf içinde gerçekleştirilen iş birlikli çalışmalara katılımı benimsememişlerdir. Ancak öğrenciler için sağlanan sınıf dışı çalışma imkânı ile bu öğrenciler kursa ara vermeden ya da kursu tamamen bırakmadan devam edebilmişlerdir. Genel sonuç olarak, TYÖM'ün öğrencilerin bilişsel özerkliklerine imkân verdiği, bunun da öğrencilerin öğrenme fırsatlarına katılımlarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Mattis (2015) araştırmasında TYÖM ile geleneksel kitap kullanılarak yapılan öğretim yönteminin, öğrencilerin zihinsel çaba ve bilişsel çıktılar üzerine etkisi açısından karşılaştırmıştır. Deney grubu eğitimini TYÖM ile devam ettirirken kontrol grubu geleneksel yöntem olarak görsel öğretim yöntemini kullanmıştır. Üniversite hemşirelik öğrencileriyle matematik dersinde gerçekleştirilen araştırmanın sonuçlarına göre ön testte deney ve kontrol grubu düşük ve yüksek karmaşıklıkta benzer bir seviyede iken orta düzey karmaşıklıkta deney grubunun puanları daha yüksek çıkmıştır. Son test puanlarına göre ise yine deney grubu orta karmaşıklıkta kontrol grubuna göre daha yüksek puanlar almıştır.

Naccarato ve Karakok (2015) araştırmalarında üniversitedeki matematik derslerinde öğretmenlerin TYÖM uygulamalarını, beklentilerini ve hedeflerini araştırmışlardır. Veriler daha önce TYÖM uygulamaları gerçekleştirmiş 19 öğretmenle yapılan 45 dakikalık görüşmelerden elde edilmiştir. Öğretmenlerden TYÖM deneyimlerini ve modele bakış açılarını anlatmaları talep edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmenler TYÖM'ü sınıf içi etkinliklere daha fazla vakit oluşturabilmek, iş birlikli bir sınıf ortamı oluşturabilmek ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirmek için kullandıklarını ifade etmişlerdir.

Öğretmenler kavramsal ve işlemsel bilgi içeren durumlarla öğrencileri hem sınıf dışı çalışmalarda hem de sınıf içi çalışmalarda karşılaştırmışlardır.

O'Flaherty ve Phillips (2015) araştırmalarında TYÖM'ün yüksek öğretimdeki kullanımlarını ve etkilerini incelemişlerdir. Araştırmanın yöntemi sistematik analiz yöntemidir. Bu amaçla Arksey and O'Malley's (2005) tarafından ifade edilen sistematik analiz yöntemi kullanılmıştır. Beş aşamada gerçekleştirilen araştırma, araştırma sorularının belirlenmesi ile başlar. Daha sonra ilgili araştırmalar belirlenerek içinden çalışmada kullanılacaklar tespit edilir. Ardından veriler çizelgelenir ve sonuçlar raporlaştırılarak paylaşılır. 1994'ten 2014'e kadar ki süreçte konuyla ilgili 28 makale belirlenmiş ve analiz edilmiştir. Veri analizi beş başlık altında gerçekleştirilmiştir. Bunlar; TYÖM uygulamalarında hangi teknolojiler kullanılıyor, TYÖM uygulamalarında ekonomik ve zaman kısıtlaması açısından hangi sınırlılıklar vardır, öğretmen ve öğrencilerin pedagojik kabulleriyle ilgili neler bilinmektedir, uygulamadaki eğitim çıktıları nelerdir ve TYÖM uygulaması tasarlamak için bilinen kavramsal çerçeveler nelerdir şeklindedir. Çalışmanın sonuçları genel olarak TYÖM'ün öğrencilerin başarılarını ve öğretmen ve öğrencilerin memnuniyetlerini dolaylı olarak iyileştirdiği şeklindedir. Ancak TYÖM'ün özellikle lisans ve lisans üstü eğitimde öğrencilerin yaşam becerilerini geliştirebildiğine dair yeterli kanıtların olmadığı ifade edilmiştir.

Ogden (2015) araştırmasında TYÖM'ü üniversite cebir dersinde uygulayarak öğrenci algılarına etkisini belirlemek istemiştir. Üç dönem boyunca devam edilen uygulamaya 117 öğrenci katılmıştır. Nitel yöntemlerin kullanıldığı araştırmada veri toplama araçları olarak öğrenci görüşmeleri, öz değerlendirme anketleri ve üniversite ders değerlendirmeleri yer almaktadır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrenciler TYÖM'le birlikte öğretmenle iletişimlerinin arttığını, öğretmene daha fazla soru sorabildiklerini ve kendi bireysel hız ve öğrenmelerine göre bir model olduğunu hissettiklerini belirtmiştir. Ayrıca öğrenciler matematik dersinde kendilerine olan güvenlerinin arttığını yine bazı öğrenciler de artık matematik derslerinden korkmadıklarını ifade etmişlerdir.

Yong vd. (2015) TYÖM uygulamalarını üniversite Diferansiyel Denklemlere Giriş dersinde gerçekleştirerek TYÖM'ün öğrencilerin başarı, tutum ve memnuniyetlerine etkisini incelemeyi hedeflemişlerdir. Yarı deneysel yöntemle gerçekleştirilen araştırmanın deney grubunda 86, kontrol grubunda ise 90 öğrenci yer almıştır. Uygulama bir eğitim öğretim yılı boyunca devam etmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre deney ve kontrol grubunun matematik

başarıları arasında bir farklılık görülmemiştir. Öğrenci görüşlerine dayandırılarak bu duruma öğrencilerin sınıf dışı çalışmalara yeterince motive olmamaları ya da zamanı iyi yönetememeleri sebep olarak gösterilmiştir. Aynı şekilde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin derse yönelik tutumları da farklılaşmamıştır.

Bradford vd. (2014) Bilgisayar İçin Matematiğe Giriş Dersi'nde TYÖM'ü kullanmıştır. Haftalık değerlendirme, ev ödevi ve dönem sonu değerlendirmeleri ile modelin etkisini incelemiştir. Üniversite öğrencileriyle yapılan çalışmada 13 haftalık matematik öğretimi programının ilk üç ünitesinin öğretimi TYÖM ile gerçekleştirilmiştir. Sınıf dışı çalışmalar için Moodle kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrenciler TYÖM ile öğrendikleri konulardan daha başarılı sonuçlar almışlardır.

Ingram vd. (2014) araştırmalarında TYÖM uygulanan ve geleneksel sınıflardaki öğretmenlerin ders yöntemlerini ve öğrencilerin matematik öğrenme deneyimlerini incelemiştir. Ortaokul öğrencileriyle bir dönem boyunca devam eden araştırmada veriler gözlem, anket ve görüşmelerle toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM uygulanan sınıfta öğrencilerin sınıf içi çalışmalar ve etkinlikler için daha fazla süresi olmuştur. Öğretmen zamanının fazla olması sebebiyle bireyselleştirilmiş öğretim uygulamalarını daha fazla gerçekleştirmiştir. TYÖM uygulamasının yapıldığı sınıftaki öğrenciler daha fazla ikili üçlü çalışmalar gerçekleştirmiştir. Öğretmen görüşlerine göre ise TYÖM uygulamalarıyla öğretim programının çok fazla zorlamadığı bazı öğrencileri zorlama fırsatı ve proje gibi üst düzey çalışmalar yapmak için yeterince vakit bulduklarını ifade etmişlerdir. Öğrenci görüşlerine göre ise öğrencilerin %59'u daha sonraki yıllarda bir seçenek olması halinde derslerinde TYÖM'ü tercih edebilecekleri belirlenmiştir. Ayrıca öğrenciler sınıfta etkinlik yapmak ve problem çözmek için daha fazla fırsatlarının olduğunu ve evde bitirmeleri gereken daha az iş olduğunu ve bundan dolayı TYÖM uygulamalarından memnun kaldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler videoların ders dışı öğrenmelerini kolaylaştırdığını söylemişlerdir. Son sonuç olarak TYÖM uygulanan sınıfta öğrencilerin derse katılımlarında ders süresi ilerledikçe daha dik düşüşler görülmüştür.

Love vd. (2014) ise gerçekleştirdikleri araştırmalarında lisans düzeyinde Uygulamalı Cebir dersindeki TYÖM uygulamalarının öğrencilerin başarıları ve ders algıları üzerine etkisini incelemişlerdir. Yarı deneysel desenle gerçekleştirilen araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM uygulanan deney grubunun başarı ve derse karşı algıları kontrol grubuna göre anlamlı ve

pozitif yönde değişmiştir. Deney grubu öğrencileri TYÖM uygulamalarındaki sınıf içi iş birlikli çalışmaları ve sınıf dışındaki video izleme çalışmalarını beğendiklerini söylemişlerdir.

Wiginton (2013), lise düzeyindeki öğrencilerle Cebir dersinde TYÖM uygulamalarını gerçekleştirerek kullanılan TYÖM uygulamasının öğrencilerin başarılarına özyeterlik algılarına ve öğrenme stillerine etkisini incelemiştir. Araştırmasında üç ayrı grup kullanmıştır. Bu gruplardan birinde öğretim, aktif öğrenme ve TYÖM birlikte kullanılarak ikincisinde tam öğrenme ve TYÖM birlikte kullanılarak üçüncü sınıfta ise geleneksel yöntemlerle sürdürülmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre aktif öğrenme ve tam öğrenme kullanılan iki TYÖM grubunun cebir başarıları geleneksel öğretimin yapıldığı sınıftaki öğrencilerden daha yüksek çıkmıştır. Tam öğrenme destekli TYÖM grubunda bulunan öğrencilerin matematik özyeterlik puanları geleneksel öğrenme ortamındaki öğrencilerden daha yüksek çıkmıştır. TYÖM uygulanan iki gruptaki öğrenciler uygulamadan memnuniyetlerini dile getirmişler ancak özellikle sınıf dışı çalışmalarda anında soru sormamaktan şikayetçi olmuşlardır.

Strayer (2012) araştırmasında TYÖM kullanılan sınıflar ile kullanılmayan sınıfların ortamını karşılaştırmıştır. Araştırma lisans düzeyindeki öğrencilerle istatistik dersinde gerçekleştirilmiştir. Karma yöntemin kullanıldığı çalışmada veriler üniversite sınıf envanteri, saha notları ve odak grup görüşmeleri ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM uygulanan sınıfta bulunan öğrencilerin iş birliğine daha açık olduğu görülmüştür. Öğrenciler başarılı bir ortam için öğrendiklerini uygulayabilecekleri bir tasarımın gerekli olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca TYÖM grubundaki çok başarılı olan öğrenciler bile sınıf dışı çalışmalarla sınıf içi çalışmalar arasında bağlantı kurmakta zorlanmışlardır.

2.4.2. TYÖM'ün matematik dersinde kullanımıyla ilgili yurt içi araştırmalar

Açıkgül ve Yağmurlu (2023) araştırmalarında ortaokul öğrencileriyle matematik dersinde gerçekleştirilen TYÖM uygulamalarındaki öğrencilerin modeli kabul düzeylerini ve kabul düzeylerinin cinsiyet, sınıf düzeyi, internet erişimi ve tek başına matematik öğrenme becerileri açısından farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemeyi hedeflemiştir. Araştırmanın bir diğer hedefi ise öğrencilerin kendi kendilerine öğrenme düzeylerinin yine öğrencilerin TYÖM'ü kabul düzeylerini yordayıp yordamadığının belirlenmesidir. Araştırma ilişkisel tarama modelinde 345 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre çalışma grubundaki öğrencilerin TYÖM'ü kabul düzeyleri iyidir. Bu kabul düzeyi cinsiyet ve sınıf

düzeyine göre farklılaşmazken internet erişimi ve evde tek başına matematik öğrenme becerisine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin kendi kendine öğrenme düzeyleri, TYÖM'ü kabul düzeylerinin bir yordayıcısı olmuştur.

Açıkgül ve Yalınkılıç (2023) araştırmalarında öğrencilerin matematik dersinde TYÖM uygulamalarındaki hazırbulunuşluk düzeylerini ve öz düzenleyici öğrenme düzeylerini belirleyerek cinsiyet, sınıf düzeyi ve internet erişimi değişkenleri açısından hazırbulunuşluk ve öz düzenleyici öğrenme düzeylerinin farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemeyi amaçlamışlardır. 328 ortaokul öğrencisiyle gerçekleştirilen araştırmada betimsel tarama yöntemi kullanılmıştır. Veriler TYÖM Hazırbulunuşluk ölçeği ve Öz Düzenleyici Öğrenme Stratejileri Ölçeği ile öğrencilerden toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin TYÖM uygulamalarına hazırbulunuşluk düzeyi ve öz düzenleyici öğrenme düzeyi iyi seviyede bulunmuştur. Araştırmada hazırbulunuşluk değişkeni açısından sınıf düzeyi ve internet erişim düzeyine göre gruplar arasında farklılaşma görülürken cinsiyet açısından ise bir fark bulunmamıştır. Öz düzenleyici öğrenme düzeyleri açısından ise sadece internet erişiminin öğrenciler arasında bir farklılaşmaya neden olmadığı ancak cinsiyet ve sınıf seviyesine göre bir farklılık olduğu görülmüştür.

Ayanoğlu (2023) öğretmen adaylarıyla türev öğretimi konusunda gerçekleştirdiği araştırmasında TYÖM uygulamalarının öğrencilerin kavramsal ve işlemsel bilgileri üzerine etkisini, öğrencilerin bu bilgi türlerinde karşılaştıkları sorunları ve öğrenci ve öğretmenlerin TYÖM uygulaması sürecinde karşılaştıkları zorlukları incelemiştir. Araştırma karma yöntemle gerçekleştirilmiştir. 54 üniversite birinci sınıf öğrencisiyle 7 hafta boyunca devam ettirilen uygulamanın nicel bölümünde yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubuyla öğretim TYÖM ile devam ettirilirken kontrol grubunun öğretimi geleneksel yöntemlerle devam ettirilmiştir. Deney grubunun sınıf dışı çalışmaları Edmodo uygulamasıyla gerçekleştirilmiştir. Veriler, türev yeterlilik testi, öğrenci görüş anketi ve gözlemci notları ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında işlemsel bilgi yönünden bir fark oluşmazken kavramsal bilgi açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık oluşmuştur. Deney grubu öğrencileri TYÖM uygulamalarından hazırlık süreci içermesi, derse daha iyi katılabilmeleri ve daha iyi öğrenebilmeleri açısından oldukça memnun olduklarını dile getirmişlerdir. Ancak hem öğretmen hem de öğrenci bu süreçte iş yüklerinin arttığını belirtmişlerdir.

Çenberci vd. (2023) ise araştırmalarında TYÖM ile ilgili ortaokul öğrencilerinin görüşlerini incelemişlerdir. Araştırma bir bilim sanat merkezinde yer alan 11 öğrenciyle dört hafta boyunca yürütölmüştür. Matematiğin tarihi ve Pisagor teoremi konusunun öğretiminde gerçekleştirilen uygulamaların sınıf dışı alışmaları Google Classroom uygulamasından yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. Veriler görüş formuyla toplanırken ardından içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrenciler TYÖM uygulamalarını eğlenceli bulmuşlardır. Ayrıca öğrenciler modelle birlikte konunun daha iyi pekiştiğini ve daha iyi anladıklarını belirtmişlerdir.

ınar (2023) ise doktora tezi kapsamında TYÖM'ün dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve tutumu üzerindeki etkisini araştırmıştır. Dokuz hafta boyunca devam eden uygulamanın yöntemi yarı deneysel yöntemdir. Uygulamanın sınıf dışı çalışmalar bölümünde EBA'dan faydalanılırken içerik videoları öğretmen tarafından oluşturularak sisteme yüklenmiştir. Sınıf içi uygulamalarda ise Baker (2000) tarafından ortaya konan öğrenme ortamları sınıflaması teorik çerçevesinden yararlanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin matematik başarıları kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde artarken motivasyonları ise kontrol grubu öğrencilerine göre farklılaşmamıştır. Öğrenciler modelden memnuniyetlerini ve diğer derslerde de TYÖM uygulamalarının yapılması gerektiğini dile getirmişlerdir.

Demir vd. (2023) araştırmalarında ortaokul öğrencilerinin dairenin alanı konusunda matematiksel bilgilerini ve akıl yürütmelerini TYÖM'le nasıl yapılandırışlarını araştırmışlardır. Araştırmanın sınıf dışı ve sınıf içi çalışmalarını 5E yöntemi ile yapılandırışlardır. Araştırmada öğretim deneyi yöntemi kullanılmıştır. 13 öğrenciyle gerçekleştirdikleri uygulamada öğrenciler dört gruba ayrılmış ve etkinlikler uygulanmıştır. Görevleri tam yapan bir grup belirlenmiş ve veriler bu öğrencilerden toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin yapısal açıdan üç tür akıl yürütme davranışını da gösterdikleri görölmüştür. Bunlar tümdengelim, tümevarım ve tümevarım dışıdır. Yapılandırma sürecinde ise öğrenci akıl yürütmelerinin genelleme, gerekçelendirme, karşılaştırma ve örneklendirme aşamalarını içerdiği belirlenmiştir.

Korkmaz ve Hacısalihoğlu Karadeniz (2023) araştırmalarında TYÖM uygulamalarının ortaokul altıncı sınıf öğrencileriyle matematik dersinde nasıl gerçekleştiğini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda üç hafta süren bir durum çalışması

gerçekleştirmişlerdir. Uygulamanın sınıf dışı çalışmalar bölümü EBA üzerinden gerçekleştirilmiştir. Buna gerekçe olarak EBA'nın öğrenciler tarafından kullanılması ve tanınıyor olması, içeriğinde hazır videolar, tarama testleri barındırması ve öğrenci takibini oldukça kolaylaştırması olarak ifade etmişlerdir. Veriler dört dereceli bir rubrik ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM uygulamalarının öğrenmeye katkı sunduğu ve konunun anlaşılmasını kolaylaştırdığı belirlenmiştir.

Güler vd. (2023) araştırmalarında TYÖM'ün matematik eğitiminde kullanılıp kullanılmayacağıyla ilgili bir meta analiz çalışması gerçekleştirmişlerdir. Bu amaçla tamamı örnekleme yurt dışında yer alan 37 araştırma kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre TYÖM'ün öğrenci başarısını artırmada orta düzey bir etkisi vardır.

Özkale (2023) yaptığı doktora tez araştırmasında ortaokul öğrencileriyle matematik dersinde gerçekleştirilen TYÖM uygulamalarının öğrencilerin başarı ve ilgileri üzerine etkisini incelemiştir. TYÖM uygulamalarının Bağlamsal Temelli Öğrenme etkinliklerine destek olmasının planlandığı araştırma karma yöntemle yürütülmüştür. Veriler başarı testi ve ilgi ölçeğiyle elde edilmiştir. Sınıf dışı çalışmalar EBA uygulamasıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM uygulanan deney grubunun matematik başarıları ve ilgileri artmıştır.

Özen-Ünal vd. (2023) ise lisans öğrencileriyle gerçekleştirdiği araştırmalarında TYÖM uygulamalarının öğrencilerin matematiksel problem çözme becerilerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmada yeni bir tekniğin kullanılmasından dolayı eylem araştırmasını kullandıklarını belirtmişlerdir. Araştırma beş hafta sürmüştür. Veriler çalışma kağıtları, sınıf içi videolar, katılımcı günlükleri ve araştırmacının saha notlarından elde edilmiştir. Ders öncesi içerikler WhatsApp uygulaması kullanılarak öğrencilere gönderilmiştir. Uygulama boyunca sınıf dışı çalışmalara sadece bir öğrencinin katılmadığı ifade edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM uygulamalarıyla öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştiği, öğrencilerin kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu aldıkları, öğrencilerin kavram yanlışlarının belirlenebildiği ve öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen iletişiminin arttığı belirlenmiştir.

Özcan vd. (2022) gerçekleştirdikleri araştırmalarında sorgulamaya dayalı 5E öğrenme modeli ile birlikte TYÖM'ü uygulamışlardır. Sorgulamaya dayalı 5E modeli öğrencilerin hem sınıf dışı hem de sınıf içi çalışmalarının teorik çerçevesini oluşturmuştur. Ortaokul öğrencileriyle

Çember konusunun öğretiminde altı hafta süren uygulama yapılmıştır. Araştırmanın amacı kullanılan modelin öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine etkisini incelemektir. Uygulamaların sınıf dışı çalışmalar bölümü Google Classroom aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler Kahoot! uygulamasıyla sınıf dışında öğrendiklerinin öz değerlendirmesini yapmışlardır. Sınıf içi çalışmalarda ise Geogebra programı kullanılmıştır. Veriler matematiksel etkinlikler, öğrencilerin Geogebra dosyaları, video ve ses kayıtları ile görüşme formundan elde edilmiştir. Verilerin analizinde söylem analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre sorgulamaya dayalı 5E modeli ve Geogebra ile desteklenen TYÖM uygulaması öğrencilerin kavramsal anlayışlarına öğrencilerin farklı temsiller kullanmaları, bu temsiller arasında dönüşümler yapmaları açısından katkıda bulunmuştur.

Türk ve Çimen (2022) araştırmalarında problem kurma, matematiksel modelleme ve tahmin etmeye yönelik etkinlik hazırlama amacıyla matematik öğretmen adaylarıyla “Matematik Öğretiminde Etkinlik Geliştirme” dersinde TYÖM uygulamaları gerçekleştirmiş ve öğrencilerin görüşleri incelenmiştir. Durum çalışması olarak tasarlanan araştırmanın verileri görüş formu ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrenciler TYÖM uygulamalarıyla ilgili olumlu görüşlerini ifade etmiş ve yarıdan fazlası meslek hayatında TYÖM’ü kullanmak istediğini söylemiştir.

Şen (2022) ise araştırmasında matematik öğretmenlerinin TYÖM uygulamalarıyla ilgili bakış açılarını belirlemeyi hedeflemiştir. Durum çalışması olarak tasarlanan araştırmaya sekiz matematik öğretmeni katılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmenler TYÖM’ü en çok öğrenmeyi sınıf dışına taşıma ya da teknolojik öğrenme ortamı olarak tanımlamaktadırlar. Öğretmenler TYÖM’de öğretmenin görevini çoğunlukla öğrenciye rehberlik yapmak olarak ifade ederken modelin öğrencilerin başarı, sorumluluk alma, aktif katılım, akran iletişimi ve üst düzey becerilerine olumlu katkıları olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenler TYÖM’ün matematik dersinde bazı konular dışında kullanılabilir olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmenlere göre TYÖM’deki en büyük engellerden biri ise teknolojik yetersizliklerdir.

Ezentaş ve Karakaş (2021) gerçekleştirdiği doküman analizi çalışmasında 2014-2019 yılları arasında yayınlanmış olan matematik eğitiminde TYÖM ile ilgili araştırmaları tematik içerik analizine tabi tutmuştur. Bu yıllar arasında yayınlanmış sekiz tez ve iki makaleye ulaşmıştır. Bu araştırmaları araştırmanın amacı, örneklem, kullanılan yöntem, veri analizinde kullanılan

yöntem ve araştırma sonuçları başlıkları altında incelemiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM matematik eğitiminde öğrencilerin başarı, tutum ve katılımlarını olumlu etkilemektedir. Araştırmaların büyük çoğunluğu ortaokul ve lise düzeyinde olmakla beraber birçok araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Yıldırım Yakar (2021) gerçekleştirdiği meta analiz araştırmasında TYÖM'ün matematik başarısını etkileyip etkilemediğini belirlemeye çalışmıştır. Bu amaçla kırk beş araştırmaya ulaşmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM'ün matematik başarısına etkisi tek gruplu çalışmalarda yüksek düzeyde iken kontrol grubu kullanılan iki gruplu çalışmalarda ise ortadır. Araştırmanın bir diğer sonucuna göre yirmi bir öğrenciden daha fazla kişiyle yapılan araştırmalarda TYÖM'ün matematik başarısına etkisi yirmi bir kişiden daha az kişiyle yapılan araştırmalardaki matematik başarısına etkisinden anlamlı ve pozitif bir şekilde farklılaşmıştır. Bununla birlikte matematik başarı düzeyi uygulamanın süresine, uygulamanın gerçekleştirildiği öğrenme alanına ve öğrenim düzeyine göre farklılaşmamıştır.

Çevikbaş ve Kaiser (2020) gerçekleştirdikleri bir vaka çalışmasında bir matematik öğretmenin iki ayrı sınıfla matematik dersinde gerçekleştirdiği TYÖM uygulamalarındaki zorlukları ve fırsatları incelemişlerdir. 68 lise öğrencisiyle gerçekleştirilen uygulama dört hafta boyunca devam etmiştir. Veriler sınıf içi gözlemler, video ve ses kayıtları, öğrenci ve öğretmen görüşleri ve anketler ile toplanmıştır. Araştırmacı, matematik öğretmenini ve matematik dersini dört hafta boyunca ters yüz edilmemiş bir sınıfta, dört hafta boyunca da ters yüz edilmiş bir sınıfta gözlemlemiştir. Matematik öğretmenin görüşlerine göre öğretmen uygulama başında kendini yetersiz ve huzursuz hissetmiştir. İçerik hazırlamanın ve sınıf dışı çalışmaların düzenlenmesinin oldukça zaman alıcı ve yorucu olduğunu ifade etmiştir. Yine öğrencilerin sınıf dışı çalışmaları gerçekleştirip gerçekleştirmediğini sürekli kontrol etmek zorunda kaldığını, öğrencilerle sınıf dışında da sürekli iletişim kurmak zorunda olduğu için sosyal hayatının kısıtlandığını hissettiğini belirtmiştir. Ayrıca araştırmacı, öğretmenin sınıf içinde bazı çalışmalarda çok gürültü olduğu için zor durumda kaldığını ve öğrencilerin öğrenme süreçlerini takip ederken zorlandığını gözlemlemiştir. İfade edilen bu olumsuzlukların aksine matematik öğretmeni sınıfında aktif öğrenme stratejilerini kullanabilmek için daha fazla fırsat bulduğunu, matematik dersi ile teknoloji entegrasyonunu daha iyi sağlayabildiğini ve TYÖM ile öğrencilerin iletişim ve katılımlarının arttığını belirtmiştir.

Köse ve Yüzüak (2020) ise TYÖM'ün matematik ve fen eğitiminde kullanılmasıyla ilgili 2009-2019 yılları arasındaki araştırmaları doküman analizi yöntemiyle taramış ve ulaştıkları çalışmaları tematik içerik analizine tabi tutmuşlardır. TYÖM'ün matematik eğitiminde kullanılmasıyla ilgili altı tez ve bir makaleye ulaşmışlardır. Araştırmalar araştırmanın türü, yaklaşımı, örnekleme, konusu, öğrenme alanı başlıklarına göre incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM'ün matematik eğitiminde kullanıldığı araştırmalarda yüksek lisans ve doktora tezlerinin eşit sayıda ve makale sayısından fazla olduğu, nicel araştırma yaklaşımının ağırlıkta olduğu, sayılar, cebir ve geometri alanlarından çalışmaların olduğu ve en fazla çalışmaların ortaokul düzeyinde olduğu belirlenmiştir.

Özdemir vd. (2020) araştırmalarını matematik öğretmen adayları ile gerçekleştirerek öğrencilerin TYÖM uygulamaları ile geometri tutumlarındaki değişimi incelemişlerdir. Araştırmanın nicel bölümü yarı deneysel tasarımla nitel bölümü ise durum çalışması tasarımıyla hazırlanmıştır. Altı hafta süren uygulamaların ardından veriler tutum ölçeği ve görüşme formu ile toplanmış öğrenci görüşleri betimsel analize tabi tutulmuştur. TYÖM'ün sınıf dışı çalışmaları bölümü Edmodo uygulaması kullanılarak yapılmıştır. Öğrencilerin sınıf dışı çalışmalara katılımı yine Edmodo üzerinden verilen görevleri yapıp yapmadıklarına bakılarak belirlenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM uygulamalarıyla matematik öğretmeni adaylarının geometri tutumları uygulama öncesine göre anlamlı bir şekilde artmıştır.

Şen ve Hava (2020) gerçekleştirdiği araştırmalarında matematik öğretmeni adaylarının TYÖM uygulamalarıyla ilgili görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. TYÖM uygulamaları İstatistik ve Olasılık dersinde on bir hafta boyunca 41 öğretmen adayıyla devam ettirilmiştir. Sınıf dışı çalışmalar için kullanılan video içerikler Youtube ve Khan Akademi sitelerinden öğretmen tarafından seçilmiş ve Edmodo uygulamasına yüklenmiştir. Öğrencilerin sınıf dışı çalışmalara katılmalarını garanti altına almak için Kahoot! uygulaması kullanılarak değerlendirmeler yapılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmen adayları TYÖM uygulamalarının aktif katılımı artırdığını, öz düzenleme ve takımla çalışma becerilerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir. TYÖM'ün en önemli avantajları öğrencilerin derse hazır gelmeleri, ders için kullanılabilecek sürenin artması ve çalışma sürecini planlama olarak bulunmuştur. Ayrıca öğrenciler TYÖM uygulamalarında sınıf içi tekrarların yapılmamasını ve teknik aksaklıkları modelin olumsuz yönleri olarak ifade etmişlerdir.

Yorgancı (2020b) araştırmasında Öğretimin Temel İlkeleri teorik çerçevesini temel alarak hazırladığı bir TYÖM uygulamasının öğrencilerin başarı ve motivasyonlarına etkisini incelemiştir. Ön lisans Matematik-1 dersinde gerçekleştirilen araştırma yarı deneysel desene sahiptir. Uygulama sekiz hafta boyunca devam etmiştir. Sınıf dışı çalışmaların öğrencilere ulaştırılması için Moodle uygulaması kullanılmıştır. Video içerikler ve değerlendirme testleri öğretmen tarafından üretilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin başarı ve motivasyon puanları kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı ölçüde yüksek çıkmıştır. Yorgancı (2020a) bir öncekiyle aynı yıl yayımlanan diğer bir araştırmasında ise E- öğrenme, harmanlanmış öğrenme ve TYÖM'ün öğrencilerin başarı, öz düzenleme ve öz yeterliliklerine etkisini incelemiştir. Ön lisans öğrencileriyle matematik dersinde sekiz hafta boyunca gerçekleştirilen uygulama yarı deneysel desenle tasarlanmıştır. Üç ayrı gruptan biri E-Öğrenme ile, ikincisi harmanlanmış öğrenme ile ve diğeri TYÖM ile öğrenimlerine devam etmiştir. Üç uygulamada da teorik çerçeve olarak Öğretimin Temel İlkeleri kullanılmıştır. E-Öğrenme ile öğrenimlerine devam eden öğrenciler tüm çalışmalarını uzaktan olacak şekilde gerçekleştirirken, harmanlanmış öğrenmenin kullanıldığı sınıfta öğrenciler içeriği sınıfta öğrenmiş ve sınıf dışı çalışmalarını web ortamında sınıf dışında gerçekleştirmişlerdir. TYÖM uygulanan sınıf ise dersin içeriğini sınıf dışında çevrimiçi olarak öğrenirken aktif öğrenmeye dayalı etkinlikler sınıf içerisinde gerçekleştirilmiştir. TYÖM'ün sınıf dışı uygulamalarında Moodle ve Khan Akademi'den faydalanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM uygulanan grupta yer alan öğrencilerin matematik başarıları, öz düzenleme ve öz yeterlilik puanları diğer iki kontrol grubundan anlamlı derecede yüksek çıkmıştır.

Koç Deniz (2019) ise doktora tezi çalışmasında altıncı sınıf matematik dersi kesirler konusunda sekiz haftalık bir TYÖM uygulaması gerçekleştirmiştir. İki ayrı deney grubunun kullanıldığı araştırmada matematik öğretimi oyun destekli TYÖM ve etkinlik destekli TYÖM ile sağlanmıştır. Kontrol grubunda ise geleneksel yöntemlere göre öğretim yürütülmüştür. Karma yöntemle tasarlanan bu araştırmanın nicel bölümünde yarı deneysel desen kullanılırken nitel bölümünde ise eylem araştırmasından faydalanılmıştır. Veriler başarı testi, problem çözme envanteri, yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği ve görüş formu ile toplanmıştır. TYÖM uygulanan iki deney grubunda sınıf dışı çalışmalar için kullanılan video içerikler öğretmen tarafından üretilmiş ve öğrencilere harici bellekler vasıtası ile ulaştırılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre etkinlik destekli TYÖM matematik başarısını kontrol grubuna göre anlamlı olacak şekilde daha fazla artırmıştır. Aynı zamanda etkinlik destekli TYÖM'de öğrencilerin problem çözme becerileri oyun destekli TYÖM uygulanan deney ve kontrol

grubuna göre daha fazla değişmiştir. Hem etkinlik destekli hem de oyun destekli TYÖM uygulanan deney grubundaki öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme, sorgulama ve değerlendirme becerileri olumlu bir şekilde değişmiştir. Öğrenciler uygulanan TYÖM modelleri hakkında genellikle olumlu görüş bildirmişlerdir. Bununla birlikte öğrenciler problem çözmeye karşı özgüvenlerinin geliştiğini ve TYÖM'ün diğer derslerinde de uygulanması gerektiğini belirtmiştir. Olumsuz görüş olarak ise bazı öğrenciler evde video izleme fırsatlarının olmadığını ifade etmişlerdir.

Çevikbaş (2018) hazırladığı doktora tezinde matematik dersindeki TYÖM uygulamalarındaki öğrenci katılımını davranışsal, duyuşsal ve bilişsel açıdan incelemiştir. Bir durum çalışması olarak tasarlanan araştırma lise onuncu sınıf öğrencileriyle dört hafta boyunca devam etmiştir. Uygulamanın sınıf dışı çalışmalar bölümü Edmodo programı yardımıyla sürdürölmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM uygulamalarının öğrencilerin davranışsal, duyuşsal ve bilişsel olarak olumlu bir şekilde etkilediği görölmüştür. Öğrencilerin sınıf içi çalışmalara katılım düzeyi artmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin sınıf dışı çalışmalara katılmamaları durumunda bunun öğrencilerin sınıf içi çalışmalara katılımını olumsuz etkileyeceği ile ilgili bazı tespitler ifade edilmiştir.

Kaya (2018) ise ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirdiği araştırmasında TYÖM uygulamalarının öğrencilerin matematik dersi katılımına etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desenin kullanıldığı araştırma 6 hafta boyunca devam etmiştir. Veriler derse katılım envanteri ile toplanmıştır. Öğrencilerin sınıf dışı çalışmaları Edpuzzle uygulaması aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM uygulanan deney grubunun derse katılımları kontrol grubundan daha yüksek olmuştur.

Zengin (2017), lisans öğrencileriyle matematik dersi integral konusunda gerçekleştirdiği TYÖM uygulamasının öğrencilerin başarılarına etkisini ve öğrenci görüşlerini incelemiştir. Karma yöntemle tasarlanan araştırma sekiz hafta devam etmiştir. Uygulamanın sınıf dışı çalışmaları Khan Akademi sitesi aracılığıyla gerçekleştirilirken sınıf içi uygulamalarda Geogebra gibi açık kaynaklı ücretsiz matematik yazılımları kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM uygulanan deney grubu öğrencilerinin başarıları artmıştır. TYÖM'ün öğrenilenlerin kalıcılığını artırdığı ve öğrenmeyi kolaylaştırdığı belirlenmiştir.

Özdemir (2016) ise gerçekleştirdiği doktora tezinde matematik dersinde uygulanan TYÖM uygulamalarının öğrencilerin başarı, kaygı ve matematik ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desen ile tasarlanan araştırma dört hafta sürmüştür. Veriler başarı testi, tutum ve kaygı ölçeği ile toplanmıştır. Sınıf dışı çalışmalar Edpuzzle uygulaması ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM uygulanan deney grubunun başarı ve tutum puanları kontrol grubuna göre daha yüksek bulunurken aynı şekilde deney grubunun kaygı puanları kontrol grubu öğrencilerine göre daha düşük çıkmıştır.

2.4.3. TYÖM'ün matematik dışındaki derslerde kullanımıyla ilgili yurt dışı araştırmalar

Jia vd. (2023) araştırmalarında öğrencilerin öğretim tasarımı konusundaki yeterliliklerini geliştirmek üzere TYÖM uygulamaları gerçekleştirmiştir. Araştırma yarı deneysel desene göre tasarlanmış ve sekiz hafta sürmüştür. İki deney grubu ve bir kontrol grubu kullanılmıştır. Deney gruplarından birisiyle sınıf dışı çalışmaların Moodle uygulaması kullanılarak, sınıf içi çalışmaların ise kursta yüz yüze olacak şekilde gerçekleştirildiği bir TYÖM tasarımı kullanılmıştır. Diğer deney grubuyla sınıf dışı çalışmalar Moodle uygulamasıyla, sınıf içi çalışmalar Zoom programı aracılığıyla çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise sadece sınıf içi çalışmalar yüz yüze olacak şekilde yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre üç grubun performansı birbiriyle farklılaşmamıştır. Ancak tamamen uzaktan olacak şekilde gerçekleştirilen TYÖM uygulamasının çevrim içi kısmındaki öğrenci katılımı, sınıf içi çalışmaları yüz yüze yapılan deney grubu öğrencilerinden daha fazla olmuştur.

Galindo-Dominguez (2021) araştırmasında TYÖM'ün etkili bir model olduğu noktasında tartışmaların olduğunu belirterek TYÖM'ün diğer yöntemlerden daha etkili bir model olup olmadığını belirlemeye çalışmıştır. Araştırmanın yöntemi sistematik incelemedir. Bu amaçla deneysel olan 61 çalışmaya ulaşmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre lise ve lisans düzeyinde TYÖM'ün başarı, motivasyon, öz yeterlilik, iş birliği ve katılım gibi açılardan diğer modellerden daha başarılı sonuçlar aldığı belirlenmiştir. Ancak TYÖM'ün ilköğretim düzeyinde, lise ve üniversitede gösterdiği performansı gösteremediği ifade edilmiştir.

Hew vd. (2021) ise gerçekleştirdikleri araştırmalarında TYÖM'le ilgili yapılan meta analiz çalışmalarının analizini yapmıştır. Bu amaçla toplam 495 çalışmadan daha fazla çalışma içeren 19 meta analiz araştırmasına ulaşılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM uygulamasında sınıfta kısa sınavların kullanıldığı çalışmaların daha etkili olduğu görülmüştür.

Sınıfta grup etkinliklerinin yapılması, sınıfta ders anlatımı yapılması, ders öncesi okuma yapılması açılarından TYÖM uygulamalarının farklılaşmadığı görülmüştür. Ancak Türkiye’de uygulanan TYÖM’lerin etki büyüklüğünün uluslararası TYÖM çalışmalarının ortalama etki büyüklüğünden daha yüksek olduğu ifade edilmiştir. Farklı eğitim düzeyleri ve uygulama süresi açısından ise TYÖM uygulamalarının etkileri farklılaşmamıştır. Son olarak daha küçük örneklemle gerçekleştirilen TYÖM uygulamalarının büyük örneklemle göre daha etkili olduğu ifade edilmiştir.

Sailer ve Sailer (2021) araştırmalarında TYÖM uygulamalarıyla oyunlaştırma etkinliklerini birleştirerek oyunlaştırmanın kullanılmadığı TYÖM ile öğrenme sürecine etkisi açısından karşılaştırmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre oyunlaştırma destekli TYÖM öğrencilerin öğrenme süreçlerini olumlu bir şekilde etkilemiştir.

Al-Samarraie vd. (2020) araştırmalarında TYÖM’ün son on yıldaki üniversite düzeyinde kullanımını alanyazın araştırması şeklinde incelemiştir. Bu amaçla 85 araştırmaya ulaşılmış ve bu araştırmalar kullanım alanları ve öğrencilerdeki öğrenme çıktıları açısından karşılaştırılmıştır. Araştırmaların büyük çoğunluğunun sağlık alanında (%23,5) olduğu belirlenirken matematikle ilgili çalışmalar %9,4’te kalmıştır. Eğitimle ilgili çalışmalar ise %8,2 seviyesindedir. İncelenen matematikle ilgili araştırmaların birçoğunun istatistik ya da kalkülüs alanında olduğu ifade edilmiştir. Bu araştırmalarda öğrencilerin TYÖM uygulamalarından memnun oldukları, modelin aktif ve iş birlikli öğrenmeye fırsat verdiği belirtilmiştir. İncelenen araştırmalarda öğrencilerle ilgili en çok ilgilenilen değişkenin öğrenci katılımı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca TYÖM’ün öğrencilerin eleştirel düşünme ve akıl yürütme gibi becerilerini Sanat Öğretimi dışındaki tüm disiplinlerde olumlu bir şekilde etkilediği ifade edilmiştir.

Strelan vd. (2020) ise araştırmasında TYÖM uygulamaları gerçekleştiren çalışmaların meta analizini gerçekleştirmiştir. Araştırmada 198 çalışma kullanılmıştır. Bu çalışmaların 174’ü lisans, 21’i lise ve üçü de ilköğretim düzeyindedir. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM’ün öğrencilerin öğrenme süreçlerine etkisi orta düzeydedir. TYÖM uygulamalarının matematik eğitimindeki etkisi ise zayıf düzeyde bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin sınıf dışı çalışmaları sürecinde tartışma ortamına katıldıkları çalışmalarda etkinin daha büyük, kendi başlarına düşündükleri çalışmalarda ise etkinin zayıf olduğu belirlenmiştir.

Zheng vd. (2020) gerçekleştirdiği meta analiz araştırmasında TYÖM'ün öğrencilerin performans ve motivasyonlarına etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla 2013-2019 yıllarını kapsayan 95 araştırmanın sonuçlarından faydalanılmıştır. Sonuçlar TYÖM'ün öğrenci başarısı ve motivasyonu üzerinde orta düzeyde bir etkisi olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte örneklem büyüklüğünün 50'den daha az ve araştırma süresinin 5-8 hafta olması durumunda TYÖM uygulamalarının en fazla etki büyüklüğüne sahip olduğu ifade edilmiştir. Sınıf dışı çalışmalarda ise öğrenme içeriği olarak videoların kullanıldığı durumda etki büyüklüğünün daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Abeysekera ve Dawson (2015) araştırmalarında TYÖM'le ilgili tanımların ve bilgilerin yeterli tutarlılıkta olmadığını ifade ederek daha genel geçer bir tanım oluşturmayı ve yaptıkları tanımı pedagojik bir yaklaşımla desteklemeye çalışmışlardır. Hazırladıkları teorik çerçevede TYÖM'ü “yetkinlik duygusu”, “bağlılık duygusu”, “özerklik duygusu”, “uzmanlığa göre uyarılma” ve “bireysel hıza göre öğrenme” kavramlarıyla yakından ilişkili olarak ifade etmişlerdir. Bunlardan “yetkinlik duygusu”, “bağlılık duygusu” ve “özerklik duygusu”nun özellikle “artan dışsal ve içsel motivasyon”u, “uzmanlığa göre uyarılma” ve “bireysel hıza göre öğrenme”nin de “bilişsel yükü daha iyi yönetebilme”yi sağlayabileceğini belirtmişlerdir. Araştırmanın sonucuna göre TYÖM uygulamalarının öğrencilerin motivasyonunu artırabileceği ve bilişsel yüklerini yönetmeye yardımcı olabileceği, bunun daha fazla araştırılması gerektiği ifade edilmiştir.

Al-Zahrani (2015) ise araştırmasında TYÖM uygulamalarının öğrencilerin yaratıcı düşünceleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Lisans düzeyinde gerçekleştirilen araştırmada nicel ve nitel yöntemler birlikte kullanılmıştır. Nicel bölümde ön test son test kontrollü yarı deneysel desen kullanılırken nitel bölümde öğrencilerin TYÖM'le ilgili görüşlerini ve modelin yaratıcı düşünmeyi teşvik etmesindeki rolünün belirlenmesi hedeflenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM deney grubu öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerini önemli ölçüde kolaylaştırmıştır. TYÖM'ün deney grubu öğrencilerinin düşüncelerini özellikle akıcılık, esneklik ve yenilik açısından etkilediği belirlenmiştir. Bunların dışında TYÖM uygulamalarında öğrencilerin sınıf dışı hazırlıklarının sınırlı düzeyde olmasının bir olumsuzluk oluşturduğu ifade edilmiştir.

Hung (2015) araştırmasında TYÖM uygulamasını bir aktif öğrenme stratejisi olarak kullanarak İngilizce öğrenen öğrencilerin akademik performansları, tutumları ve katılım

düzeyleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Örneklemine 18-19 yaşındaki 75 öğrencinin oluşturduğu araştırmada yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış TYÖM'ün uygulandığı iki deney grubu ve normal öğretimin yapıldığı bir kontrol grubu kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre yapılandırılmış TYÖM ve yarı yapılandırılmış TYÖM'ün normal öğretimden akademik başarı, tutum ve daha çok gayret göstererek daha fazla derse katılma açısından daha etkili olduğu görülmüştür.

Jensen vd. (2015) ise araştırmasında TYÖM uygulamalarını biyoloji öğretiminde kullanmıştır. Yarı deneysel yöntemle tasarlanan araştırmanın amacı TYÖM uygulamalarının öğrencilerin başarı ve tutumları üzerindeki etkisini belirlemektir. Araştırma tasarımında deney ve kontrol gruplarında, TYÖM uygulaması dışındaki tüm değişkenlerin benzer durumda olmasına dikkat edilmiştir. Her iki grup da 5E öğrenme modeline uygun yapılandırmacı temelli eğitimlerle öğrenimlerine devam etmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM uygulanan deney grubunun başarı ve tutum puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin puanlarıyla benzer olduğu görülmüştür. Buradan çıkarımla öğrenci üzerinde etkili olan çalışmaların sınıf dışında değil, sınıf içinde gerçekleştiği belirlenmiştir.

Beapler vd. (2014) gerçekleştirdiği araştırmasında lisans düzeyinde kimya dersinde TYÖM uygulamalarıyla ders oturumu süresini üçte iki oranında azaltmayı ve aktif öğrenme temelli bir öğretim yapmayı hedeflemiştir. Gerçekleştirilen uygulama sonunda deney grubu öğrencileri okulda önceki duruma göre üçte iki oranında daha az bulunmuş olmasına rağmen kontrol grubu öğrencilerinden daha iyi öğrenme çıktıları elde etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin öğrenme ortamıyla ilgili algıları da iyileşmiştir.

McLaughlin vd. (2014) araştırmalarında Eczacılık-2 dersinde TYÖM uygulamaları gerçekleştirmişlerdir. Amaçları; öğrencilerin daha iyi öğrenmelerini, eleştirel düşüncelerini ve daha iyi problem çözücü olmalarını, derse katılımlarını artırmalarını ve ayrıca üst düzey düşüncelerini sağlamaktır. Araştırmada yarı deneysel tasarım kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrenciler TYÖM'le öğretim yapılan sınıfta öğretmenlerin öğrencilerin aktif katılımını daha çok teşvik ettiğine ve bu modelde başarı için derse hazır gelmenin oldukça önemli olduğuna inanmaktadırlar. TYÖM uygulanan sınıftaki öğrenciler ders öncesi videoların, ders materyallerinin, sınıf içindeki aktif öğrenme temelli çalışmaların öğrenmelerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir.

Davies vd. (2013) ise araştırmalarında teknolojik becerilerin öğretiminde teknolojinin nasıl kullanılabileceğini ve TYÖM'ün öğrencilerin başarı ve memnuniyetlerine etkisini belirlemeyi hedeflemiştir. Araştırma lisans düzeyinde elektronik tablolarla ilgili bir derste gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın yöntemi ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desendir. İki deney grubu ve bir kontrol grubundan oluşan tasarımın deney gruplarından biri TYÖM ile, diğeri simülasyon temelli eğitim ile eğitimlerini sürdürmüştür. Kontrol grubu ise normal bir öğrenim gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre simülasyon temelli öğretim gören grubun TYÖM ve normal öğretim gören gruptan daha az başarılı olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca teknoloji destekli TYÖM'ün etkili bir model olduğu, simülasyon temelli öğretimden daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Pierce ve Fox (2012) gerçekleştirdiği araştırmalarında lisans düzeyinde Eczacılık bölümde yer alan öğrencilerle farmakoterapi konusunun öğretiminde TYÖM'ü uygulamış ve modelin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Sekiz hafta süren uygulamanın sonuçlarına göre TYÖM uygulanan dönemdeki öğrencilerin final sınavı puanları geleneksel öğretimin yapıldığı bir önceki yıla göre önemli ölçüde artmıştır. Ayrıca öğrenciler model hakkında çoğunlukla olumlu görüş bildirmişlerdir.

2.4.4. TYÖM'ün matematik dışındaki derslerde kullanımıyla ilgili yurt içi araştırmalar

Bozdağ ve Gökler (2023) araştırmalarında lise dokuzuncu sınıf biyoloji dersi hücre konusu kapsamında gerçekleştirilecek TYÖM uygulamaları için dijital içerik geliştirmişlerdir. Lumi programı kullanılarak dijital içerik üretilen bu araştırmanın yöntemi araştırma geliştirmedir. Araştırma kaynak tarama aşaması ile başlamakta, metin içeriğinin oluşturulması, video klibin oluşturulması, videoya etkileşim eklenmesi, uzman görüşün alınarak ön uygulamanın yapılması ve değerlendirme aşamasıyla tamamlanmaktadır. Hazırlanan dijital içerikler öğrencilerle EBA üzerinden paylaşılmıştır. Buna gerekçe olarak dijital içeriklerin EBA'ya uygun oluşu, yükleme kolaylığı ve öğrencilerin EBA'ya sorunsuz bir şekilde ulaşabilmeleri ifade edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre TYÖM uygulamaları için Lumi programıyla içerik oluşturulabileceği, oluşturulan içeriklerin öğrencilerin derse katılımları ve ilgilerinin derse çekilmesini olumlu bir şekilde etkilediği belirlenmiştir.

olak Yazıcı ve Gündoğdu (2023) ise gerçekleştirdikleri betimsel içerik analizi çalışmalarında fen bilimleri alanındaki lisans üstü tezleri incelemişlerdir. 2016'dan 2022'ye

kadar olan 25 tez araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırmanın bazı sonuçlarına göre uygulamalar daha çok 7. sınıflarla gerçekleştirilirken uygulama süresi genelde en fazla altı hafta ile sınırlı kalmıştır. En fazla incelenen değişkenler başarı ve tutum olurken sınıf dışı çalışmalar için en çok tercih edilen uygulama aracı Edpuzzle olmuştur.

 zcan ve Dam (2023) araştırmalarında TY M uygulamalarının ortaokul Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi dersinde öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemişlerdir. Kontrol gruplu ön test son test yarı deneysel yöntemi ile gerçekleştirilen araştırma yedi hafta sürmüştür. Veriler başarı testi ile toplanarak t-testi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre TY M uygulanan deney grubunun başarı puanları kontrol grubunun başarı puanlarından deney grubu lehine istatistiksel olarak farklılaşmıştır.

Demirel (2023) gerçekleştirdiği yüksek lisans tez araştırmasında TY M uygulamalarıyla birlikte argümantasyon, iş birlikli öğrenme ve yaratıcı drama yöntemlerini kullanarak modelin öğrencilerin 21. yy becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma ortaokul  ğrencileriyle Fen Bilimleri dersinde yarı deneysel yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Deney grubu TY M ile yukarıda bahsedilen yöntemler kullanılarak öğretimlerini sürdürürken kontrol grubu ile sadece TY M uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre argümantasyon, iş birlikli öğrenme ve yaratıcı drama ile desteklenen TY M ile öğretimlerine devam eden öğrencilerin beceri puanları ile kontrol grubu  ğrencilerinin başarı puanları farklılaşmamıştır.

Sevim ve Karabulut (2023) araştırmalarında TY M ile ilgili 2023 yılına kadar hazırlanmış olan lisans üstü tezlerin eğilimini incelemiştir. Araştırmaya dahil edilen 209 tez, kullandıkları yöntem, yıllara göre dağılımları, çalışılan konular, çalışma alanları ve türleri açısından ele alınmıştır. Doküman incelemesi yönteminin kullanıldığı araştırmada veriler içerik analiziyle analiz edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre yapılan çalışmaların büyük bir bölümü deneysel tasarıma göre hazırlanmıştır. Tezler genellikle öğrencilerin başarısına etkisini konu edinirken en fazla matematik ve fen bilimleri alanları, İngilizce ve bilgisayar ve  ğretim teknolojileri alanında hazırlanmıştır.

Tekin ve Kabapınar (2023) ise lise onuncu sınıf öğrencileriyle kimya dersinde TY M uygulamaları gerçekleştirmiştir. Nicel yöntemlerden ön test son test kontrollü grup yarı deneysel desen ile tasarlanan araştırmanın amacı TY M uygulamasının öğrencilerin başarı puanları ve bilimsel süreç becerisine etkisini öğrenme stilleri ve kendi kendine öğrenme

becerisi açısından incelemektir. Araştırmada iki deney grubu kullanılırken bunlardan birisi rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı TYÖM, diğeri ise yapılandırmacı araştırma ve sorgulamaya dayalı TYÖM ile eğitimini sürdürmüştür. Kontrol grubunda ise öğretim programına göre eğitimlerine devam etmişlerdir. Araştırma on hafta sürmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı TYÖM ile eğitimlerini sürdüren deney grubu başarı puanları ve kendi kendine öğrenme becerisi açısından diğeri iki gruptan anlamlı olarak daha yüksek puanlar almıştır.

Türkben ve Öncü Yiğit (2023) araştırmalarında TYÖM'ü Türkçe eğitiminde iletişimsel yaklaşımla birlikte kullanmış ve modelin Türkçe öğrenen yabancı öğrencilerin konuşma becerilerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmanın yöntemi ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desendir. İlkokul üçüncü sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen araştırmanın verileri konuşma sınavı değerlendirme formu ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM ile konuşma becerileri eğitimi verilen deney grubu öğrencilerinin değerlendirme formundan aldıkları puanlar kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.

Gündoğan Önderöz ve Özdemir (2022) araştırmalarında Sosyal Bilgiler dersinde TYÖM'ün öğrencilerin öğrenme sorumluluklarına ve derse katılımlarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 19 ilkokul dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmanın yöntemi eylem araştırmasıdır ve beş hafta boyunca devam etmiştir. Veriler, gözlem ve görüşme formu ile toplanmıştır. Araştırmanın sınıf dışı çalışmaları için öğretmen tarafından hazırlanan video içerikler EBA üzerinden öğrencilerle paylaşılmıştır. Sınıf dışı çalışmalara katılmayan öğrencilerin dersten önce sınıftaki bilgisayarlarda çalışmalarını yapmaları sağlanmıştır. Uygulamanın ilk haftasının ardından okulların Covid-19 sebebiyle yüz yüze eğitime ara vermesi sebebiyle uygulamanın hem sınıf dışı çalışmaları hem de sınıf içi çalışmaları uzaktan eğitim ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM uygulamalarının öğrencilerin derse katılımlarını ve aldıkları sorumlulukları önemli ölçüde artırdığı belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin önceki geleneksel derslere göre görevleri tamamlama düzeyleri ve görevlere karşı ilgileri artmıştır. Öğrenciler ise TYÖM uygulamalarını eğlenceli ve öğrenmelerine katkıda bulunan bir uygulama olarak ifade etmişlerdir.

Seyhan Çiftçi vd. (2022) gerçekleştirdikleri meta analiz araştırmasında TYÖM uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini incelemişlerdir. Bu

amaçla tez merkezinden 73 teze ulaşmış ve bunlardan belirli kriterlere göre üç adet doktora ve 14 adet yüksek lisans tezini araştırmalarına dahil etmişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM uygulamalarıyla öğrencilerin akademik başarıları arasında geniş düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Sınıf düzeyine göre TYÖM'ün akademik başarıya etkisinde farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu etkinin en fazla 5. sınıf düzeyinde olduğu görülmüştür. Yine uygulama süresine göre ise en büyük etkinin 1-4 hafta arasında olduğu ifade edilmiştir.

Akçayır ve Akçayır (2018) derleme olarak gerçekleştirdikleri araştırmalarında TYÖM'le ilgili dili İngilizce olan ve 2016 ya kadar yayınlanmış 71 makaleyi incelemişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre TYÖM'le ilgili araştırmaların büyük çoğunluğu (%80) üniversite düzeyindedir. Öğrenme çıktıları açısından kullanılan TYÖM uygulamalarının öğrencilerin performansını artırdığı tespit edilmiştir. Bir diğer sonuca göre TYÖM'ün en belirgin özelliği öğrencilerin öğrenmelerini kendi istedikleri yer, zaman ve hızda gerçekleştirmelerini sağlayan esneklik özelliğidir. Modelle ilgili en çok ifade edilen olumsuz durum ise öğrencilerin sınıf dışı çalışmaları yapmadan sınıf içi çalışmalara katılmalarıdır. Yine diğer bir olumsuz durum ise öğrencilerin özellikle sınıf dışı çalışmalarda anında geri bildirim alamamasıdır. Öğretmen ve öğrenci görüşlerine göre ise modelin en olumsuz iki yönü hazırlık için fazla vakit alması ve iş yükünün oldukça fazla olmasıdır. Teknolojik açıdan videoların kalitesinin iyileştirilmesi ise en ciddi zorluklardan biri olarak ifade edilmiştir.

Yıldırım vd. (2018) araştırmalarında TYÖM uygulamaları gerçekleştirmiş öğretmen adaylarının modelle ilgili görüşleri ve TYÖM uygulamalarında geleneksel eğitime göre ne tür farklı öğretim uygulamaları yapıldığı belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının önerilerine göre daha etkili TYÖM uygulamalarının nasıl yapılabileceği belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada durum çalışması yönteminden faydalanılmış ve gönüllü olan sekiz öğretmen adayıyla çalışılmıştır. Veriler görüşme formu ile toplanarak içerik analizine tabi tutulmuştur. Uygulayıcı öğretmen adaylarının görüşlerine göre TYÖM'ün daha fazla vakit aldığı ve ciddi çaba gerektirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin TYÖM uygulamalarıyla sınıf içi etkinlikler için daha hazır oldukları, öğrencilerin aktif katılımının sağlandığı ve bireysel farklılıklarının azaldığı görülmüştür.

2.4.5. MDS teorik çerçevesiyle ilgili araştırmalar

Reiser ve Trusnovec (2023) MDS uygulamalarını üniversite Kalkülüs-1 dersinde 15 öğrenciyle 13 hafta boyunca uygulamışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre MDS uygulamalarıyla öğrencilerin derse ilgi ve katılımları artmış, öğrencilerin öğrenmeleri belirginleşmiş ve sınıfta güçlü bir birliktelik duygusu gelişmiştir.

Pruner (2023) ise araştırmasında MDS uygulamalarının öğrencilerin problem çözme davranışları üzerindeki etkisini incelemiştir. Lise matematik dersinde gerçekleştirdiği uygulamasının sonuçlarına göre öğrencilerin MDS uygulamalarında çalışmalarını ilerletemediklerinde diğer arkadaşlarıyla bilgi hareketliliği gerçekleştirerek gerçek dünyadaki problem çözme sürecine benzer bir süreçten geçtiği ifade edilmiştir. Bu süreç de öğrencilerin problem çözme beceri ve deneyimlerini geliştirmektedir.

Valbekmo ve Bjuland (2023) yedinci sınıf matematik dersinde MDS uygulamaları gerçekleştirerek öğrencilerin problem çözme süreçlerini incelemişlerdir. Çalışmanın amacı öğrencilerin problem çözme sürecinde birbirlerinin matematiksel fikirlerini almak ya da birbirlerine fikirlerini açıklamak için arkadaşlarından nasıl yararlandıklarını ortaya koymaktır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin MDS uygulamalarında hem birbirlerini destekledikleri hem de karşı çıktıkları durumlar oluşmuştur. Öğrencilerin genellikle iş birliği içinde çalıştıkları birbirlerinin fikirlerini geliştirdikleri ve yapılandırdıkları ortamların oluştuğu belirlenmiştir. Ancak süreç başında öğrencilerin birbirlerinin fikirlerinden yararlanırken bunu kopya çekmek olarak gördükleri gözlenmiştir.

Wilhelm (2023) yedinci sınıf fen bilimleri, dokuzuncu sınıf sosyal bilgiler ve on ikinci sınıf bilgi kuramı dersinde MDS uygulamaları gerçekleştirerek MDS uygulamalarında öğrencilerin katılımları, işbirliği durumları, problem çözme yaklaşımları, tutumları ve öğretmen rehberliğine duydukları ihtiyaçları konularındaki değişimlerini yorumlamayı amaçlamıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin %86'sı genellikle ya da her zaman sınıf içi etkinliklere katılma eğiliminde olmuştur. Ayrıca öğrencilerin kendilerini iş birlikçi olarak ifade ettikleri ve %74'ünün aktif bir şekilde arkadaşlarıyla iş birliği içinde oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin %54'ü MDS uygulamalarında hata yapmaktan korkmadıklarını ifade ederken öğrencilerin %86'sı bu uygulamalarda öğretmene neredeyse hiç ihtiyaç duymadıklarını belirtmiştir.

Ng vd. (2020) ise kalkülüs dersinde sekiz haftalık bir MDS uygulaması gerçekleştirmişler ve bu uygulamaların öğrencilerin kavram bilgisi, kavram envanteri, ödev puanları ve test puanları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırma yarı deneysel yöntem kullanılarak tasarlanmıştır. Sınıf içi etkinliklerde MDS'ye uygun olarak iş birliğine ve probleme dayalı öğrenme ve akran öğrenme stratejileri kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre gerçekleştirilen MDS uygulamalarının öğrencilerin kavramsal anlayışlarını ve ödev performanslarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Baldwin (2018) yüksek lisans tez araştırmasında MDS uygulamalarının öğrencilerin öz yeterlilik duyguları üzerindeki etkisini incelemiştir. Kalkülüs ve Matematik derslerinde 104 öğrenciyle gerçekleştirilen araştırmanın sonuçlarına göre MDS'nin daha olumlu grup yeterliliğine ve bununda daha olumlu özyeterliliğe yol açtığı ifade edilmiştir.

2.4.6. EBA'nın derslerde kullanımıyla ilgili araştırmalar

Arslan ve Kuzu (2019) araştırmalarında EBA'nın TYÖM ile uygulanabilirliğini incelemiştir. EBA'yı derslerinde daha önce deneyimlemiş 14 öğretmenle gerçekleştirilen araştırmada veri toplama aracı olarak görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmenler, EBA'nın kullanımıyla ilgili bazı teknik sorunların ve öğrenci-öğretmen yetersizliklerinin olduğunu belirtmişlerdir. Ancak genel anlamda öğretmenler EBA'nın öğrenmeyi kolaylaştırdığını, öğrencilerin ders başarılarını artırarak derse karşı ilgililerini olumlu yönde etkilediğini ve dolayısıyla TYÖM ile uyumlu bir şekilde kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Benzer bir çalışmada ise Bolat (2016) TYÖM uygulamalarında EBA'nın kullanılabilirliğini incelemiştir. Altıncı sınıf seviyesi için tasarlanan bir EBA destekli TYÖM uygulama planının da paylaşıldığı araştırmanın sonuçlarına göre EBA'nın TYÖM'le birlikte kullanılabileceği sonuca varılmıştır.

EBA'daki hazır içeriklerin TYÖM'le birlikteki kullanımını inceleyen çalışmaların dışında içeriklerin öğretmenler tarafından hazırlanarak EBA'ya yüklenmesi ve öğrencilerle paylaşılması şeklinde de çalışmalar mevcuttur. Bozdağ ve Gökler (2023) gerçekleştirdikleri TYÖM uygulaması için ürettikleri dijital içerikleri EBA'ya yükleyerek öğrencilerle paylaşmış ve EBA'nın bu anlamda verimli bir sistem olduğunu ifade etmişlerdir. Çakır vd. (2019) ise altıncı sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdikleri araştırmalarında TYÖM uygulamalarının bilgisayarca düşünme becerisine etkisini incelemişlerdir. Uygulamada sınıf dışı çalışmalar

için öğretmen tarafından video içerikler öğrencilerle EBA üzerinden paylaşılmıştır. Öğrenciler EBA'yı kullanma deneyimlerini genel olarak sorunsuz şekilde nitelendirmişlerdir. Tetik ve Acuner (2021) ise sınıf dışı çalışmalarında EBA'nın kullanıldığı bir TYÖM uygulamasını lise düzeyinde öğrencilerle Arapça dersinde gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın sonunda öğrenciler EBA kullanmaktan oldukça memnun kalmışlardır.

EBA'nın, TYÖM'le birlikte matematik eğitiminde kullanıldığı araştırmalar da mevcuttur. Çınar (2023) gerçekleştirdiği araştırmasında sınıf dışı çalışmalarında EBA'nın kullanıldığı bir TYÖM uygulamasının öğrencilerin matematik başarısına etkisini incelemiştir. Öğrenciler EBA üzerinden gerçekleştirilen etkinlik, yarışma ve oyunları oldukça beğenmişlerdir. Korkmaz ve Hacısalihoğlu Karadeniz (2023) ise altıncı sınıf öğrencileriyle matematik dersinde gerçekleştirdiği TYÖM uygulamalarının sınıf dışı çalışmalar bölümü için EBA'yı kullanmıştır. Uygulamasında EBA'yı kullanmasına gerekçe olarak öğrencilerin EBA'yı tanımalarını ve alışkın olmalarını, içeriğinde hazır videoların, tarama testlerinin bulunmasını ve öğrencilerin takibinin oldukça kolay olmasını ifade etmiştir. Bir diğer araştırmada Özkale (2023) ortaokul öğrencileriyle EBA destekli TYÖM uygulamaları gerçekleştirerek modelin öğrencilerin matematik başarısı ve ilgilerine etkisini ve öğrencilerin EBA uygulamasıyla ilgili görüşleri incelemiştir. Öğrenciler genel olarak EBA içeriklerini eğlenceli ve ilgi çekici olarak ifade etmişlerdir. Araştırmacı ise EBA'nın TYÖM'le birlikte kullanılabileceğini ifade etmiştir.

2.4.7. İlgili çalışmaların genel değerlendirmesi ve araştırmanın alanyazına katkısı

Lage vd. (2000), TYÖM'le ilgili teknolojik nedenlerle erken sayılabilecek bir dönemde araştırmalar gerçekleştirmiş ancak modelle ilgili çalışmaların sayısı 2012 yılında Bergmann ve Sams tarafından yapılan araştırmaya kadar yeterli düzeyde olmamıştır. 2012 yılından itibaren TYÖM'le ilgili yapılan araştırmaların sayısında sürekli bir artış gözlenmiştir. Özellikle 2016 yılından itibaren ülkemizde TYÖM'le ilgili gerçekleştirilen araştırmaların sayısında da ciddi bir artış olmuştur (Sevim ve Karabulut, 2023). 2023 yılında Ulusal Tez Merkezi'nde TYÖM'le ilgili yapılan 78 adet tez araştırmasına rastlanmıştır. Bu tezlerden 29'sı doktora tezi, 49'u ise yüksek lisans tezidir. Bu araştırmalardan 15 (%19,2)'i matematik eğitimiyle ilgilidir. 2024 yılında ise TYÖM'le ilgili 69 teze ulaşılabilmektedir. Bunların 14'ü doktora tezi, 55'i ise yüksek lisans tezidir. Bu araştırmalardan 13 (%18,8)'ü matematik eğitimiyle ilgilidir.

TYÖM’le ilgili araştırmaların sayısında son yıllarda gerçekleşen bu nicel artışta Covid-19 pandemisinin etkisi olabilir. Çünkü TYÖM, sınıf dışı çalışmaları uzaktan, sınıf içi çalışmaları ise yüz yüze gerçekleştirilebileceği gibi, hem sınıf dışı çalışmaları hem de sınıf içi çalışmaları uzaktan olarak gerçekleştirilebilmektedir (Jia vd., 2023; Ruiz-Palmero vd., 2023). Bununla birlikte araştırma sayılarındaki artışın en önemli gerekçelerinden diğer bazıları ise TYÖM’le birlikte öğrencilerin matematik başarı ve öğrenme performanslarında artış olması (Adams ve Dove, 2018; Albalawi, 2018; Alviar ve Solon, 2023; Bhagat vd., 2016; Casem, 2016; Cronhjort vd., 2018; ınar, 2023; Egara ve Mosimege, 2023; Esperanza vd., 2016; Ezentaş ve Karakaş, 2021; Ghanaat ve Habibzadeh, 2021; Koç Deniz, 2019; Lo vd., 2018; Lo ve Hew, 2017, 2020; Makinde, 2020; Makinde ve Yusuf, 2017; Özkale, 2023; Purnomo vd., 2022; Segumpan ve Tan, 2018; Shukla ve Mcinnis, 2021; Sulaimon ve Manditereza, 2024; Sulistyowati vd., 2023; Wei vd., 2020; Wright ve Park, 2022; Yorgancı, 2020a), problem çözme becerilerinin gelişmesi (Özen Ünal vd., 2023; Rachmawati vd., 2019; Rizos vd., 2023), katılımlarının artması (Clark, 2015; Cronhjort vd., 2018; evikbař, 2018; evikbař ve Kaiser, 2020; Ezentaş ve Karakaş, 2021; Hodgson vd., 2017; Kaya, 2018; Larsen, 2015; Lo ve Hew, 2020, 2021; Patterson vd., 2018; Rizos vd., 2023; şen ve Hava, 2020), derse karşı motivasyonlarının artması (Abeysekera ve Dawson, 2015; Bhagat vd., 2016; Katsa vd., 2016; Patterson vd., 2018; Yorgancı, 2020a; Zheng vd., 2020), matematiğe karşı tutumlarının olumlu yönde değişmesi (Clark, 2015; ınar, 2023; Esperanza vd., 2016; Fernández-Martín vd., 2020; Özdemir, 2016; Özdemir vd., 2020; Rizos vd., 2023; Turra vd., 2019), matematik kaygılarının düşmesi (Özdemir, 2016; Segumpan ve Tan, 2018), öz yeterlilik düzeylerinin artması (Algarni, 2018; Galindo-Dominguez, 2021; Lai ve Hwang, 2016; Yorgancı, 2020a) ve öz düzenleme düzeylerinin artması (Lai ve Hwang, 2016; Yorgancı, 2020a) olabilir. Bu olumlu gelişmelerin aksine TYÖM uygulamalarının öğrencilerin başarılarını (Algarni, 2018; Amstelveen, 2019; Clark, 2015; Fung vd., 2021; Johnston, 2017; Kundu vd., 2023; Patterson vd., 2018; Vang, 2017; Yong vd., 2015), tutumlarını (Apriska ve Sugiman, 2020; Casem, 2016; Ghanaat ve Habibzadeh, 2021; Johnston, 2017; Yong vd., 2015), kaygılarını (Casem, 2016), katılımlarını (Romaker, 2023) veya motivasyonlarını (ınar, 2023) etkilemediğiyle ilgili araştırmalar da mevcuttur.

Alanyazında TYÖM uygulamalarıyla ilgili hem olumlu hem de belirsiz sonuçlu çalışmaların olması araştırmacılara meta analiz ya da meta sentez çalışmalarıyla araştırma sonuçlarını birlikte inceleme ihtiyacı hissettirmiş olabilir. Bu amaçla gerçekleşen araştırmalar TYÖM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısına etkisini genelde orta düzeyde olarak

belirlemişlerdir (Güler vd., 2023; Lo vd., 2017; Purnomo vd., 2022; Strelan vd., 2020; Yıldırım vd., 2018; Zheng vd., 2020). Bu araştırmaların dışında Hew vd. (2021) ise 19 meta analiz araştırmasının sonuçlarını incelemiş ve TYÖM uygulamalarının öğrencilerin başarılarına etkisini orta düzeyde olarak ifade etmiştir. Ancak Hew vd. (2021) Türkiye’de gerçekleştirilen araştırmalarda TYÖM uygulamalarının öğrencilerin başarısına etkisinin yüksek düzeyde olduğunu belirtmiştir.

Alanyazında yer alan TYÖM’ün öğrenci başarısına etkisinin belirsiz olduğu (Fung vd., 2021; Sulistyowati vd., 2023) şeklindeki bazı sonuçlar, TYÖM’le ilgili yeni araştırmalar yapılmasını gerektirirken, TYÖM uygulamalarının özellikle Türkiye’de olumlu sonuçlar verdiğini belirten bir araştırmanın olması (Hew vd., 2021) da öğretmenleri TYÖM uygulamalarını sınıflarında gerçekleştirerek öğrencilerin başarılarını artırma noktasında cesaretlendirebilecektir. Bu tez çalışmasında da özellikle kırsal bölgede yer alan öğrencilerin oluşturduğu bir örneklem ile TYÖM uygulamaları gerçekleştirilmiş ve uygulamanın öğrencilerin başarı, tutum ve kaygılarına etkisi incelenmiş, böylece araştırmanın alanyazına katkı sunması hedeflenmiştir.

TYÖM uygulamalarında alanyazında görülen bazı farklılıklar mevcuttur. Bu farklılıklardan bir tanesi uygulamanın sınıf dışı çalışmalarının gerçekleştirildiği uygulamalar ya da internet siteleridir. Bu uygulama ve internet siteleri EBA (Arslan ve Kuzu, 2019; Bozdağ ve Gökler, 2023; Çakır vd., 2019; Çınar, 2023; Korkmaz ve Hacısalihoğlu Karadeniz, 2023; Özkale, 2023), Google Classroom (Çenberci vd., 2023; Özcan vd., 2022; Suanse ve Yuenyong, 2021; Vang, 2017), Moodle (Albalawi, 2018; Bradford vd., 2014; Katsa vd., 2016; Lo ve Hew, 2020; Rizos vd., 2023; Ruiz-Palmero vd., 2023; Yorgancı, 2020b), Edmodo (Ayanoglu, 2023; Çevikbaş, 2018; Özdemir vd., 2020; Şen ve Hava, 2020), WhatsApp (Özen Ünal vd., 2023), Edpuzzle (Özdemir, 2016; Kaya, 2018), Youtube (Nielsen, 2020; Salas-Rueda, 2023), Khan Akademi (Zengin, 2017; Yorgancı, 2020b) ya da üniversite kurumunun kendi yönetim sistemidir (Adams ve Dove, 2018; Amstelveen, 2019; Kundu vd., 2023; Shukla ve Mcinnis, 2021; Sya’roni vd., 2020). Eğitimciler bu uygulamaları çoğunlukla kendi ürettikleri video içerikleri öğrencilerle paylaşmak için kullanmaktadırlar. Kullanılan bazı uygulamaların dilinin İngilizce olması, ücretli olması ve öğrenci takibi fonksiyonlarının olmaması gibi sınırlılıkları bulunmaktadır. EBA, Khan Akademi ve Youtube dışındaki uygulamaların bir sınırlılığı ise hazır içerikleri barındırmaması ve eğitimcilerin içerikleri üretmek zorunda kalmasıdır. Bu da öğretmenler üzerindeki iş yükünü artırmakta (Akçayır ve Akçayır, 2018; Çevikbaş ve Kaiser, 2020; Lo vd., 2017; Umam vd., 2019) ve TYÖM’ün sınıflarda kullanımını

sınırlandırmaktadır. Ayrıca sınıf dışı çalışmalarda kullanılacak video içeriklerin kaliteli bir şekilde üretilmesi sınıf dışı çalışmaların etkililiği için elzemdir (Al-Zahrani, 2015). TYÖM uygulamalarının sınıf dışı çalışmaları bölümünde öğretmenin iş yükünü artırmayacak, kaliteli ve eğlenceli içeriklere sahip, öğrencilerin sınıf dışı çalışmalardaki performansının ve katılımının takibine fırsat veren, etkileşimli alıştırmalar ve değerlendirme testleri içeren, ücretsiz, Türkçe ve öğrenciler tarafından iyi bilinen bir uygulamanın kullanımı TYÖM'ün uygulanabilirliğini olumlu bir şekilde etkileyebilecektir. Bahsedilen bu sebeplerden ve alanyazında EBA'nın TYÖM uygulamalarında kullanılabileceğinin belirtilmiş olmasından (Arslan ve Kuzu, 2019) dolayı bu tez çalışmasında TYÖM uygulamasının sınıf dışı çalışmaları EBA üzerinden gerçekleştirilmiştir. Böylece uygulanabilir bir TYÖM tasarımı oluşturmak ve matematik öğretimindeki TYÖM'ün sınıf dışı çalışmalar bölümünde kullanılan EBA'nın kullanılabilirliğinin EBA Raporlar Bölümü, öğrenci ve öğretmen görüşlerine göre ortaya konması ve bu açıdan alanyazına katkı sunması hedeflenmiştir.

TYÖM uygulamalarında görülen bir diğer farklılık ise yüz yüze gerçekleştirilen sınıf içi çalışmalarla ilgilidir. Sınıf içi çalışmalarda herhangi bir teorik çerçeveden faydalanmadan aktif öğrenme stratejileri kullanan araştırmalar (Bergmann ve Sams, 2012) olduğu gibi sınıf içi çalışmaları daha organize ve etkili (Lo vd., 2018) bir şekilde yürütebilmek için Öğretimin İlk İlkeleri (Kundu vd., 2023; Lo vd., 2018; Lo ve Hew, 2017; Yorgancı, 2020a), Gerçekçi Matematik Eğitimi (Fredriksen, 2021), Öğrenme Ortamları Sınıflaması (Çınar, 2023) ve 5E Öğrenme Modeli (Demir vd., 2023; Jensen vd., 2015; Özcan vd., 2022) gibi teorik çerçeveler de kullanılmaktadır. Fung vd. (2021) ve Wright ve Park (2022), TYÖM'ün sınıf içi çalışmalarının özellikle çağdaş bir teorik çerçeveye dayandırılması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca sınıf içi uygulamalar için kullanılacak teorik çerçevenin öğrencilerin iş birlikli çalışabilecekleri (Fung vd., 2021), aktif bir katılımı sorgulamalar yapabilecekleri, varsayımlarda bulunarak fikirler arası ilişkileri inceleyip değerlendirebileceği ortamları içermesi önemlidir (Ferreri ve O'Connor, 2013; O'Flaherty ve Phillips, 2015). Bunun dışında öğrencilerin sınıf dışı çalışmaları istenen düzeyde yapmadan sınıfa gelme ihtimali de bulunmaktadır ve bu, öğrenci başarısını olumsuz etkileyebilecek bir durumdur (Al-Zahrani, 2015; Apriska ve Sugiman, 2020; Feudel ve Fehlinger, 2023; Vang, 2017). Öğrencilerin sınıf dışı çalışmaları yapmadan sınıfa gelmeleri durumunda bu öğrencilerin sınıfta ya da bilişim sınıfında bulunan bilgisayarları kullanarak sınıf dışı çalışmaları gerçekleştirmeleri önerilmiş (Bergmann ve Sams, 2012) ya da uygulamada bu şekilde gerçekleştirilmiştir (Özdemir, 2016; Korkmaz ve Hacısalihoğlu Karadeniz, 2023). Ancak bu durumda öğrencilerin sınıf içi

alışmalara katılımı sınırlı olacaktır. Lo vd. (2017) ise TYÖM'ün başarıya etkisini bireyselleştirilmiş geri bildirim, akran destekli öğrenme ve önemli etkinlikleri gerçekleştirebilmek için sınıf içinde oluşturulacak fazladan zamanla açıklamıştır. Bu da TYÖM uygulamasının başarılı sonuçlar vermesi için öğrencilerin sınıf içi etkinliklere katılmasının oldukça önemli olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak sınıf içi etkinlikler, öğrencileri üst düzey öğrenme becerilerini kullanmaya yönlendirmeli, aynı zamanda sınıf dışı çalışmalara katılmayan öğrenciler için de eksiklerini giderecek fırsatlar sunmalıdır. Bu tez araştırmasında bahsedilen sorunlara bir çözüm önerisi olarak; sınıf içi çalışmalar için öğrencilerin aktif olacakları, etkinliklere katılımlarını sağlayacak, akran öğretimiyle birbirlerinden öğrenecekleri ve kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alacakları MDS (Liljedahl, 2022) teorik çerçevesinden yararlanılmıştır.

Genel bir ifade olarak bu tez araştırmasında TYÖM uygulamasıyla matematik dersi sınıf içi ve dışı etkinliklerinin daha iyi hale getirilmesine odaklanılarak öğrencilerin başarı, tutum ve kaygılarının olumlu bir şekilde değişimi hedeflenmiştir. Sınıf dışı çalışmalarında ilgi çekici içeriklere sahip, öğrenci takibini oldukça kolaylaştıran, öğrenci ve öğretmenin iş yükünü artırmayan, aynı zamanda alanyazında da TYÖM'le uygulanabilirliği ifade edilmiş olan MEB tarafından geliştirilen EBA kullanılmıştır. Sınıf içi etkinliklerde ise öğrencilerin iş birlikli grup çalışmalarıyla sınıf içi etkinliklere aktif olarak katıldıkları, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu aldıkları ve sınıf dışı çalışmalara katılmayan öğrenciler için sınıf içerisinde öğrenme fırsatları sunan MDS kullanılmıştır. TYÖM'le ilgili araştırmaların bazı tutarsız ve belirsiz sonuçları dikkate alındığında araştırmadan elde edilecek sonuçların TYÖM alanyazınına katkı sunacağı düşünölmektedir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, verilerin toplanması ve veri toplama araçları, verilerin analiz süreci ve gerçekleştirilen TYÖM uygulamaları detaylarıyla paylaşılmıştır.

3.1. Araştırmanın Modeli

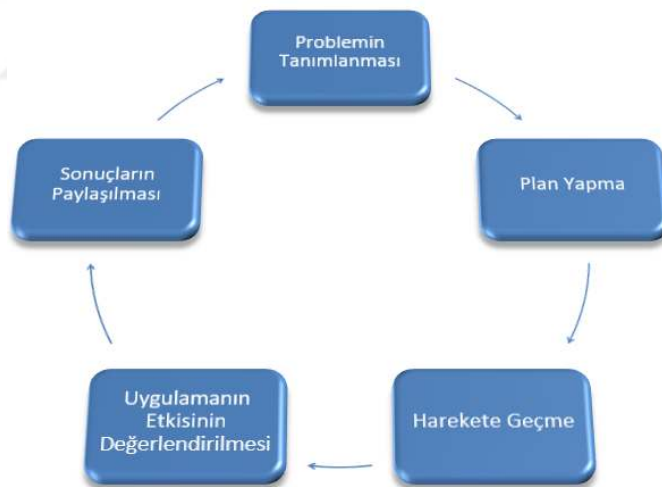
Bu çalışmanın amacı matematik dersinde diğerlerinden farklı TYÖM uygulamaları gerçekleştirerek sınıf içi ve sınıf dışı çalışmaları daha iyi hale getirmek ve bunun sonucu olarak öğrencilerin başarı, tutum ve kaygılarının olumlu yönde değişimini sağlamaktır. Bu amaca yönelik olarak gerçek bir eğitim ortamında uygulanabilir bir TYÖM örneğinin öğrencilerin başarı, tutum ve kaygılarına etkisini incelemek, TYÖM grubunun sınıf dışı ve sınıf içi çalışmalardaki durumlarını ortaya koymak ve uygulanan modelle ilgili öğrenci ve öğretmen görüşlerini belirlemek hedeflenmiştir. Araştırmada sınıf dışı ve sınıf içi çalışmaların daha iyi bir hale getirilmesi için farklı bir TYÖM örneği uygulanması ve araştırmacının aynı zamanda uygulayıcı öğretmen olması gerekçeleriyle “eylem araştırması” yöntemi kullanılmıştır.

Eylem araştırması genellikle öğretim ortamında geliştirilmesi, düzeltilmesi ya da iyileştirilmesi gereken bir durum olduğunda eğitimcilerin de araştırmalara katılıp sürece dahil oldukları bir araştırma türüdür (Glanz, 1999; Johnson, 2008). Eylem araştırmaları uygulamada karşılaşılan bir problem ya da problemlerle ilgili araştırma yapma, eylem planları oluşturarak bunları uygulamalarda kullanma, ardından veri toplama ve olası çözümleri paylaşmayı içeren genellikle döngüsel yapıdaki araştırmalardır (Mills, 2003).

Eylem araştırmalarında araştırmacı/öğretmen sürekli süreci yönlendirir ve sürece dahildir. Araştırmacı/öğretmen problem durumları hakkında derinlemesine düşünür, uygulamalar yaparak veri toplar, analiz eder ve elde ettiği sonuçlara göre yeni eylem planları tasarlar. Bu sebeple eylem araştırmaları öğretmenlerin daha yetkin bir hale gelmesinde önemli bir araçtır (Büyüköztürk vd., 2008; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Eylem araştırması ayrıca eğitim alanında uygulama ile kuram arasındaki boşlukların giderilmesinde önemli bir role sahiptir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Gerçekleştirilen uygulamalarla teorideki modeller gerçek uygulamalarla

bütünleştirilir ve uygulanan model ya da yöntemin verimini artırmak ve modeli daha iyi hale getirmek hedeflenir (Ferrance, 2000).

Eylem araştırması süreci Spiegel vd. (1995)'in Şekil 13'te ortaya koyduğu gibi beş aşamada gerçekleştirilir. Bu aşamalardan birincisi problemin tanımlanmasıdır. Bu noktada eğitim ortamındaki uygulamalarla ilgili iyileştirilmesi ya da geliştirilmesi hedeflenen problem belirlenir. İkinci aşamada bu problemin çözümü için plan yapılır ve kullanılabilecek yöntem ve stratejiler belirlenir. Veri toplama araçlarının neler olacağına, veri toplama sürecinin ne kadar süreyle devam edeceğine ve verilerin nasıl analiz edileceğine bu aşamada karar verilir. Üçüncü aşama harekete geçme aşamasıdır. Bu aşamada hazırlığı yapılan plan uygulamaya konulur ve sistematik bir şekilde veriler toplanır. Dördüncü aşamada ise gerçekleştirilen uygulama değerlendirilir. Bu aşamada uygulamanın öğrencilerin öğrenmeleri üzerine etkileri, öğrencilerin kazanım ve deneyimlerinin neler olduğu belirlenir. Elde edilen verilere göre uygulanan yöntem veya strateji öğretimin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi amacını karşıladıysa yani araştırma amacına ulaşıtıysa sonuçlar paydaşlarla paylaşılır. Eylem araştırmalarında bu döngüsel süreç sürekli devam eder.



Şekil 13. Eylem araştırmasının aşamaları (Spiegel vd., 1995)

Bu araştırmada da Şekil 13'te yer alan eylem araştırması aşamaları kullanılmıştır. Buna göre bu araştırmadaki her bir aşamanın detayları sırasıyla açıklanmıştır.

i. Problemin tanımlanması: Araştırmacı/öğretmen on yıldan daha fazla süredir aynı ilçede yer alan okullarda matematik öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Görev yaptığı bu süreçte

öğrencilerinin matematik başarılarının genelde istenen düzeyde olmadığını, özellikle gerçekleştirilen LGS gibi ulusal sınavlarda bu durumun öne çıktığını gözlemlemiştir. Bu sebeple araştırmacı/öğretmen öğretimini yürüttüğü altıncı sınıftaki öğrencilerin matematik başarısının, matematik dersine yönelik tutumlarının ve kaygılarının iyileştirilmesini ve geliştirilmesini hedeflemektedir.

ii. Plan yapma: Araştırmanın planlanması esnasında matematik alan eğitimi uzmanından destek alınmıştır. Alan uzmanıyla yapılan görüşmelerin sonucunda öğrencilerin sınıf içi ve sınıf dışı faaliyetlerinin TYÖM'e göre planlanması kararlaştırılmıştır. Bu durumun bazı gerekçeleri şunlardır:

1. TYÖM'ün öğrencilerin matematik başarılarını, matematiğe yönelik tutum ve kaygılarını olumlu etkileme potansiyeline sahip öğrenci merkezli bir model olması (Alviar ve Solon, 2023; Egara ve Mosimege, 2023; Lo ve Hew, 2020; Wei vd., 2020),
2. TYÖM'de sınıf içi uygulamalarda öğrencilerin geleneksel öğretime göre daha aktif olmaları (Bergmann ve Sams, 2012; Ogden, 2015; Tucker, 2012),
3. TYÖM'ün sınıf içi etkinlikler için öğretmene fazladan zaman sağlaması (Lo vd., 2017)
4. TYÖM'ün öğrencilere sınıf dışı çalışmalarda bireysel, kendi hızlarına göre ve istedikleri kadar tekrar yaparak öğrenme imkanı sunması (Bergmann ve Sams, 2012)
5. Sınıf içi etkinliklere katılamayan öğrencilere sınıf dışında bu eksiklerini telafi etme imkânı sağlaması (Bergmann ve Sams, 2012).

Kullanılacak modele karar verildikten sonra sınıf dışı çalışmalar için kullanılacak internet platformunun ve sınıf içi uygulamalarda kullanılacak teorik çerçevenin neler olması gerektiği yine matematik alan eğitimi uzmanıyla yapılan görüşmeler sonucunda belirlenmiştir.

TYÖM uygulamasındaki sınıf dışı çalışmaların Millî Eğitim Bakanlığının öğretmen ve öğrenciler için hizmete sunduğu EBA platformu üzerinden yürütülmesine karar verilmiştir. Sınıf dışı çalışmalarda EBA'nın kullanılmasının bazı gerekçeleri şunlardır:

1. EBA'nın öğrencilerin daha önceden kullandığı, bildiği ve erişimlerinin kolay olduğu bir platform olması,
2. Ücretsiz ve Türkçe olması,
3. İçeriğinde altıncı sınıf matematik dersine ait her konu için içerik videoları, pdf özet dosyaları, etkileşimli alıştırmalar ve tarama testleri içermesi, böylece öğretmenin iş yükünü hafifleterek uygulanabilir bir yapıda olması,

4. Öğretmenin, öğrencilerin EBA üzerindeki her bir çalışmaya katılım durumu, alıştırma ve tarama testlerinden aldıkları puanlara ait detaylı verilere ulaşabilmesi ve öğrenci takibinin çok kolay olması.

TYÖM'ün sınıf içi çalışmalarının ise MDS teorik çerçevesine göre yapılmasına karar verilmiştir. Bu durumun gerekçeleri şunlardır:

1. TYÖM'le MDS'nin sınıf içi çalışmalarda öğrencilerin işbirlikli çalışması, aktif olarak sorgulamalar yapması, öğrenmelerinin sorumluluğunu alması, düşünmesi, esnek bir sınıf ortamının oluşması gibi benzer amaçlarının olması ve bu açıdan uyumlu olmaları (Ferreri ve O'Connor, 2013; Fung vd., 2021; O'Flaherty ve Phillips, 2015),
2. MDS uygulamalarında, sınıf dışı çalışmalara katılmayan öğrencilerin bilgi eksiklerini işbirlikli öğrenme ve akran öğretimi aracılığıyla sınıf içi çalışmalarda telafi etme potansiyeline sahip olması (Liljedahl, 2020).

Araştırmanın 2022-2023 eğitim-öğretim yılının güz döneminde altıncı sınıf öğrencileriyle yürütülmesi planlanmıştır. Uygulama, 2 hafta pilot ve 14 hafta asıl olmak üzere 16 hafta olarak planlanmıştır. Araştırmanın verileri başarı testi, tutum ve kaygı ölçeği, EBA raporlar sayfası, SDÇDF, sınıf içi gözlem formu, ses kayıtları, öğrenci ve öğretmen görüş formu ile toplanacaktır. Başarı, tutum ve kaygıyla ilgili veriler uygulama öncesinde ön test olarak, uygulamanın hemen sonrasında son test ve uygulamadan altı hafta sonra kalıcılık testi olarak toplanacaktır. EBA Raporlar sayfası, SDÇDF, sınıf içi gözlem formu, ses kayıtları verileri uygulama sürdükçe toplanacaktır. Öğrenci ve öğretmen görüşleriyle ilgili veriler ise uygulamanın hemen ardından toplanacaktır. Başarı, tutum ve kaygı ile ilgili verilerin analizinde parametrik olmayan testlerden Kruskal Wallis H ve Friedman testinden faydalanılacaktır. Sınıf dışı ve sınıf içi çalışmalarla ilgili elde edilen veriler ortalama, frekans ve yüzde değerleriyle paylaşılacak, öğrenci görüşleri için toplanan veriler ise betimsel analiz ile analiz edilecek ve öğretmen görüşleri yorumlanacaktır.

iii. Harekete geçme: Planın uygulanmasına 2022-2023 eğitim-öğretim yılının güz döneminde başlanacak ve bir dönem boyunca devam edilecektir. Uygulamalar, matematik alan eğitimi uzmanının görüşü alınarak hazırlanmış olan Şekil 17'deki birinci eylem planına göre yürütülecektir. İhtiyaç halinde uzman görüşü alınarak yeni eylem planları hazırlanacaktır. Eylem planları ve uygulamanın detaylarıyla ilgili bilgiler tezin Uygulama Süreci bölümünde paylaşılacaktır.

iv. Uygulamanın etkisinin değerlendirilmesi: Uygulamanın tamamlanmasının ardından TYÖM ve kontrol gruplarına başarı, tutum ve kaygıyla ilgili son testler ve kalıcılık testleri yapılacak ve değerlendirilecektir. TYÖM grubunun sınıf dışı ve sınıf içi çalışmalarından elde edilen veriler ile öğrenci ve öğretmen görüşlerinden elde edilen veriler değerlendirilecektir. Böylece gerçekleştirilen uygulamanın amaç doğrultusunda etkili olup olmadığı ortaya konacaktır.

v. Sonuçların paylaşılması: Elde edilen sonuçlar raporlaştırılarak paylaşılacaktır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırma, 2022-2023 eğitim-öğretim yılının güz döneminde Doğu Karadeniz Bölgesinin nüfus açısından küçük bir ilinin bir ilçesi ve bu ilçeye bağlı fakat nüfusu ilçe kadar olan bir beldesinde yürütülmüştür. Uygulama, alanyazında TYÖM'ün uygulanma süresi için ifade edilen öneriler (Bishop ve Verleger, 2013) ve alan uzmanlarının uygulama süresi ve veri toplama açılarından bir dönemin yeterli olacağı görüşleriyle 2 hafta pilot ve 14 hafta asıl olmak üzere 16 hafta sürdürülmüştür. Araştırmada araştırmacıyla uygulayıcı aynı kişi olduğu için ulaşılabilir örneklem yöntemi kullanılmıştır (Büyüköztürk vd., 2008; Yıldırım ve Şimşek, 2013). TYÖM grubunu ilçe merkezinde yer alan, araştırmacının da görev yaptığı İmam Hatip Ortaokulunun 6. sınıfındaki 12 öğrenci oluştururken kontrol gruplarını ilçe merkeziyle benzer eğitim olanaklarına (derslere kadrolu branş öğretmenlerinin girmesi ya da kurs imkânları gibi) sahip belde merkezinde bulunan bir İmam Hatip Ortaokulunda biri 23 diğeri 21 olmak üzere iki ayrı 6. sınıftaki toplam 44 öğrenci oluşturmuştur. Böylece ilçe ve beldeye yer alan İmam Hatip Ortaokullarındaki tüm gönüllü 6. sınıf öğrencileri velilerinden de izin alınarak araştırmaya dahil edilmiştir. Bu TYÖM modelinin içinde kullanılan MDS teorik çerçevesinin temel felsefesinde öğrencilerin kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alması gerektiği vurgulandığından çalışmaya veliler dahil edilmemiştir.

Çalışma boyunca deney grubunda bulunan öğrenciler TYÖM ile öğretim yaptıkları için bu araştırmada deney grubu yerine TYÖM grubu olarak adlandırılmıştır. Kontrol grupları ise MEB matematik öğretim programına göre normal öğretim yöntemleri kullanılarak eğitim öğretim faaliyetlerine devam eden gruplardır. Kontrol gruplarında öğretmen önce içeriği sunmuş, ardından çoğunlukla öğrencilere alıştırma çözdürmüş ve evde çözmeleri için alıştırma kağıtları vermiştir. Kontrol grupları ile TYÖM grubu öğretmeni farklıdır.

3.3. Verilerin Toplanması ve Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve detaylarına yer verilmiştir. Veriler başarı testi, tutum ve kaygı ölçeği, öğrenci görüş formu, öğretmen görüş formu, SDÇDF, sınıf içi gözlem formu, ses kayıtları ve EBA raporlar bölümünden elde edilmiştir.

3.3.1. Matematik başarı testi

Öğrencilerin başarıları altıncı sınıf matematik öğretim programına paralel olarak araştırmacı tarafından hazırlanmış Matematik Başarı Testi (MBT) (Ek A) ile ölçülmüştür. Altıncı sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan 28 kazanım için bazı kazanımlar ile ön koşulu olan kazanımlar birleştirilmiş ve 20 kazanımın her biri için iki ya da üç soru olacak şekilde 59 adet test sorusu oluşturulmuştur. Belirlenen sorular 6. sınıf seviyesinde MEB tarafından yapılan ulusal sınav sorularından ve MEB'in 6. sınıflar için yayınlamış olduğu kazanım testleri ile beceri temelli testler kitabından alınmıştır. Bir soru ise araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Belirlenen soru maddeleriyle ilgili olarak sekiz matematik öğretmeni ve bir alan uzmanının görüşü alınmıştır. Bu aşamada araştırmacı tarafından her kazanım için belirlenen iki ya da üç sorudan, matematik öğretmenleri ve uzman tarafından en çok tercih edilen bir soru o kazanım için başarı testine dahil edilerek 20 soruluk başarı testi oluşturulmuştur. Bu 20 soruluk test için uzman görüşü alınmış ve sorularda geçen “tuğla” yerine “balya” veya “tır” yerine “traktör” gibi kırsal bölgelerde öğrencilerin daha çok karşılaşabileceği kavramların sorularda kullanılması uzman tarafından ifade edilmiş ve sorular buna göre düzenlenmiştir. Daha sonra başarı testinde yer alan sorulara ait konuları daha önceden görmüş ve istenen hazır bulunuşluğa sahip oldukları düşüncesiyle 39 yedinci sınıf öğrencisiyle soruların açık, anlaşılır olup olmadığıyla ilgili olarak pilot uygulama yapılmıştır. Yapılan uygulamada öğrenciler testte yer alan sorularla ilgili olumsuz bir görüş belirtmemişlerdir. Bunun üzerine testte yer alan maddelerin madde analizi gerçekleştirilmiştir. Tablo 4'te madde analizi sonuçları paylaşılmıştır.

Tablo 4. Başarı testi madde analizi sonuçları

Madde Sırası	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Ediciliği İndeksi
1. Madde	0,51	0,38
2. Madde	0,49	0,46
3. Madde	0,23	0,54
4. Madde	0,48	0,32

Madde Sırası	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Ediciliği İndeksi
5. Madde	0,21	0,30
6. Madde	0,21	0,66
7. Madde	0,41	0,56
8. Madde	0,28	0,36
9. Madde	0,67	0,40
10. Madde	0,44	0,52
11. Madde	0,21	0,30
12. Madde	0,08	0,41
13. Madde	0,15	0,35
14. Madde	0,18	0,60
15. Madde	0,26	0,61
16. Madde	0,15	0,54
17. Madde	0,18	0,70
18. Madde	0,51	0,46
19. Madde	0,23	0,60
20. Madde	0,28	0,52

Tablo 4. (Devamı)

Madde analizi neticesinde ölçekte yer alan maddelerden 5'i çok zor, 8'i zor, 4'ü orta güçlükte ve 3'ü kolay olarak belirlenmiştir. Ayrıca tüm maddelerin ayırt edicilik indekslerinin 0,30 ya da üzerinde olduğu görülmüştür. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı (Bademci, 2006) 0,82 olarak bulunmuştur.

3.3.2. Tutum ölçeği

Tutum ölçeğiyle öğrencilerin matematiğe ve dersine karşı olan tutumları ölçülmüştür. Tutumla ilgili veriler, Önal (2013) tarafından hazırlanarak geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılan 5'li Likert tipi bir Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği (MYTÖ) (Ek B) ile toplanmıştır. MYTÖ 22 madde ve ilgi, kaygı, çalışma ve gereklilik şeklindeki dört faktörden oluşmaktadır. Ölçeğin dört faktörlü bir yapıda olduğu doğrulayıcı faktör analizi ile doğrulanmıştır. Doğrulayıcı faktör analizine göre uyum indeksleri GFI=0,91, AGFI=0,88, NFI=0,96, NNFI=0,98, CFI=0,98, RMSEA=0,050 olarak hesaplanmıştır. Bu tutum ölçeğinden alınabilecek en küçük puan 22 iken en yüksek puan 110'dur. Puanın yüksekliği matematik dersine karşı tutumun yüksekliğini, düşüklüğü de tutumun düşüklüğünü göstermektedir. Önal (2013) yaptığı araştırmasında ölçeğin iç tutarlılık Cronbach's alpha katsayısını 0,90 olarak hesaplamıştır. Bu çalışmada ise tutum ölçeğinin iç tutarlılık Cronbach alfa katsayısı 0,86 olarak bulunmuştur.

3.3.3. Kaygı ölçeği

Matematik kaygı ölçeğiyle öğrencilerin matematik kaygı düzeylerini belirlemek amaçlanmıştır. Matematik kaygısı ile ilgili veriler, Matematik Kaygı Ölçeği (MKÖ) (Ek C) ile toplanmıştır. MKÖ, Erol (1989) tarafından geliştirilen, 4'lü Likert tipindeki 45 maddeden oluşmaktadır. Bu ölçekten en düşük 45, en yüksek 180 puan alınabilmektedir. Alınan puanın düşük olması öğrencinin matematik kaygı düzeyinin düşüklüğünü, yüksek olması ise kaygı düzeyinin yüksekliğini göstermektedir. Yine bu ölçekten alınan puanlara göre matematik kaygısı; 45–68 düşük, 69–108 normal, 109–128 kaygılı ve 129–180 yüksek kaygılı olarak sınıflandırılmıştır. MKÖ'nün iç tutarlılık Cronbach alfa katsayısı 0,92'dir (Erkin vd., 2006). Bu çalışmada ise MKÖ'nün iç tutarlılık Cronbach alfa katsayısı 0,92 olarak bulunmuştur.

3.3.4. Öğrenci görüş formu

Öğrencilerin TYÖM hakkındaki görüşleri, sekiz açık uçlu sorudan oluşan Öğrenci Görüş Formu (ÖGF) (Ek D) ile toplanmıştır. ÖGF'de açık uçlu görüşme sorularının tercih edilme nedeni görüşme sorularının öğrencilerin uygulamalarla ilgili düşüncelerini özgürce paylaşabilme ve araştırmacıya da detaylı ve derin bilgilere (Büyüköztürk vd., 2008) ulaşabilme imkanı vermesidir. ÖGF'deki sorularla gerçekleştirilen uygulamanın öğrencilerin matematik dersiyle ilgili duygu ve düşüncelerini, tutum, kaygı ve başarılarını ne yönde değiştirdiğiyle ilgili fikirleri ve bunların yanı sıra öğrencilerin ders dışı çalışmalarındaki EBA görevleri ve sınıf içi etkinliklerle ilgili görüşleri belirlenmek istenmiştir. ÖGF'de kullanılan açık uçlu sorular araştırmacı tarafından alan uzmanı görüşü alınarak hazırlanmıştır. Alan uzmanı soruların amaca uygun olduğunu ancak bazı sorulardaki öğrencileri yönlendiren ifadelerin düzeltilmesi ve daha anlaşılır ve kısa ifadelerle soruların yeniden düzenlenerek sorulması şeklinde dönütler vermiştir. Araştırmacı tarafından bu düzeltmeler yapılmıştır. Ardından üç yedinci sınıf öğrencisinden ÖGF'nin okunması ve varsa anlaşılmayan noktaların ifade edilmesi istenmiştir. Öğrenciler ÖGF üzerindeki soruların açık ve anlaşılır olduğunu, sorularda anlaşılmayan bir ifadenin olmadığını söylemişlerdir.

ÖGF, gerçekleştirilen uygulamaların hemen ardındaki haftada TYÖM grubu öğrencilerine bir ders saatinde uygulanmıştır. Uygulama esnasında öğrencilerin birbirlerini etkilemeleri engellenmiştir. Bu form TYÖM grubu öğrencilerinin tamamı tarafından doldurulmuştur.

3.3.5. Öğretmen görüş formu

Öğretmen görüşlerini belirlemek adına araştırmacı tarafından dört soruluk bir öğretmen görüş formu (Ek E) hazırlanmıştır. Hazırlanan form alan uzmanının görüşlerine sunulmuş ve uzman, öğretmen görüş formunu uygun bulmuştur. Bu formda öğretmenin sınıf dışı ve sınıf içi çalışmalarda “hazırlık ve planlama” ve “öğrencilerin çalışmalardaki durumu” açısından görüşlerini paylaşılması beklenmektedir. Ayrıca öğretmenden uygulanan TYÖM’le ilgili genel düşünceleriyle modelin iyileştirilmesine yönelik önerilerini de paylaşması istenmektedir. Bu formun oluşturulma nedeni öğretmenin düşüncelerini sistematik ve mümkün olduğunca objektif bir biçimde ifade etmesini sağlamaktır.

3.3.6. Sınıf dışı çalışma değerlendirme formu (SDÇDF)

SDÇDF, TYÖM grubu öğrencilerinin EBA’daki videolarda verilen soru görevlerini daha dikkatli bir şekilde takip etmeleri, aktif bir şekilde yapmaları ve öğrencilerin cevaplarını analiz etmek için tasarlanmıştır. Bu amaçla her EBA videosu paylaşımından önce öğretmen/araştırmacı tarafından video içerikler incelenmiş ve bu videolarda yer alan etkileşimli sorular dikkate alınarak gerçekleştirilen her uygulama için SDÇDF’ler hazırlanmıştır. Ek F’de kesirlerle ilgili dört video için hazırlanmış ve beş açık uçlu soru içeren bir SDÇDF örneği gösterilmiştir.

Gerçekleştirilen uygulamalar sırasında öğrencilerle EBA üzerinden ders videoları paylaşılmış ve öğrencilerin bu videoları dersten önce izlemeleri istenmiştir. EBA videolarında, video sunumu esnasında ya da sonunda öğrencilere sorular sorulmakta ve ardından videolar öğrencilerin cevap vermesi için otomatik olarak duraklamaktadır. Öğrenci, cevap verdikten sonra videolar devam etmektedir. Bu EBA videolarında sorulan sorulara videonun ilerleyen kısımda cevap verilmektedir. Ancak öğrenciler, videoları cevap vermeden de devam ettirebilecekleri veya videoyu ilerlettikten sonra soruların cevaplarını görerek SDÇDF’yi yazabilecekleri düşünülerek öğrencilerden cevaplarını EBA videosunda soru sorulduğu anda cevaplamaları istenmiştir. Verecekleri cevaplara not verilmeyeceği, bu sebeple verdikleri cevapları video ilerleyince değiştirmemeleri özellikle istenmiştir. EBA videosunda öğrencilere sorulan bir probleme ait görsel Şekil 14’te sunulmuştur.



Şekil 14. EBA videosundan problem örneği

3.3.7. Sınıf içi gözlem formu

Sınıf içi çalışma ve etkinliklerde öğretmen öğrencilerin verilen görevleri tamamlama düzeylerini, öğrenci grupları arasındaki bilgi hareketliliğini ve öğretmene sorulan soru türlerini sınıf içi gözlem formuyla (Ek G) kayıt altına almıştır. Öğrencilerin sınıf içi görevleri tamamlama düzeyleri yapma, gerekçelendirme, açıklama ve öğretme basamakları olarak sınıflandırılmıştır. Yani öğrencilerden öncelikle verilen görevi yapmaları, daha sonra yaptıklarını gerekçelendirmeleri, ardından gerekçelendirdiklerini düzgün cümlelerle açıklamaları ve son olarak ihtiyaç halinde öğrendiklerini arkadaşlarına öğretmeleri beklenmiştir. Böylece Liljedahl (2020) tarafından da ifade edildiği gibi öğrencilerin “akışta” kalmaları yani sınıf içi uygulama sürecine sürekli aktif katılım sağlamaları hedeflenmiştir. Bununla birlikte TYÖM grubunun sınıf içi etkinlikler için verilen görevleri tamamlayıp tamamlayamadıkları, tamamladıysa bunu ne düzeyde gerçekleştirdikleri ortaya konmuştur.

Bilgi hareketliliği öğrenci gruplarının sınıf içi etkinlikler boyunca birbirlerinden öğrenme durumları olarak kayıt altına alınmıştır. Bu durum öğrenci gruplarının diğer gruplardan sorarak öğrendikleri aktif bilgi hareketliliği ve sadece diğer grubun çalışmalarına bakarak öğrendikleri pasif bilgi hareketliliği şeklinde olmuştur. Sınıf içi uygulamalarında gruptaki öğrencilerin tamamı veya herhangi bir üyesinin diğer gruplardaki çalışmaları izlemesi, sorarak öğrenmeye çalışması ve bu bilgileri kendi grup üyeleriyle paylaşması bilgi hareketliliğine somut örneklerdir. Sınıf içi etkinliklerde gruplar arasındaki bilgi hareketliliği durumları kayıt

altına alınarak öğrencilerin uygulama boyunca bilgi hareketliliğini nasıl gerçekleştirdiklerinin ortaya konması hedeflenmiştir.

Sınıf içi gözlem formuyla gözlenen bir diğer değişken ise öğrencilerin sınıf içi etkinlikler boyunca öğretmene sordukları soru türleri olmuştur. Liljedahl (2020) araştırmalarında öğrencilerin yapılan etkinliklerde genellikle üç tip soru sorduklarını belirlemiştir. Bu sorular açıklığa kavuşturma ya da sonraki aşamayı öğrenmek için sorulan “düşünmeyi devam ettirme soruları”, cevaba bir an önce ulaşarak çalışmayı sonlandırmak için sorulan “düşünmeyi durdurma soruları” ve öğrenci rolünün gereği sorulan ve genelde cevaplarının çözüm için hiç kullanılmadığı “yakınlık soruları”dır. Bu araştırmada da SDÇDF ile öğrencilerin öğretmene sorduğu soru türleri Tablo 5’te verilen başlıklara göre uzman görüşü alınarak sınıflandırılmış ve soru türüne göre gerçekleştirilen uygulamaların ders başına düşen soru sayıları çizgi grafiğiyle gösterilerek yorumlanmıştır.

Tablo 5. Soru türlerine ait kategori ve örnekler

Soru Türleri	Kategoriler	Soru Örnekleri
Düşünmeyi Durdurma Soruları	Bilgi Alma	- Toplama mı çıkarma mı yapmalıyız? - Kullandığımızdan başka bir yöntem var mı ki? - Tam olarak ne yapacaktık? (Görevi anlamış ancak çözüm konusunda yardım istiyor.) - Bulduğumuzdan başka değer var mı? - Bunu mu çıkarmalıyız?
	Doğruluğunu Kontrol Ettirme	- Doğru mu? - Yanlış mı? - Olmamış mı? - Yanlış mı ilerliyoruz? - Oluyor mu?
Düşünmeyi Devam Ettirme Soruları	Sonraki Aşamayı Öğrenme	- Şimdi ne yapacağız? - Başka soru var mıydı? - Yeni görevimiz neydi?
	Açıklığa Kavuşturma	- Üç tane kesir de kullanabilir miyiz? - Pastaların tamamı mı yenmiş? - Sıralama mı yapacağız?
Yakınlık Soruları	Öğretmenle Konuşmak İçin Sorulan Sorular	- Böyle soruları bizi zorlamak için mi soruyorsunuz? - Bu nasıl soru böyle?

Tablo 5'e göre eğer sorular öğretmene; öğrenciler kendilerinin ulaşabilecekleri bilgileri öğretmenden almak ya da verilen cevabın doğruluğunu kontrol ettirmek için soruluyorsa “Düşünmeyi durdurma sorusu” olarak, görevin sonraki aşamasını öğrenmek ya da görevde verilenleri netleştirmek adına görevin detaylarını öğrenmek için soruluyorsa “Düşünmeyi devam ettirme sorusu” olarak ve cevabı görevin yapılmasına etkisi olmayacak şekilde sırf öğretmenle konuşmak için sorulan sorular ise yakınlık soruları olarak sınıflandırılmıştır.

3.3.8. Ses kayıtları

Sınıf içi çalışma ve etkinliklerde ise öğretmen öğrencilerin verilen görevleri tamamlama düzeylerini, öğrenci grupları arasındaki bilgi hareketliliğini ve öğretmene sorulan soru türlerini sınıf içi gözlem formuyla kayıt altına almıştır. Öğretmenin hem sınıf içi etkinliklerde öğrencilere rehber rolü üstlenmesi hem gözlem yapmaya çalışmasının veri kaybına neden olabileceği düşünülmüştür. Bu sebeple sınıf içi etkinlikler boyunca ses kaydı alınmıştır. Ses kaydı öğretmenin yanındaki bir ses kayıt cihazıyla yapılmıştır. Özellikle öğretmenin çalışmalarda dikkat çekici bulduğu uygulamalarda grubun konuşmaları kayıt altına alınmıştır. Uygulama süreci bittikten sonra ses kayıtları transkript edilmiş ve bu transkriptler gözlem formundaki bilgileri desteklemek için kullanılmıştır.

3.3.9. EBA raporlar bölümü

TYÖM grubu öğrencilerinin sınıf dışı çalışmalara katılım durumları ve tarama testi sonuçları EBA Raporlar bölümünden elde edilmiştir. Bu bölümde öğrencilerin her bir video içeriği, özet pdf dosyası ya da tarama testine giriş yapıp yapmadığı, tarama testinden aldığı puan öğretmen tarafından görülebilmektedir. Bu araştırmada öğrencilerin her bir içerik için katılım durumları, tarama testinden elde edilen puanlar haftalık olarak bulgular bölümünde paylaşılmıştır. EBA Raporlar bölümünden hem öğrenci bazlı hem de çalışma bazlı bilgilere ulaşılabilen, tarama testi sonuçlarının her bir soru için analizine dahi yer verilmektedir. Kesirleri karşılaştırma ve sıralama konusuyla ilgili EBA'da bulunan örnek görseller Şekil 15 ve Şekil 16'da sunulmuştur.

Çalışma Detayları - 6. Sınıf - Çalışma Detayları

 Paydaları Farklı Olan Kesirleri Sıralama Matematik 6. Sınıf		
No	Öğrenci Adı Soyadı	Tamamlama
650		✓
768		✓
50		✓
641		✓
977		✓
626		✗
801		✓
301		●

Şekil 15. EBA Raporlar bölümü

Şekil 15'te öğrencinin numarası, adı soyadı ve çalışmayı tamamlama durumu gösterilmektedir. “Tamamlama” durumundaki yeşil baloncuk çalışmanın ilgili öğrenci tarafından tamamlandığını, turuncu renkli baloncuk öğrencinin çalışmaya girdiğini ancak tamamlamadığını, gri renkli baloncuk ise öğrencinin çalışmaya katılmadığını göstermektedir.

No	Öğrenci Adı Soyadı	Sınav Performansı (%)	Doğru	Yanlış	Boş	
650		70	7	0	3	
768		30	3	7	0	
50		100	10	0	0	
626		10	1	6	3	
977		90	9	1	0	
641		30	3	4	3	
733		30	3	6	1	
726		-	-	-	-	
801		60	6	4	0	
779		-	-	-	-	
793		20	2	8	0	
785		-	-	-	-	

Şekil 16. EBA Raporlar bölümü

Şekil 16’da öğrencinin numarası, adı soyadı, tarama testi ortalama puanı, doğru, yanlış ve boş sayıları ile sınıf tarama testi ortalama puanı gösterilmektedir.

3.4. Verilerin Analizi

Bu araştırmanın amacı, matematik dersindeki sınıf içi ve sınıf dışı çalışmaları daha iyi hale getirmek, geliştirmek ve bunun sonucu olarak öğrencilerin matematik başarı, tutum ve kaygılarının olumlu yönde değişimini sağlamaktır. Bu amaca yönelik olarak gerçek bir eğitim ortamında uygulanabilir bir TYÖM örneğinin öğrencilerin başarı, tutum ve kaygılarına etkisini incelemek, TYÖM grubunun sınıf dışı ve sınıf içi çalışmalardaki durumlarını ortaya koymak ve uygulanan modelle ilgili öğrenci ve öğretmen görüşlerini belirlemek hedeflenmiştir.

Veri analizinin ilk bölümünde başarı testi, tutum ve kaygı ölçeğinden elde edilen veriler SPSS-22 programıyla analiz edilmiştir. Verilerin analizinde TYÖM ve kontrol grubunda yer

alan öğrenci sayılarının parametrik testler için yeterli olmamasından dolayı parametrik olmayan testler kullanılmıştır (Stevens, 2013).

Araştırmanın “Kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematik başarı, tutum ve kaygı puanları ön, son ve kalıcılık testlerine göre farklılaşmakta mıdır?” şeklindeki ilk alt problemine ve “TYÖM grubu öğrencilerinin matematik başarı, tutum ve kaygı puanları ön, son ve kalıcılık testlerine göre farklılaşmakta mıdır?” şeklindeki ikinci alt problemine cevap verebilmek için TYÖM ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin başarı testi, tutum ve kaygı ölçeğinden elde ettikleri ön, son ve kalıcılık test puanları Friedman testiyle analiz edilmiştir.

Araştırmanın “Kontrol grupları ile TYÖM grubu öğrencileri karşılaştırıldığında matematik başarı, tutum ve kaygı puanları ön, son ve kalıcılık testlerine göre farklılaşmakta mıdır?” şeklindeki üçüncü alt problemine cevap vermek adına ilk olarak başarı testinden elde edilen puanlar analiz edilmiştir. TYÖM ve kontrol grupları başarı puanları arasında bir fark olup olmadığını belirlerken öncelikle ön testin etkisini ortadan kaldırmak için son test ve kalıcılık test puanlarından ön test puanları çıkarılarak sırasıyla Başarı Puanı-1 (BP1) ve Başarı Puanı-2 (BP2) hesaplanmıştır. Elde edilen bu BP1 ve BP2 puanları açısından gruplar arasında fark olup olmadığını belirlemek için Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Yine tutum ve kaygı ölçeğinden elde edilen ön, son ve kalıcılık testi puanları açısından gruplar arasında fark olup olmadığını belirlemek için Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır.

Araştırmanın “TYÖM grubu öğrencilerinin sınıf dışı çalışmalarda EBA platformunda durumları nasıldır?” şeklindeki dördüncü alt problemine cevap verebilmek için öğrencilerin EBA çalışmalarına genel katılım yüzdeleri, bu yüzdelerle başarı puanları arasındaki ilişki, işlenen her konu için öğrenci katılım sayısı ve yüzdesi, tarama testi ortalaması hesaplanmış ve yorumlanmıştır. Öğrencilerin EBA çalışmalarına katılım düzeyleri ile başarıları arasında bir ilişki olup olmadığının bir göstergesini belirlemek adına katılımcı sayısı parametrik testler için uygun olmadığından parametrik olmayan yöntemlerden Spearman Korelasyon Katsayısı hesaplanmıştır. Ayrıca EBA videolarının nitelikli bir şekilde izlenmesini sağlamak amacıyla SDÇDF kullanılmış olup SDÇDF’deki sorulara öğrencilerin verdikleri doğru ve yanlış cevapların sayı ve yüzdeleri hesaplanmış ve yorumlanmıştır. Son olarak çalışma boyunca öğrencilere gönderilen tüm konularla ilgili EBA çalışmalarına katılım yüzdeleri, tarama testi öğrenci katılım sayıları ve alınan ortalama puanlar ile SDÇDF’ye cevap veren öğrenci sayıları

ve doğru cevap yüzdeleri bir bütün olarak Tablo 85’te gösterilmiştir. Ayrıca bunlar çizgi grafikleriyle paylaşılmıştır.

Araştırmanın “TYÖM grubu öğrencilerinin sınıf içi çalışmalarda görevi tamamlama, bilgi hareketliliği ve öğretmene soru sorma durumları nasıldır?” şeklindeki beşinci alt problemine cevap verebilmek adına ilk olarak sınıf içi etkinliklerdeki öğrencilerin görevleri tamamlama düzeyleri incelenmiştir. TYÖM grubu öğrencilerinin sınıf içi etkinliklerde verilen görevleri tamamlama düzeyleri her bir grup için “yapma”, “gerekçelendirme”, “açıklama” ve “öğretme” basamakları olarak ele alınmıştır. Bir grubun çalışmasını sadece tahtaya işlemsel olarak yapması “yapma”, yaptıkları işlemleri basit bir şekilde sebeplendirmeleri “gerekçelendirme”, bu gerekçelerini düzenli bir şekilde ifade etmeleri “açıklama” ve görevlerini tamamladıktan sonra ihtiyaç halinde diğer gruplarda yer alan arkadaşlarına yardımcı olmaları “öğretme” olarak tanımlanmış ve bunlar öğretmen tarafından gözlem formuna kaydedilmiştir. Uygulamada her bir gruptan verilen görevleri sırasıyla yapma, gerekçelendirme, açıklama ve öğretme basamaklarında tamamlamaları beklenmiştir. Yapma basamağındaki çalışmasını gerçekleştirmeyen bir grubun gerekçelendirme ya da açıklama basamağındaki davranışı değerlendirilmeye alınmamıştır. Bu durumdaki gruplardan öncelikle çalışmayı yapmaları, daha sonra gerekçelendirme ve açıklamayı yapmaları istenmiştir. Her uygulama için öğrenci gruplarının görevleri tamamlama düzeyleri öğrenci konuşmaları ya da görsellerle desteklenerek sunulmuştur. Daha sonra uygulama boyunca öğrenci gruplarının verilen görevleri tamamlama düzeyleri olan “yapma”, “gerekçelendirme” ve “açıklama” basamaklarının frekans tablosu yapılmış ve paylaşılmıştır. “Öğretme” basamağına ait bilgiler ise araştırmanın bilgi hareketliliğiyle ilgili bölümünde yorumlanmıştır.

TYÖM grubu öğrencilerinin sınıf içi etkinliklerde grup çalışmaları esnasında gruplar arasındaki bilgi hareketliliği araştırmacı tarafından hem gözlem formuna kaydedilmiş hem de ses kaydına alınmıştır. Gözlem formuna kaydedilen ve ses kaydına alınan bilgi hareketliliğiyle ilgili durumlar sözel olarak tasvir edilmiştir. Bu tasvir süreci öğrenci konuşmaları ve görsellerle desteklenmiştir. Tüm uygulama haftaları göz önüne alınarak bilgi hareketliliği döngüsü oluşturulmuş ve şekille gösterilmiştir.

Öğretmene sorulan soru türleri ise “düşünmeyi durdurma”, “düşünmeyi devam ettirme” ve “yakınlık” soruları olarak sınıflandırılmıştır. Bu amaçla alan uzmanının görüşleri de alınarak sınıf içi etkinliklerde öğrencilerin öğretmenden bilgi alma ya da problemin cevabının

doğruluğunu kontrol ettirmek için sordukları sorular düşünmeyi durdurma soruları, verilen görevin bir sonraki aşamasını ya da detaylarını öğrenmek için sorulan sorular düşünmeyi devam ettirme soruları ve sadece öğretmenle konuşma amacı güden, verilen görevin çözümüne katkı sunmayacak sorular ise yakınlık soruları olarak belirlenmiştir. Her uygulamada öğretmene sorulan sorular kaydedilmiş, soru türüne göre frekansları hesaplanmış, daire grafiğiyle sunulmuş ve yorumlanmıştır. Her bir uygulamada soru türüne göre sorulan soru sayıları uygulamanın ders saatine bölünmüş, bir ders saatine düşen soru sayıları hesaplanmış ve tüm uygulamaları gösteren genel bir tablo ile sunulmuştur. Son olarak düşünmeyi durdurma ve düşünmeyi devam ettirme sorularındaki uygulama boyunca gerçekleşen değişim çizgi grafiği ve regresyon doğrusuyla sunulmuş ve yorumlanmıştır.

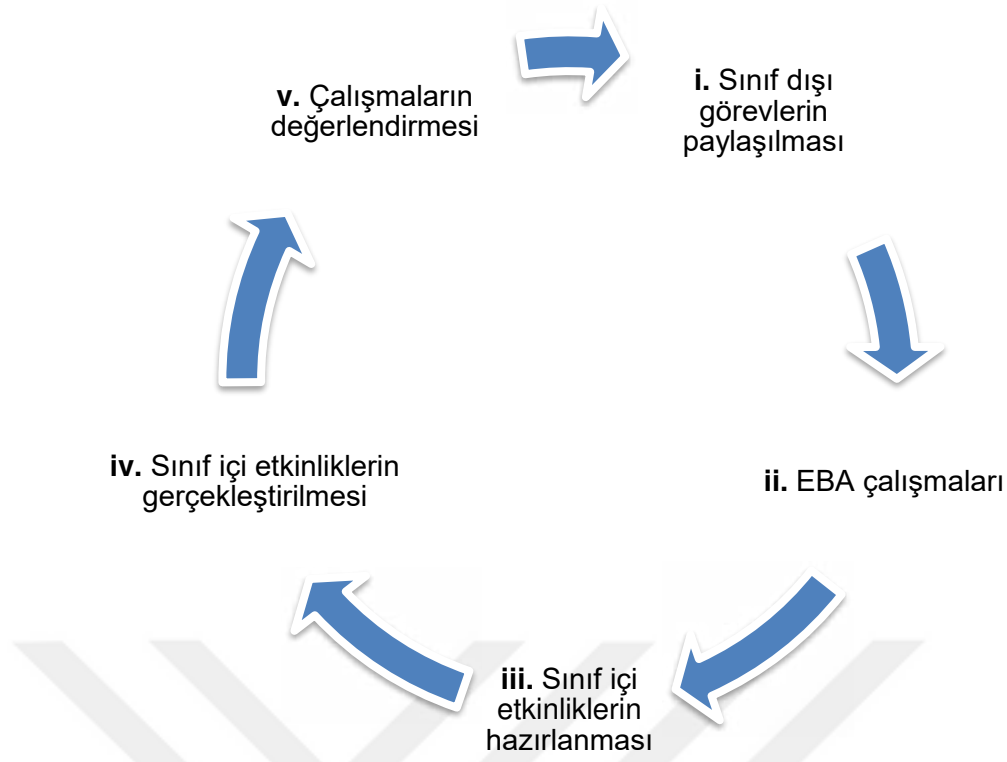
Araştırmanın altıncı alt problemi ise “TYÖM grubu öğrencilerinin TYÖM uygulamalarıyla ilgili görüşleri nelerdir?” şeklindedir. Bu alt problem için öğrenciler açık uçlu ve yorum gerektiren sekiz soruluk bir ÖGF doldurmuşlardır. Bu ÖGF’deki sekiz sorunun her biri analiz için bir çerçeve olarak belirlenmiş ve veriler betimsel analiz ile analiz edilmiştir. Analiz sürecinde her bir sorudaki veriler mümkün olduğunca tablolaştırılmış, yorumlanmış ve öğrencilerin ifadelerine doğrudan yer verilmiştir. Bu sorulardan ilki “Ters Yüz Öğrenme Modeli uygulamasının matematik dersi hakkındaki duygu ve düşüncenizin değişimine olumlu ya da olumsuz bir etkisi oldu mu? Açıklayınız.” şeklindedir. Öğrenci görüşleri “sadece olumlu”, “her ikisi de” ya da “sadece olumsuz” etki şeklinde frekans ve yüzdelikleriyle tablolaştırılmış ve yorumlanmıştır. İkinci soru ise “Ters Yüz Öğrenme Modeli uygulamasının matematik dersine yönelik kaygınızın değişimine olumlu ya da olumsuz bir etkisi oldu mu? Açıklayınız.” şeklindedir ve kaygıyla ilgili öğrenci görüşleri “azaldı” ya da “arttı” şeklinde frekans ve yüzdelikleriyle tablolaştırılmış ve yorumlanmıştır. Üçüncü soru “Ters Yüz Öğrenme Modeli uygulamasının matematik dersi başarınızın değişimine olumlu ya da olumsuz bir etkisi oldu mu? Açıklayınız.” şeklindedir. Öğrenci görüşleri “olumlu etki” ya da “olumsuz etki” başlığı altında frekans ve yüzdelikleriyle tablolaştırılmış ve yorumlanmıştır. Dördüncü soru “Ters Yüz Öğrenme Modeli uygulamasının sınıf dışı çalışmaları (EBA görevleri) ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?” şeklindedir. Öğrenci görüşleri sınıf dışı çalışmalardan memnun olanlar için “Memnun” ve memnun olmayanlar için de “Memnun değil” şeklinde frekans ve yüzdelikleriyle tablolaştırılmış ve yorumlanmıştır. Beşinci soru “Sizce EBA görevleri sınıf içi etkinliklere katılımınızı etkiledi mi? Açıklayınız.” şeklindedir. Öğrenci görüşleri “olumlu”, “etkisiz” ve “olumsuz” şeklinde frekans ve yüzdelikleriyle tablolaştırılmış ve yorumlanmıştır. Altıncı soru “Ters Yüz Öğrenme Modeli uygulamasının

sınıf içi etkinlikleriyle ilgili düşünceleriniz nelerdir?” şeklindedir. Öğrenci görüşleri sınıf içi etkinliklerden memnun olanlar için “Memnun” ve memnun olmayanlar için de “Memnun değil” şeklinde frekans ve yüzdelikleriyle tablolaştırılmış ve yorumlanmıştır. Yedinci soru “Ters Yüz Öğrenme Modeli’nin diğer derslerinizde kullanılmasını ister misiniz? Neden?” şeklindedir. Öğrenci görüşleri TYÖM’ü diğer derslerde de kullanmak isteyenler için “Evet”, kullanmak istemeyenler için “Hayır” ve bazı derslerde kullanılmasını isteyenler için “Bazı derslerde” şeklinde frekans ve yüzdelikleriyle tablolaştırılmış ve yorumlanmıştır. Son olarak sekizinci soru “Ters Yüz Öğrenme Modeli’yle ilgili diğer düşünceleriniz nelerdir (Modelin en çok hangi yönünü beğendiniz, en çok hangi yönünü beğenmediniz veya öneriler gibi.)? Açıklayınız.” şeklindedir. Öğrenci cevapları beğenilen yönler ve beğenilmeyen yönler şeklinde frekans ve yüzdelikleriyle tablolaştırılmış ve yorumlanmıştır. Ayrıca öğrenci cevaplarındaki tüm gerekçeler de belirlenerek her bir soru için yüzdelikleriyle birlikte frekans tablosuyla sunulmuştur.

Araştırmanın yedinci alt problemi ise “Uygulayıcı olarak öğretmenin TYÖM uygulamalarıyla ilgili görüşleri nelerdir?” şeklindedir. Bu alt problem için öğretmen TYÖM uygulamalarından sonra görüşlerini öğretmen görüş formu aracılığıyla paylaşmıştır. Öğretmenin görüşleri doğrudan alıntılarla paylaşılmış ve yorumlanmıştır.

3.5. Uygulama Süreci

Uygulama sürecine birinci eylem planının uzman görüşü alınarak hazırlanmasıyla başlanmıştır. Birinci eylem planı Şekil 17’de paylaşılmıştır.



Şekil 17. Birinci eylem planı

i. Sınıf dışı görevlerin paylaşılması

Şekil 17'ye göre TYÖM uygulamasına ait eylem planı sınıf dışı çalışma görevlerinin EBA üzerinden öğrencilerle paylaşılmasıyla başlamıştır. Bu görevler EBA üzerinden video içeriklerinin izlenmesini, pdf dosyaların incelenmesini, etkileşimli alıştırma ve tarama testlerindeki problemlerin çözülmesini içermektedir. Bu sınıf dışı görevler öğrencilere sınıf içi etkinliklerin yapılmasından iki-dört gün önce verilmektedir. Sınıf dışı çalışmaların yapılması sürecinde öğrencilerden EBA'daki sırasıyla önce içerikle ilgili videoları izlemesi ve özet pdf dosyalarını incelemesi, sonra alıştırma ve tarama testlerini çözmesi beklenmektedir. Ayrıca bu süreçte öğrencilerden SDÇDF'de yer alan ve videolarda sorulan sorulara cevap yazmaları istenmiştir. Pilot uygulamada ortaya çıkan görevlerin sırasıyla yapılamama sorunu asıl uygulamalarda WhatsApp grubundan yollanan uyarılarla ortadan kaldırılmıştır.

ii. EBA Çalışmaları

Eylem planının ikinci adımında TYÖM grubu öğrencileri EBA üzerinden gönderilen görevleri gerçekleştirmişlerdir. Pilot uygulamada öğrencilerin tamamının internet erişimi

olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilere internete erişim noktasında sorun yaşamaları halinde okulda ders ya da öğlen aralarında sınıfta bulunan akıllı tahtayı kullanarak EBA görevlerini tamamlayabilecekleri ifade edilmiştir.

iii. Sınıf içi etkinliklerin hazırlanması

Eylem planının üçüncü adımında öğretmen/araştırmacı tarafından sınıf içi etkinlikler o haftaki kazanımlar dikkate alınarak hazırlanmıştır. Bu görevler öğrencilerin üzerinde bireysel veya grup olarak düşünebilecekleri genellikle açık uçlu sorular şeklindedir. Hazırlanan her etkinlik uygulamadan önce uzaktan çevrimiçi olarak bir matematik alan eğitimi uzmanı ile paylaşılmış ve tartışılmıştır. Uzman tarafından bazı durumlarda görevlerin tümünden değiştirilmesi, bazen tekrar düzenlenmesi ya da görevlerin sırasının değiştirilmesi önerilmiştir. Örneğin “Kesirleri karşılaştır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.” kazanımıyla ilgili hazırlanan görevler için uzmanın “Verilen kesirleri tek bir şekilde sıralatmak yerine kaç farklı şekilde sıralayabileceklerini soralım, böylece öğrencileri sınırlamadan daha fazla düşünceleri için fırsat tanımış oluruz” şeklindeki önerisiyle hem bir görev iptal edilmiş hem de görevlerin sırası değiştirilmiştir.

iv. Sınıf içi etkinliklerin gerçekleştirilmesi

Eylem planının dördüncü adımında sınıf içi etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Sınıf içi etkinliklerde Liljedahl (2020) tarafından alanyazına kazandırılmış olan MDS teorik çerçevesinden faydalanılmıştır. MDS’de amaç öğrencilerin düşünme aktivitelerinin en üst düzeyde ve devamlı olmasını sağlamaktır. Bu amaçla Liljedahl (2020)’ın sınıf ortamı ve sınıf içinde yapılan uygulamalar için önerileri dikkate alınarak matematikle düşünen sınıflar uygulaması için gerekli hazırlıklar yapılmıştır. Öğretmen her hafta gerçekleştirdiği sınıf içi etkinliklerde TYÖM ve MDS yöntemlerine uygun tutarlı tutumlar sergilemek ve benzer uygulamalar yapmak için gerekli hazırlık ve planlamasını sürekli yapmıştır.

Öğrenci gruplarının oluşturulması: Sınıf içi etkinlikler için her uygulama öncesinde rastgele gruplar oluşturulmuştur. Rastgele gruplar öğrencilerin arka yüzünde bir, iki, üç ve dört numaralarının yer aldığı toplam 12 karttan bir kart seçmesiyle gerçekleşmiştir. Böylece öğrenciler kendi gruplarını rasgele bir şekilde kendileri belirlemişlerdir. Bu şekilde yapılan seçimlerle grupların belirlenmesinde öğretmenin bir rolünün olmadığı öğrencilere

hissettirilerek öğrencilerin seçimlerini kabul etmeleri ve gruplarındaki arkadaşlarıyla iş birlikli bir çalışma yürütmeleri hedeflenmiştir. Şekil 18’de öğrencilerin gruplarını belirlemek üzere kart seçmesine ait bir görsel paylaşılmıştır.



Şekil 18. Öğrenci gruplarının belirlenmesi

Öğrenci gruplarının üç kişi olması hedeflenmiştir. Ancak sınıftaki öğrenci sayısına göre bir grupta yer alan öğrenci sayısı zaman zaman iki ya da dört de olabilmiştir. Öğrenci grupları belirlendikten sonra gruplar incelenerek her grupta EBA çalışmalarını tamamlayan en az bir öğrenci olup olmadığı kontrol edilmiştir. Öğrencilerin tamamının EBA çalışmalarına katılmadığı bir grup seçimi süreci yaşanmamıştır.

Öğrencilerin çalışma alanları: Öğrencilerin uygulama öncesindeki derslerinde olduğu gibi oturarak değil, ayakta ve aktif bir şekilde çalışmaları hedeflenmiştir. Bu amaçla, sınıfta iki adet beyaz tahta bulunduğu için, sınıfa iki beyaz tahta daha getirerek her bir grubun çalışabileceği dikey yüzeyler oluşturulmuştur. Öğrenciler genellikle bu yüzeyler önünde yanlış yaptıklarını düşündüklerinde silip tekrar yazabilecekleri şekilde çalışmalarını sürdürmüşlerdir. Öğrenciler yorulduğunda grupta oturarak çalışma özgürlüğüne de sahiplerdir. Ancak öğrenciler oturarak çalışmak yerine çoğunlukla ayakta çalışmayı tercih etmişlerdir. Her grup için sadece bir tahta kalemi verilmiş ve düşüncesini paylaşmak isteyen öğrencinin kalemi alarak tahtaya düşüncesini yazabileceği belirtilmiştir. Bununla ortaya çıkabilecek karmaşıklığın önüne geçmek ve düşüncesini paylaşmak isteyen her öğrencinin diğer arkadaşları tarafından dinlenmesini sağlamak hedeflenmiştir. Öğrencilerin çalışmalarını gösteren bir görsel Şekil 19’da sunulmuştur.



Şekil 19. Öğrenci çalışmalarından bir görsel

Sınıfın genel düzeni: Öğretmen masası her zaman olduğu yerden başka bir yere alınmış, öğrenci sıraları da alışıla gelen düzenin dışında grup çalışmalarına uygun ve çok yüzlü (ya da yüz­süz) olacak şekilde düzenlenmiştir. Böylece öğrencilere sadece öğretmenin olduğu yere ya da tahtaya odaklanmak yerine tüm sınıf yüzeylerindeki birçok çalışmaya odaklanmaları mesajı verilmek istenmiştir. Sınıf düzenine ait bir görsel Şekil 20’de sunulmuştur.



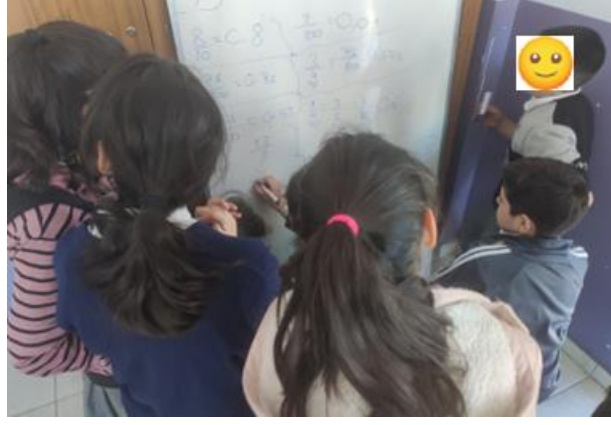
Şekil 20. Sınıf içi düzene ait bir görsel

Öğrenci sorularının cevaplanması: Sınıf içi etkinliklerde öğrencilerin sorabileceği sorular düşünmeyi durdurma, devam ettirme ve yakınlık soruları olmak üzere üç kategoride (Liljedahl, 2020) ele alınmıştır. Öğrencilerin sorduğu düşünmeyi durdurma türündeki sorulara genellikle cevap verilmemiştir. Buradaki amaç öğrencilerin çalışmalara aktif bir şekilde

katılmaya devam etmelerinin ve düşünme süreçlerinin devamlılığını sağlamaktır. Düşünmeyi devam ettirme sorularında ise öncelikle öğrencilerin diğer gruplarla bu sorular hakkında görüşmesi istenmiştir. Eğer sorulan soruya öğrenciler diğer arkadaşlarından cevap bulamayacaklarsa herhangi bir yönlendirme yapmadan ve öğrencilerin düşünmelerinin önüne geçmeyecek şekilde sınırlı cevaplar verilmiştir. Son olarak öğrenciler tarafından öğrenci rolü oynamak ve aslında işlerine yaramayacak durumlarla ilgili sorulan sınırlı sayıdaki yakınlık sorularına ise cevap verilmemiş ve öğrencilerdeki bu davranışın pekiştirilmemesi hedeflenmiştir.

Sınıf içi düşünme görevlerinin verilmesi: Öğrencilerin yapması gereken düşünme görevleri, dersin ilk beş dakikası içinde gruplarda yer alan öğrenciler öğretmenin etrafında ayakta iken sözel olarak sunulmuş ve ardından öğrenciler görevlerini yapmak üzere tahtalara yönlendirilmiştir. Öğrencilere öğretmen tarafından bir konu anlatımı ya da görevleri nasıl yapmaları gerektiği ile ilgili bir yönlendirme yapılmamıştır. Öğrencilerin daha önceki bilgileri ile sınıf dışı çalışmalardan öğrendiklerini kullanarak iş birliği içinde görevleri yapmaları beklenmiştir.

Bilgi hareketliliğinin desteklenmesi: Sınıf içi etkinliklerde düşünme görevlerinin verilmesinin ardından öğrencilerin çalışmalarını grup arkadaşlarıyla özgür bir şekilde tamamlamaları beklenmiştir. Sınıfta esnek bir ortam oluşmasına dikkat edilmiş ve grupların çalışmaları yaparken zorlandıkları zamanlarda ve istemeleri halinde diğer gruplardan fikir alabilecekleri ifade edilmiştir. Liljedahl (2020)'ın ifade ettiği gibi öğrencilerin diğer grup arkadaşlarını ziyaret etmeleri pasif olarak gözlem yapmaları ve aktif olarak arkadaşlarıyla düşünme görevleri hakkında bilgi alışverişinde bulunmalarına *bilgi hareketliliği* denir. Bilgi hareketliliği ile öğrencilerin sınıf ortamında serbest ve özgür hissetmeleri sağlanarak daha fazla düşünmesi ve çalışmalara katılması hedeflenmiştir. Ayrıca öğrencilerin grupla çalışmak istememeleri halinde bireysel çalışabilecekleri de ifade edilmiş ve çok nadir de olsa uygulamada bireysel çalışmak isteyen bazı öğrenciler olmuştur. Aktif bilgi hareketliliği gerçekleştiren bir gruba ait görsel Şekil 21'de sunulmuştur.



Şekil 21. Bilgi hareketliliği örnek görseli

İpucu ve ek görevlerin verilmesi: Sınıfta yapılan uygulamalarda ilk olarak görevin gruplar tarafından tamamlanması beklenmiştir. Sınıf içi etkinliklerde zaman zaman gruplardan bazıları verilen düşünme görevlerini diğer gruplardan yardım almalarına rağmen tamamlayamamışlardır. Bu öğrencilerin hayal kırıklığı yaşayarak çalışmalarından kopmalarının önüne geçmek için öğretmen tarafından görevle ilgili ipuçları verilmiştir. Bu ipuçlarının öğrencileri düşünmeye sevk edecek şekilde bir yöntem ya da stratejiyle ilgili olmasına dikkat edilmiş öğrencileri direkt doğru cevaba ulaştıracak bilgiler verilmesinden kaçınılmıştır.

Sınıf içi etkinliklerde verilen düşünme görevlerinin öğrenciler tarafından yapılmasının ardından öğretmen öğrencilere ek görev olarak çalışmalarını gerekçelendirmelerini ve açıklamalarını istemiştir. Ayrıca görevi erken tamamlayan grupların olması durumunda görevi yaparken zorlanan ve yardım isteyen gruplar varsa bu öğrencilerin gruplara yardım edebilecekleri ifade edilmiştir. Eğer tüm bu çalışmalar tamamlandıysa yeni bir düşünme görevi verilerek öğrencilerin çalışmalara devam etmeleri istenmiştir. Böylece verilen düşünme görevlerini erken tamamlayan öğrencilerin akıştan kopma ve sıkılmalarının önüne geçilmesi hedeflenmiştir.

Öğrencilerin not tutmaları: Sınıf içi etkinliklerde düşünme görevlerinin tamamlanmasının ardından bireysel not tutma çalışması yapılmıştır. Öğrenciler defterlerine yazmak istedikleri notları kendi cümleleriyle yazmışlardır. Öğretmen not tutuma sürecinin sonunda öğrenciler tarafından tutulan notları hızlıca inceleyerek yanlış bilgi varsa bunu arkadaşlarıyla birlikte düzeltmesi noktasında öğrencilere uyarılarda bulunmuştur. Öğrencilere not tutma uygulaması esnasında isterlerse arkadaşlarıyla fikir alışverişinde bulunabilecekleri ve birlikte

çalışabilecekleri ifade edilmiştir. Öğrencilerin not tutma çalışmalarına ilişkin bir görsel Şekil 22’de sunulmuştur.



Şekil 22. Not tutma çalışmasına ait bir görsel

Öğrencilere ödev verilmesi: Uygulama boyunca öğrencilere TYÖM kapsamında sınıf dışı çalışmalar için EBA üzerinden gönderilen bir sonraki haftanın çalışmaları dışında “ödev” kavramı altında herhangi bir ek görev verilmemiştir. Ancak bazı durumlarda öğretmen öğrencilere “anladıklarını kontrol etme” görevleri vermiştir. Bu görevlerin yapılması zorunlu tutulmamış ve isteyenlerin yapabileceği ifade edilmiştir. Bu görevlerin daha sonra sınıfta kontrolleri de yapılmamıştır. Böylece öğrencilerin yapacakları çalışmaları öğretmen istediği için değil kendi tercihleri olarak yapmaları düşüncesi oluşturulmaya çalışılmıştır.

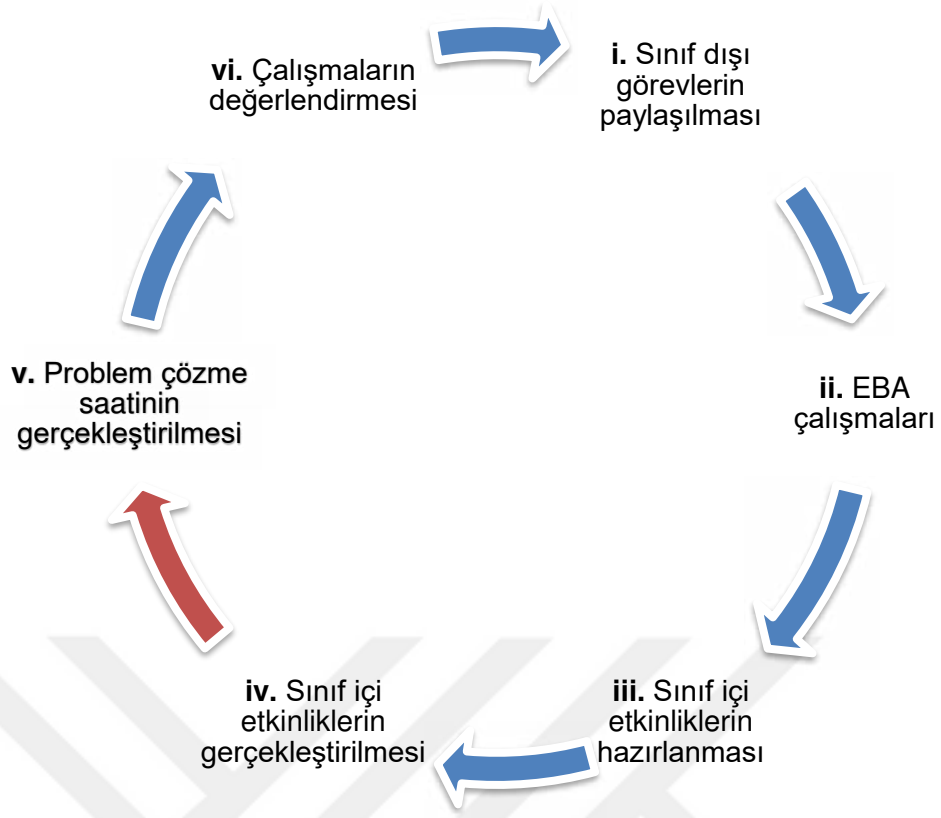
v. Çalışmaların değerlendirilmesi

Eylem planının beşinci adımında öğretmen o haftaki etkinliklerdeki öğrencilerin sınıf dışı ve sınıf içi çalışmalardaki durumlarını değerlendirmiş ve daha sonra alan uzmanıyla birlikte bu değerlendirmeleri gözden geçirmiştir.

Bu değerlendirmelerde uzmanın görüşüyle, örneğin uygulamanın yedinci uygulamasında iki kazanımla ilgili EBA’da toplam 11 video yer alması, öğrencilerin bu çalışmaları yetiştirememeye ihtimali sebebiyle alıştırma ve tarama testleri öğrencilere gönderilmemiştir. Uzmandan alınan görüşle bu alıştırma ve tarama testleri öğrencilere uygulama sonrası “anladığını kontrol etme soruları” olarak gönderilmiştir. Daha sonraki hafta yapılan görüşmede ise alıştırma ve tarama testlerinin önceden olduğu gibi öğrencilere ders öncesi

sınıf dışı çalışma olarak gönderilmeye devam edilmesine karar verilmiştir. Bir başka durum olarak uzman tarafından öğretmene sınıfta yapılan etkinliklerde gayret gösteren özellikle akademik başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin sık sık teşvik edilmesi ve çalışmalarının öğretmen tarafından fark edildiğinin belli edilmesi önerilmiştir. Öğretmen bu öneriyi dikkate alarak başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin grup çalışmalarına katılımlarını sık sık teşvik etmiştir. Yine uzman, öğrencilerin çalışmalarda sıkılması durumunda oyun temelli etkinliklerin yapılabileceğini belirtmiştir. Bunun üzerine asal çarpanlar konusu ile ilgili etkinlik yarışma şeklinde yapılmış ve öğrencilerin oldukça eğlendikleri görülmüştür. Bunun dışında uzman, sınıf içi çalışmalarına katılımı iyi olmasına rağmen arkadaşlarını sık sık rahatsız eden bir öğrenci için de bireysel çalışabileceğinin kendisine ifade edilmesini önermiştir. Ayrıca uzman bu öğrencinin etkinliklere katılımının iyi olması sebebiyle öğretmenin veli ile görüşme yaparak öğrencinin dersteki katılımıyla ilgili olumlu görülen davranışlarının veliyle paylaşılmasını ve böylece öğrencinin olumsuz davranışı yerine olumlu davranışlarının öne çıkarılmasını önermiştir. Bunlara ilaveten öğretmenin teşviğiyle bu öğrencinin olumsuz davranışlarının uygulama boyunca azaldığı gözlenmiştir.

Araştırmanın altıncı uygulamasına kadar birinci eylem planıyla çalışmalara devam edilmiştir. Bu süreçte özellikle birçok öğrencinin teneffüs zili çalsa dahi sınıftan çıkmayarak görevlerle ilgili çalışmaya devam ettikleri ve sınıf içi görevleri genelde tamamlamış oldukları gözlenmiştir. Öğrencilerin sınıf içi etkinliklerle ilgili genel tutumunun öğretmenin gözlemlerine dayanarak genelde iyi olması, sınıf içi etkinlikleri ve sınıf dışı çalışmaları çoğunlukla tamamlamaları eylem planında altıncı uygulamaya kadar herhangi bir değişiklik yapılmamasını sağlamıştır. Altıncı uygulamadan sonra okulda genel bir deneme sınavı yapılmıştır. Gerçekleştirilen bu okul deneme sınavında TYÖM grubu öğrencilerinin sınav kağıtları öğretmen tarafından incelenmiştir. Öğrencilerin genel olarak sınıf içi etkinliklerde gözlenen performanslarını deneme sınavına yansıtamadıkları, sınıf dışı çalışmalarda verilen tarama testlerinden genelde düşük puanlar aldıkları ve bazı öğrencilerin “*Hocam anlıyorum ama sınavlarda soruları çözemiyorum*” şeklindeki ifadeleri alan uzmanıyla paylaşılmıştır. Bunun üzerine uzmanın önerisiyle her hafta bir ders saati öğrencilerin öğrendiklerini daha fazla sayıda problem üzerinde uygulayabilmeleri için problem çözme saati olarak ayrılmış ve buna uygun ikinci eylem planına geçilmiştir. İkinci eylem planı Şekil 23’te sunulmuştur.



Şekil 23. İkinci eylem planı

Şekil 23'te yer alan ikinci eylem planının ilk eylem planından farkı problem çözme saatinin eklenmesi olmuştur. Problem çözme saatinde öğretmen sınıf dışı çalışma için öğrencilere EBA üzerinden gönderdiği tarama testini akıllı tahtadan açmış ve öğrencilerin bu problemleri tekrar çözmesini istemiştir. Problemler sırayla çözülmüş ve öğrencilerin problemin çözümüyle ilgili görüşlerini birbirleriyle paylaşmaları istenmiştir. Bu süreçte öğretmen süreci organize etmiş, ipucu ve ek sorularla problemlerin çözümünü öğrencilerin yapmalarını sağlamıştır.

Daha sonra yedinci uygulama ile başlayan bu eylem planının değiştirilmesini gerektiren bir durum gözlenmemiş ve uygulama sonuna kadar bu eylem planıyla devam edilmiştir.

3.5.1. Pilot uygulama

Araştırma, 2022-2023 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde araştırmacının da öğretmeni olduğu altıncı sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesinde tüm velilerden gerekli izinler alınmış ve öğrenciler araştırma sürecinin tamamına gönüllü bir şekilde

katılmışlardır. Asıl uygulamada karşılaşılabilecek olumsuzlukların önüne geçebilmek adına iki hafta süren bir pilot uygulama yapılmıştır. Bu süreçte öğrencilere hem EBA'nın sınıf dışı çalışmalar için nasıl kullanılacağı hem de sınıf içi etkinliklerin ve grup çalışmalarının nasıl gerçekleştirileceğinin uygulaması yapılmıştır.

İlk derste öğrencilere kazanımla ilgili video, pdf özet sayfası, alıştırma ve tarama testlerinin sınıf içi etkinliklerden birkaç gün önce EBA'dan paylaşılacağı ifade edilmiştir. Derste ise grup çalışmalarının yapılacağı söylenmiştir. Daha sonra interneti veya internete bağlanmak için cihazı olmayan öğrenciler tespit edilmiştir. Sınıfta yer alan 12 öğrenciden bir tanesi internet bağlantısının olmadığını, bir öğrenci ise internete ara ara erişebildiğini ifade etmiştir. Bu öğrencilere okulda bulundukları süre içerisinde sınıftaki akıllı tahtayı kullanarak EBA çalışmalarını yapabilecekleri bilgisi verilmiştir. Ancak bir sonraki hafta iki öğrenci de internet sorununu çözdüğünü ifade etmiştir. Haftanın ikinci dersinde tüm öğrencilerin EBA'ya kendi şifrelerini kullanarak giriş yapmaları sağlanmıştır. Beş öğrencinin EBA şifresi olmadığı için bu öğrencilere şifre tanımlanmıştır. Öğrencilere ders videolarına hangi bölümden ulaşacakları gösterilmiştir. Öğrencilere, kendilerine gönderilecek farklı türde çalışmalar olduğu, ilk önce ders videolarını izlemeleri, daha sonra konu özetinin yer aldığı dosyayı incelemeleri, ardından alıştırma ve tarama testlerini yapmaları ifade edilmiştir. Aynı hafta içerisinde öğrencilere Üslü Sayılar konusu ile ilgili video, konu özeti, alıştırma ve tarama testleri EBA üzerinden gönderilerek EBA çalışmalarında yaşanabilecek olumsuz durumların tespit edilmesi hedeflenmiştir.

İkinci hafta ilk olarak öğrencilerin EBA çalışmalarıyla ilgili bir sorun yaşayıp yaşamadıkları sorulmuştur. Birkaç öğrenci çalışmaları hangi sıra ile yapmaları gerektiğini karıştırdıklarını söylemiştir. Bunun üzerine sınıf dışı çalışma olarak gönderilecek EBA görevlerinin sınıf WhatsApp grubuna sıralı bir şekilde gönderilmesi kararlaştırılmıştır. Bu durumun dışında başka bir olumsuzlukla karşılaşılmamıştır.

Yine ikinci hafta MDS'yle ilgili Liljedahl (2020)'ın da önerdiği şekilde öğrencilerin MDS'ye alışmaları için öğretim programından bağımsız ilk sınıf içi uygulama yapılmıştır. Bu uygulamadan hemen önce grup çalışmalarının MDS'ye uygun bir şekilde nasıl gerçekleştirileceği öğrencilerle paylaşılmış ve ardından uygulamaya başlanmıştır. Öğrenci gruplarına sınırsız sayıdaki 5Kr, 10Kr ve 25Kr ile 1 TL'yi kaç farklı şekilde elde edebilecekleri şeklindeki düşünme görevi verilmiştir. Daha sonra grup seçme kartları

kullanılarak rastgele bir şekilde her grupta üç öğrenci olan dört grup belirlenmiştir. Bu aşamada istediği arkadaşı ile aynı gruba düşmeyen öğrencilerin üzüldüğü gözlenirse de beklendiği gibi olumsuz bir tepki göstermemişlerdir. Öğrenciler grup çalışmalarını yapmak üzere öğretmen tarafından hazırlanan dikey tahtalara geçmişlerdir. Yapılan uygulamada diğer arkadaşlarının neler yaptığına bakan bazı öğrenciler için “*Hocam kopya çekiyorlar*” şeklinde bazı şikayetler duyulmuştur. Bunun üzerine öğretmen fikir almak ya da yapamadığı bir şeyi sorup öğrenmek için grupların birbirleriyle iletişime geçebileceklerini, birbirlerinin tahtalarına bakabileceklerini ve bunun etkinlikler açısından bir sorun olmadığını tekrar ifade etmiştir. Ayrıca çalışmaların bir yarışma olmadığı ve kimin ilk bitireceğine dikkat edilmeyeceği de belirtilmiştir. Daha sonraki derslerde de yine benzer şikayetler ortaya çıksa da bu şikâyet giderek azalmış ve asıl uygulamanın ilerleyen haftalarında bu sorun tamamen ortadan kalkmıştır. 1 TL elde etme görevinde teneffüs zili çalmasına rağmen öğrenciler çalışmaya devam etmişlerdir. Öğrencilerin çalışma boyunca oldukça aktif oldukları gözlenmiştir. Uygulamada öğrenciler birçok seçenek bulmasına rağmen tüm doğru seçenekleri bulamamışlardır. Bunun üzerine öğretmen öğrencilere bir yöntem önermiştir. Sıralı bir yol izlemelerinin tüm seçeneklerin bulunabilmesi için uygun olabileceği vurgulanmıştır. Bunun üzerine öğrenciler çalışmalarına devam etmiş ve tüm gruplar tüm seçenekleri doğru bir şekilde bulmuşlardır.

Aynı hafta öğretim programından bağımsız bir şekilde uygulanan ikinci düşünme görevine geçilmiştir. Çalışılan *Vergi Memuru* görevinin öğrencilerin ilgisini çektiği gözlenmiştir. Öğrencilerin gruplarını oluşturmak amacıyla kart çekimiyle her biri üç kişiden oluşan dört grup belirlenerek görev öğrencilere açıklanmıştır. Uygulama süresinde üç grup çalışmayı tamamlarken bir grubun tamamlayamadığı gözlenmiştir. Çalışmayı tamamlayamayan grupta bulunan öğrenciler diğer gruplardan yardım alarak görevi tamamlamayı ve öğretmene açıklamayı başarmışlardır. Bu etkinlik sırasında fikir almak üzere gerçekleştirilen bazı bilgi hareketlilikleri olmuştur. Bir grupta yer alan bir öğrencinin, grup arkadaşlarından ayrılarak diğer grupların yanına gittiği ve grup arkadaşlarının ise kendi alanlarında çalışmaya devam ettiği gözlenmiştir. Bunun üzerine öğrencilere çalışmaların daha verimli olabilmesi için hem grup çalışmalarının hem de diğer gruplardan fikir almanın grupça yapılmasının daha iyi olacağı ifade edilmiştir. Daha sonraki süreçte herhangi bir sorun gözlenmemiş ve asıl uygulamaya geçilmiştir.

3.5.2. Asıl uygulama

Pilot uygulamanın ardından birinci eylem planına uygun olarak asıl uygulamaya geçilmiştir. Sınıf içi etkinliklere ait detaylar “Grupların verilen görevleri tamamlama düzeyleri”, “Gruplar arası bilgi hareketliliği” ve “Öğretmene sorulan soru türleri” başlıkları altında, sınıf dışı çalışmalara ait detaylar ise “TYÖM grubu öğrencilerinin EBA platformundaki durumları” başlığı altında tezin “bulgular” kısmında paylaşıldığı için bu bölümde sadece yapılan uygulamalarda öğrencilere verilen sınıf içi görevlerin detayları ve uygulama süreleri paylaşılmıştır. Sınıf içi etkinlikler için öğrencilere verilen görevlerin mümkün olduğunca ilgi çekici ve buluş temelli görevler olmasına dikkat edilmiştir. Uygulamaların tamamlanmasının ardından genellikle son on beş dakika not tutma çalışması yapılmıştır.

Birinci Hafta: Birinci hafta gerçekleştirilen çalışmalara ait bilgiler Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. Birinci hafta çalışmaları

Ders	Süre	İçerik
1 ve 2. Ders	80 dakika	Ön testlerin uygulanması
3, 4 ve 5. Ders	120 dakika	Halının alanı (Birinci Uygulama)

İlk olarak haftanın ilk iki ders saatinde TYÖM ve kontrol grubu öğrencilerine başarı, tutum ve kaygıyla ilgili ön testler uygulanmıştır. Son üç ders saatinde ise öğretim programından bağımsız üçüncü düşünme görevi gerçekleştirilmiştir. Bu görev öğrencilere izletilen kısa bir videoda yer alan zemindeki halının alanının tahmin edilmesiyle ilgilidir (Şekil24).



Şekil 24. Halının alanının tahmin edilmesi etkinliği

İkinci Hafta: İkinci haftada gerçekleştirilen çalışmalara ait detaylar Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. İkinci hafta çalışmaları

Ders	Süre	İçerik
1, 2 ve 3. Ders	105 dakika	Üslü Sayılar konusuyla ilgili düşünme görevleri (İkinci Uygulama)
3. Ders	15 dakika	Üslü Sayılar konusuyla ilgili not tutma çalışması
4 ve 5. Ders	80 dakika	İşlem Önceliği konusuyla ilgili düşünme görevleri (Üçüncü Uygulama)

Haftanın ilk üç ders saatinde “Bir doğal sayının kendisiyle tekrarlı çarpımını üslü ifade olarak yazar ve değerini hesaplar.” kazanımıyla ilgili uygulamalar ve not tutma çalışması yapılmıştır. Bu uygulamada verilen ilk görevler Tablo 8’de sunulmuştur:

Tablo 8. Üslü sayılarla ilgili ilk görevler

• $3^2=$	• $1^{100}=$	• $5^4=$
• $2^3=$	• $4^3=$	• $5^3=$
• $4^1=$		• $5^2=$
• $1^3=$		• $5^1=$
• $1^{10}=$		• $5^0=$

Yukarıda verilen görevlerin ardından gruplara 10 sayısının kuvvetlerinin kısa yoldan nasıl hesaplanabileceği sorulmuştur. Son olarak Şekil 25’te yer alan düşünme göreviyle çalışmaya devam edilmiştir.

Satranç oyunu ile ilgili birçok hikâye anlatılır. Bunlardan birine göre, çok eski zamanlarda kralın biri yardımcılarından ders verir nitelikte bir oyun bulmalarını ister. Bunun üzerine vezirlerinden biri satranç oyununu tasarlayarak kralın huzuruna çıkar. Bu oyundaki ders, ne kadar güçlü olursa olsun kralın da yardımcılara ihtiyacı olduğudur. Kral bu oyunu ve vezirin vermek istediği dersi çok beğenir. Vezirini “Dile benden ne dilersen!” diyerek ödüllendirmek ister.



Vezir, sadece bir miktar buğday istediğini belirtir. Ancak bunu 64 kareli satranç tahtasındaki 1. kareye 1 buğday, 2. kareye 2 buğday, 3. kareye 4 buğday gelecek ve bir sonraki karede bir önceki karedeki buğday tanesi sayısının iki katı olacak şekilde istediğini belirtir. Kral, kendisinden böyle bir istekte bulunulduğu için sinirlenir ve “Hesaplayın, bir tek tane dâhi fazla vermeyin!” der. Kralın adamları hesaplamaya başlarlar. İlk karelerde sorun yoktur fakat ilerledikçe vezirin istediği buğday miktarının nerdeyse ülkelerinin binlerce yıllık buğday üretimine denk geldiğini anlarlar.

Satranç oyunu ile ilgili birçok hikâye anlatılır. Bunlardan birine göre, çok eski zamanlarda kralın biri yardımcılarından ders verir nitelikte bir oyun bulmalarını ister. Bunun üzerine vezirlerinden biri satranç oyununu tasarlayarak kralın huzuruna çıkar. Bu oyundaki ders, ne kadar güçlü olursa olsun kralın da yardımcılara ihtiyacı olduğudur. Kral bu oyunu ve vezirin vermek istediği dersi çok beğenir. Vezirini “Dile benden ne dilersen!” diyerek ödüllendirmek ister.



Vezir, sadece bir miktar buğday istediğini belirtir. Ancak bunu 64 kareli satranç tahtasındaki 1. kareye 1 buğday, 2. kareye 2 buğday, 3. kareye 4 buğday gelecek ve bir sonraki karede bir önceki karedeki buğday tanesi sayısının iki katı olacak şekilde istediğini belirtir. Kral, kendisinden böyle bir istekte bulunulduğu için sinirlenir ve “Hesaplayın, bir tek tane dâhi fazla vermeyin!” der. Kralın adamları hesaplamaya başlarlar. İlk karelerde sorun yoktur fakat ilerledikçe vezirin istediği buğday miktarının nerdeyse ülkelerinin binlerce yıllık buğday üretimine denk geldiğini anlarlar.

Şekil 25. Üslü sayılar konusu düşünme görevi (MEB, 2023)

Haftanın son iki dersinde ise “İşlem önceliğini dikkate alarak doğal sayılarla dört işlem yapar.” kazanımıyla ilgili düşünme görevleri gerçekleştirilmiştir. Bu kazanıma ait verilen görevler aşağıda sırasıyla sunulmuştur:

- $(3+4).2$
- $5.3-7$
- $2+3.5$
- $17-2.3$

- 12:3.4
- 6-6:6+6.6
- 23+24.(3+2)
- 39-7.2+(52-1)

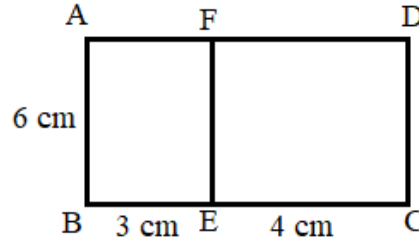
Tüm grupların verilen görevleri tamamlamasının ardından öğrencilerden işlem önceliğinde nasıl bir sıra takip ettiğimizi yazmaları istenmiştir. Daha sonra ise öğrencilere “*Neden önce üslü sayıyı yapıyoruz?*” ve “*Neden daha sonra çarpma-bölme işlemlerini yapıyoruz?*” şeklinde sorular yöneltilmiş ve grup olarak tartışmaları istenmiştir. Ardından içerisinde yer alan işlem türlerinin verilmediği ve öğrencilerin bu işlem türlerini bulmaları gereken bir düşünme görevi verilmiştir. Bu görev $10 \dots 8 \dots (6 \dots 4) \dots = 1$ şeklindedir. Son olarak gruplardan (27-10).3 işlemine uygun bir problem yazmaları istenmiştir.

Üçüncü Hafta: Üçüncü haftada gerçekleştirilen çalışmalara ait detaylar Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Üçüncü hafta çalışmaları

Ders	Süre	İçerik
1. Ders	25 dakika	İşlem Önceliği konusuyla ilgili düşünme görevlerine devam edilmesi
1. Ders	15 dakika	İşlem Önceliği konusuyla ilgili not tutma çalışması
2, 3, 4 ve 5. Ders	160 dakika	Ortak Çarpan Parantezine Alma ve Dağılma Özelliği konusuyla ilgili düşünme görevleri (Dördüncü Uygulama)

Üçüncü haftanın ilk dersinde “İşlem önceliğini dikkate alarak doğal sayılarla dört işlem yapar.” kazanımıyla ilgili uygulamaya devam edilmiş ve ardından not tutma çalışması yapılmıştır. Üçüncü haftanın sonraki dört dersinde ise “Doğal sayılarda ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliğini uygulamaya yönelik işlemler yapar.” kazanımıyla ilgili düşünme görevleri gerçekleştirilmiştir. İlk olarak öğrencilere “Pazardan kilogram fiyatı 12 TL olan kırmızı elmalardan 3 kg ve yeşil elmalardan 5 kg alınmıştır. Buna göre ödenmesi gereken toplam tutarı iki farklı yolla bulabilir miyiz?” şeklinde bir düşünme görevi verilmiştir. İkinci olarak Şekil 26’da yer alan ABCD dikdörtgensel bölgesinin alanının iki farklı yolla bulunması görevi paylaşılmıştır.



Şekil 26. Ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliği düşünme görevi

Dördüncü Hafta: Dördüncü haftada gerçekleştirilen çalışmalara ait detaylar Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. Dördüncü hafta çalışmaları

Ders	Süre	İçerik
1. Ders	25 dakika	Ortak Çarpan Parantezine Alma ve Dağılma Özelliği konusuyla ilgili düşünme görevlerine devam edilmesi
1. Ders	15 dakika	Ortak Çarpan Parantezine Alma ve Dağılma Özelliği konusuyla ilgili not tutma çalışması
2 ve 3. Ders	80 dakika	Problemler konusuyla ilgili düşünme görevleri (Beşinci Uygulama)
4 ve 5. Ders	80 dakika	Çarpanlar ve Katlar konusuyla ilgili düşünme görevleri (Altıncı Uygulama)

Dördüncü haftanın ilk dersinde “Doğal sayılarda ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliğini uygulamaya yönelik işlemler yapar.” kazanımıyla ilgili düşünme görevlerine devam edilmiş ve daha sonra not tutma çalışması yapılmıştır. İki ve üçüncü derste “Doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.” kazanımıyla ilgili uygulama yapılmıştır. Bu uygulamada öğrencilere verilen görev şunlardır:

- Bir beden eğitimi öğretmeni beş as, iki yedek olmak üzere yedi kişiden oluşan okul basketbol takımı için forma, şort, ayakkabı ve çorap almak istemektedir. Bunun için üç mağazadan fiyat alarak daha ekonomik olanı tercih etmek istemektedir. Bunun için beden eğitimi dersi öğretmenine yardımcı olarak hangi mağazayı tercih etmesi gerektiğini belirleyebilir misiniz?

	A Mağazası	B Mağazası	C mağazası
Forma	38	58	59
Şort	57	57	53
Ayakkabı	105	100	84
Çorap	10	15	14
Mağazaların Kampanyaları	Ayakkabı alana çorap hediye	Her 500 TL'lik alışverişe 100 TL indirim	Alışveriş tutarının $\frac{1}{14}$ 'i kadar indirim

- As oyunculara tüm ürünlerden alınacağı ancak yedek öğrencilere sadece ayakkabı ve çorap alınacağı biliniyorsa beden eğitimi öğretmeni ödeyeceği ücretin ekonomik olması için hangi mağazayı tercih etmelidir?

Haftanın son iki dersinde ise “Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler.” kazanımıyla ilgili uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamada kullanılan düşünme görevleri şunlardır:

- Alanı 30 cm^2 ve kenar uzunlukları doğal sayı olan kaç farklı dikdörtgen çizilebilir?
- Alanı 12 cm^2 ve kenar uzunlukları doğal sayı olan kaç farklı dikdörtgen çizilebilir?
- Çizilebilecek dikdörtgenlerde kullanılabilecek kenar uzunlukları ile dikdörtgenlerin alanları arasında nasıl bir ilişki vardır?
- Alanı 13 cm^2 ve kenar uzunlukları doğal sayı olan kaç farklı dikdörtgen çizilebilir?
- Kenar uzunlukları doğal sayı olan ve sadece tek farklı şekilde çizilebilen dikdörtgenlerin alanlarının alabileceği değerlere beş örnek veriniz.
- 8 cm uzunluğundaki çubuklar uç uca eklenerek hangi uzunluklarda çubuklar elde edilebilir?
- Bulduğunuz uzunluklarla, kullanılan parça çubukların boyu arasında nasıl bir ilişki vardır?
- 40 sayısının çarpan, bölen ve katlarını bulunuz.

Beşinci Hafta: Beşinci haftada gerçekleştirilen çalışmalara ait detaylar Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11. Beşinci hafta çalışmaları

Ders	Süre	İçerik
1. Ders	25 dakika	Çarpanlar ve Katlar konusuyla ilgili düşünme görevlerine devam edilmesi
1. Ders	15 dakika	Çarpanlar ve Katlar konusuyla ilgili not tutma çalışması

Ders	Süre	İçerik
2, 3 ve 4. Ders	105 dakika	Bölünebilme Kuralları konusuyla ilgili düşünme görevleri (Yedinci Uygulama)
4. Ders	15 dakika	Bölünebilme Kuralları konusuyla ilgili not tutma çalışması
5. Ders	40 dakika	Bölünebilme Kuralları konusuyla ilgili problem çözme saati

Tablo 11. (Devamı)

Beşinci haftanın ilk dersinde “Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler.” kazanımıyla ilgili düşünme görevlerine devam edilmiş ve ardından not tutma çalışması yapılmıştır. Bu haftanın iki, üç ve dördüncü dersinde “2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10’a kalansız bölünebilme kurallarını açıklar ve kullanır.” kazanımıyla ilgili uygulama gerçekleştirilmiş ardından not tutma çalışması ve beşinci ders saatinde ise problem çözme saati yapılmıştır. Bu uygulamada kullanılan düşünme görevleri şunlardır:

- 2 ile kalansız bölünen en az beş sayı yazarak bu sayılar arasındaki ortak özelliği bulunuz.
- 2 ile kalansız bölünen sayıları bölme işlemi yapmadan belirleyebilmek için neden birler basamağına bakarız?
- 5 ile kalansız bölünen en az beş sayı yazarak bu sayılar arasındaki ortak özelliği bulunuz.
- 5 ile kalansız bölünen sayıları bölme işlemi yapmadan belirleyebilmek için neden birler basamağına bakarız?
- 10 ile kalansız bölünen en az beş sayı yazarak bu sayılar arasındaki ortak özelliği bulunuz.
- 10 ile kalansız bölünen sayıları bölme işlemi yapmadan belirleyebilmek için neden birler basamağına bakarız?
- 4 ile kalansız bölünen en az beş sayı yazarak bu sayılar arasındaki ortak özelliği bulunuz.
- 4 ile kalansız bölünen sayıları bölme işlemi yapmadan belirleyebilmek için neden birler ve onlar basamağında bulunan iki basamaklı sayıya bakarız?
- 3 ile kalansız bölünen en az beş sayı yazarak bu sayılar arasındaki ortak özelliği bulunuz.
- 9 ile kalansız bölünen en az beş sayı yazarak bu sayılar arasındaki ortak özelliği bulunuz.
- 6 ile kalansız bölünen en az beş sayı yazarak bu sayılar arasındaki ortak özelliği bulunuz.

Altıncı Hafta: Altıncı haftada gerçekleştirilen çalışmalara ait detaylar Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12. Altıncı hafta çalışmaları

Ders	Süre	İçerik
1, 2 ve 3. Ders	105 dakika	Asal Sayılar ve Asal Çarpanlar konusuyla ilgili düşünme görevleri (Sekizinci Uygulama)
3. Ders	15 dakika	Asal Sayılar ve Asal Çarpanlar konusuyla ilgili not tutma çalışması
4. Ders	40 dakika	Asal Sayılar ve Asal Çarpanlar konusuyla ilgili problem çözme saati
5. Ders	40 dakika	Ortak Bölen ve Ortak Kat konusuyla ilgili düşünme görevleri (Dokuzuncu Uygulama)

Altıncı haftanın ilk üç dersinde “Asal sayıları özellikleriyle belirler.” ve “Doğal sayıların asal çarpanlarını belirler.” kazanımlarıyla ilgili uygulamalar yapılmıştır. Dördüncü ders saatinde ise bu kazanımla ilgili problem çözme saati gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamada kullanılan düşünme görevleri şunlardır:

- 2’den 30’a kadar olan doğal sayılardan asal sayı olmayanları sadece asal sayıların çarpımı şeklinde yazınız.
- 40’tan 50’ye kadar doğal sayılardan asal sayı olmayanları sadece asal sayıların çarpımı şeklinde yazınız.
- 120 doğal sayısının kaç asal çarpanı vardır? Bu asal çarpanlar nelerdir? 120’yi asal sayıların çarpımı şeklinde yazınız.

Haftanın son ders saatinde ise “İki doğal sayının ortak bölenleri ile ortak katlarını belirler, ilgili problemleri çözer.” kazanımıyla ilgili uygulamalara başlanmıştır. Bu kazanımla ilgili kullanılan düşünme görevleri şunlardır:

- Bir köy esnafı bakkalına gelen çuvalara doldurulmuş 80 kg pirinç ve 60 kg bulguru paket büyüklükleri doğal sayı olacak şekilde eş büyüklükte paketleyecektir. Buna göre;
 - a. Pirinç ve bulgur birbirine karıştırılmadan eşit ve artmayacak şekilde kaç kilogramlık paketlenir?
 - b. En az sayıda paket kullanarak paketlemek için paket büyüklüğü ne olmalıdır?
 - c. En az kaç paket kullanarak paketlenir?

- Bir binanın yan duvarı tuğlalarla tuğlalar hiç kırılmadan ve duvarın herhangi bir kısmından taşma olmadan 80 cm'lik ve 100 cm'lik ayrı ayrı yatay olarak örülebiliyor. Buna göre duvarın yatay genişliği kaç cm olabilir?
- Bir hastanede çalışan iki doktordan birisi 4 günde diğeri 5 günde bir nöbet tutmaktadır. Buna göre bu iki doktor beraber tuttıkları ilk nöbetten kaç gün sonra tekrar nöbet tutarlar?

Yedinci Hafta: Yedinci haftada gerçekleştirilen çalışmalara ait detaylar Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13. Yedinci hafta çalışmaları

Ders	Süre	İçerik
1 ve 2. Ders	65 dakika	Ortak Bölen ve Ortak Kat konusuyla ilgili düşünme görevlerine devam edilmesi
2. Ders	15 dakika	Ortak Bölen ve Ortak Kat konusuyla ilgili not tutma çalışması
3. Ders	40 dakika	Ortak Bölen ve Ortak Kat konusuyla ilgili problem çözme saati
4 ve 5. Ders	80 dakika	Kümeler konusuyla ilgili problem çözme saati

Uygulamanın yedinci haftasının ilk iki ders saatinde “İki doğal sayının ortak bölenleri ile ortak katlarını belirler, ilgili problemleri çözer.” kazanımıyla ilgili düşünme görevlerine devam edilmiş ve üçüncü ders saatinde ise bu kazanımla ilgili problem çözme saati gerçekleştirilmiştir. Son iki ders saatinde ise “Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar.” kazanımıyla ilgili herhangi bir düşünme görevi uygulaması gerçekleştirilmemiş ve bir kısmı sonraki hafta gerçekleştirilen beş ders saati boyunca problem çözme saati yapılmıştır. Problem çözme saati öğrencilerin EBA'dan öğrendiklerini kullanarak bazen grupta bazen bireysel olarak tarama testlerini çözmeleri şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Sekizinci Hafta: Sekizinci haftada gerçekleştirilen çalışmalara ait detaylar Tablo 14'te sunulmuştur.

Tablo 14. Sekizinci hafta çalışmaları

Ders	Süre	İçerik
1, 2 ve 3. Ders	105 dakika	Kümeler konusuyla ilgili problem çözme saatine devam edilmesi
3. Ders	15 dakika	Kümeler konusuyla ilgili not tutma çalışması
4 ve 5. Ders	80 dakika	Tam Sayılar konusuyla ilgili düşünme görevleri (Onuncu uyg.)

Uygulamanın sekizinci haftasının ilk üç ders saatinde “Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar.” kazanımıyla ilgili problem çözme saatine devam edilmiş ve ardından not tutma çalışması gerçekleştirilmiştir.

Uygulamanın son iki dersinde ise “Tam sayıları tanır ve sayı doğrusunda gösterir.” ve “Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar.” kazanımlarıyla ilgili düşünme görevlerine başlanmıştır. Bu kazanım için kullanılan düşünme görevleri şunlardır:

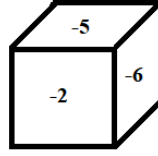
- Kerem Bey apartman girişinin (0. Kat) 3 kat altındaki otoparka aracını park ettikten sonra asansör ile 7 kat yukarıdaki evine çıkmıştır. Daha sonra 5 kat aşağıdaki markete inmiş alışveriş yaptıktan sonra bulunduğu katın 10 kat üstündeki arkadaşı Ferhat Beyi ziyaret etmiştir.

Buna göre:

- Kerem Bey kaçınıcı katta oturmaktadır?
- Ferhat Bey kaçınıcı katta oturmaktadır?
- Market kaçınıcı katta yer almaktadır?
- Otopark kaçınıcı katta yer almaktadır?
- Ferhat Bey arkadaşına dondurma ikram etmek istemektedir. Ancak dondurmanın buzdolabının dışında kaldığını ve eridiğini görerek dondurmaya tekrar donması için dondurucuya koymuştur. Dondurucu dondurmaya her 5 dakikada 2° soğuttuğuna göre sıcaklığı 3° olan dondurmanın -9° 'ye düşebilmesi için kaç dakika beklemeleri gerekir?
- Hakan hava durumu programını izlerken Bayburt'un -5 , Ankara'nın 0 , Antalya'nın 17 , Ağrı'nın -7 ve Mardin'in 7 derece olduğunu görüyor. Buna göre hangi il diğerlerine göre daha soğuktur. Hangi il diğerlerine göre daha sıcaktır?
- $-5, 0, 17, -7$ ve 7 tam sayılarını küçükten büyüğe doğru sıralayınız.
- Öğretmeni Ayşe'den aklından 0 ile 10 arasında bir tam sayı tutmasını istiyor. Ardından bu sayıyı sayı doğrusu üzerinde göstermesini ve aşağıdaki adımları takip etmesini söyler.
 - a. 6 birim sola git.
 - b. 4 birim sağa git.
 - c. 7 birim sola git.

Ayşe başlangıçta aklından 3 rakamını tuttuğuna göre her adımı takip ettiğinde sırasıyla hangi tam sayılara ulaşır?

- Aşağıda verilen küpün her bir yüzeyinde bir tam sayı yazmakta ve küpün yüzeyindeki tüm tam sayılar birbirleriyle ardışık olmaktadır. Buna göre küpün bir yüzüne yazılabilecek en büyük sayı en çok kaç olabilir? En küçük sayı en az kaç olabilir?



Dokuzuncu Hafta: Dokuzuncu haftada gerçekleştirilen çalışmalara ait detaylar Tablo 15’te sunulmuştur.

Tablo 15. Dokuzuncu hafta çalışmaları

Ders	Süre	İçerik
1 ve 2. Ders	65 dakika	Tam Sayılar konusuyla ilgili düşünme görevlerine devam edilmesi
2. Ders	15 dakika	Tam Sayılar konusuyla ilgili not tutma çalışması
3. Ders	40 dakika	Tam sayılar konusuyla ilgili problem çözme saati
4 ve 5. Ders	80 dakika	Mutlak Değer konusuyla ilgili düşünme görevleri (On birinci uygulama)

Dokuzuncu haftanın ilk iki dersinde “Tam sayıları tanır ve sayı doğrusunda gösterir.” ve “Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar.” kazanımlarıyla ilgili düşünme görevlerine devam edilmiştir. Ardından not tutma çalışması ve problem çözme saati gerçekleştirilmiştir. Son iki derste ise “Bir tam sayının mutlak değerini belirler ve anlamlandırır.” kazanımıyla ilgili düşünme görevleri yapılmıştır. Bu kazanıma ait düşünme görevi şudur:

- A, B ve C tamsayılarıdır. B’nin mutlak değeri A’nın mutlak değerinden, C’nin mutlak değeri ise B’nin mutlak değerinden büyüktür. A, B ve C tam sayılarının mutlak değeri 4’ten küçük olduğuna göre kaç farklı A, B, C üçlüsü belirlenebilir?

Onuncu Hafta: Onuncu haftada gerçekleştirilen çalışmalara ait detaylar Tablo 16’da sunulmuştur.

Tablo 16. Onuncu hafta çalışmaları

Ders	Süre	İçerik
1. Ders	25 dakika	Mutlak Değer konusuyla ilgili düşünme görevlerine devam edilmesi

Ders	Süre	İçerik
1. Ders	15 dakika	Mutlak Değer konusuyla ilgili not tutma çalışması
2. Ders	40 dakika	Mutlak Değer konusuyla ilgili problem çözme saati
3, 4 ve 5. Ders	120 dakika	Kesirleri karşılaştırma, sıralama ve sayı doğrusunda gösterme konusuyla ilgili düşünme görevleri (On ikinci uygulama)

Tablo 16. (Devamı)

Onuncu haftanın ilk ders saatinde “Tam sayıları tanır ve sayı doğrusunda gösterir.” ve “Tam sayıları karşılaştırır ve sıralar.” kazanımıyla ilgili düşünme görevlerine devam edilmiştir. Daha sonra bu kazanımla ilgili not tutma çalışması ve problem çözme saati gerçekleştirilmiştir. Son üç derste ise “Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.” kazanımıyla ilgili düşünme görevleri gerçekleştirilmiştir. Bu kazanımla ilgili kullanılan düşünme görevleri şunlardır:

- $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{5}$ kesirlerini karşılaştırabilecek farklı yolları gösteriniz.
- Sayı doğrusunda 2 ve 3 tam sayıları arasında bulunan üç kesir bulunuz.
- Hakan ile Mert dairesel bir pistte koşu yarışı yapmaya karar verirler. İkisi de yarışa aynı anda başladıktan bir süre sonra Hakan pistin $\frac{73}{74}$ ’ünü, Mert ise $\frac{87}{88}$ ’ini koşmuştur. Buna göre hangi yarışmacı yarışmayı önde götürmektedir?

On Birinci Hafta: On birinci haftada gerçekleştirilen çalışmalara ait detaylar Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17. On birinci hafta çalışmaları

Ders	Süre	İçerik
1 ve 2. Ders	65 dakika	Kesirleri karşılaştırma, sıralama ve sayı doğrusunda gösterme konusuyla ilgili düşünme görevlerine devam edilmesi
2. Ders	15 dakika	Kesirleri karşılaştırma, sıralama ve sayı doğrusunda gösterme konusuyla ilgili not tutma çalışması
3. Ders	40 dakika	Kesirleri karşılaştırma, sıralama ve sayı doğrusunda gösterme konusuyla ilgili problem çözme saati
4 ve 5. Ders	80 dakika	Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi konusuyla ilgili düşünme görevleri (On üçüncü uygulama)

On birinci haftanın ilk iki ders saatinde “Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.” kazanımıyla ilgili düşünme görevlerine devam edilmiştir. Daha sonra bu kazanımla

ilgili not tutma çalışması ve problem çözme saati gerçekleştirilmiştir. Son iki ders saatinde ise “Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri yapar.” kazanımıyla ilgili düşünme görevleri yapılmıştır. Bu kazanımla ilgili kullanılan düşünme görevleri şunlardır:

- Bir zeytinyağı şişesindeki yağın $\frac{2}{15}$ 'i sarma yemeği için, $\frac{1}{10}$ 'u ise salata yapmak için kullanılmıştır. Buna göre şişenin kaçta kaç kadar yağ harcanmıştır? Geriye şişenin kaçta kaç kadar zeytinyağı kalmıştır?
- Toplamları 2 olan iki kesir yazınız.

On İkinci Hafta: On ikinci haftada gerçekleştirilen çalışmalara ait detaylar Tablo 18’de sunulmuştur.

Tablo 18. On ikinci hafta çalışmaları

Ders	Süre	İçerik
1 ve 2. Ders	65 dakika	Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi konusunda ilgili düşünme görevlerine devam edilmesi
2. Ders	15 dakika	Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi konusunda ilgili not tutma çalışması
3. Ders	40 dakika	Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi konusunda ilgili problem çözme saati
4 ve 5. Ders	80 dakika	Kesirlerle çarpma ve bölme işlemi konusunda ilgili düşünme görevleri (On dördüncü uygulama)

On ikinci haftanın ilk iki ders saatinde “Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri yapar.” kazanımıyla ilgili düşünme görevlerine devam edilmiştir. Daha sonra bu kazanımla ilgili not tutma çalışması ve problem çözme saati gerçekleştirilmiştir. Son iki ders saatinde ise “Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.”, “İki kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.”, “Bir doğal sayıyı bir kesre ve bir kesri bir doğal sayıya böler, bu işlemi anlamlandırır.” ve “İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır.” kazanımlarıyla ilgili düşünme görevleri yapılmıştır. Bu kazanımlarla ilgili kullanılan düşünme görevleri şunlardır:

- Bir tanesinin uzunluğu $\frac{2}{5}$ m olan birbirine eşit tahta parçalardan 10 tanesinin uç uca birleştirilmesiyle elde edilen uzun çubuğun uzunluğu kaç metredir? Kısa yoldan nasıl bulabiliriz?

- 24 bilyesi olan Mert, bilyelerinin $\frac{2}{3}$ 'sini arkadaşına vermiştir. Buna göre Mert'in arkadaşına verdiği bilye sayısı kaçtır?
- Selim bir pastanın $\frac{3}{7}$ 'ünü yemiştir. Kardeşi ise Selim'in yediği pastanın $\frac{2}{5}$ 'si kadar pasta yemiştir. Buna göre Selim'in kardeşi pastanın kaçta kaçını yemiştir?
- Ayşe, doğum gününde arkadaşlarına pasta ikram etmek istemiştir. Bunun için eş büyüklükte 3 pasta sipariş etmiştir. Üç pasta ayrı ayrı 7 eş parçaya ayrılmış ve herkes 1 dilim yiyerek pastaların tamamını tüketmiştir. Buna göre pasta yiyen kaç kişi vardır?
- Ali ise doğum günü için evlerine gelen herkese su ikram etmek ister. Evde 4 litre su vardır ve kullanacağı bardakların hepsi $\frac{2}{5}$ litre su almaktadır. Buna göre kaç bardağı tam olarak doldurabilir?
- Ayşe'nin bir sonraki doğum gününde ise Hakan pastaları kendisinin hazırlayabileceğini söylüyor. Hakan pasta yaparken bir pasta için $\frac{2}{3}$ kg un kullanmaktadır. Hakan'ın evde kullanabileceği $\frac{24}{9}$ kg un bulunduğuna göre kaç adet pasta yapabilir?

On Üçüncü Hafta: On üçüncü haftada gerçekleştirilen çalışmalara ait detaylar Tablo 19'da sunulmuştur.

Tablo 19. On üçüncü hafta çalışmaları

Ders	Süre	İçerik
1, 2 ve 3. Ders	105 dakika	Kesirlerle çarpma ve bölme işlemi konusuyla ilgili düşünme görevlerine devam edilmesi
2. Ders	15 dakika	Kesirlerle çarpma ve bölme işlemi konusuyla ilgili not tutma çalışması
3. Ders	40 dakika	Kesirlerle çarpma ve bölme işlemi konusuyla ilgili problem çözme saati
4 ve 5. Ders	80 dakika	Kesirlerle yapılan işlemlerde tahmin ve problem çözme konusuyla ilgili düşünme görevleri (On beşinci uygulama)

On üçüncü haftanın ilk üç ders saatinde “Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.”, “İki kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.”, “Bir doğal sayıyı bir kesre ve bir kesri bir doğal sayıya böler, bu işlemi anlamlandırır.” ve “İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır.” kazanımlarıyla ilgili düşünme görevlerine devam edilmiştir. Daha sonra bu kazanımlarla ilgili not tutma çalışması ve problem çözme saati

gerçekleştirilmiştir. Son iki ders saatinde ise “Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder.” ve “Kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.” kazanımlarıyla ilgili düşünme görevlerine geçilmiştir. Bu kazanımla ilgili kullanılan düşünme görevleri şunlardır:

- Mert, Melek ve Selim’in yiyebilecekleri toplam 4 pasta bulunmaktadır. Mert bir pastanın $\frac{1}{14}$ ’ini, Melek bir pastanın $\frac{19}{37}$ ’unu yemiştir. Selim ise $1\frac{8}{9}$ büyüklüğünde pasta yemiştir. Buna göre geriye kalan pasta ile ilgili ne söylenebilir?
- 48 metre uzunluğundaki şerit parçalara ayrılarak süsleme yapılacaktır. Süslemede kullanılacak parça uzunlukları birbiriyle eşit, bir doğal sayı ve tüm şeridin uzunluğunun $\frac{3}{8}$ ’inden kısa, $\frac{1}{12}$ ’inden ise uzundur. Buna göre şerit hiç parça artmadan en fazla kaç parçaya bölünebilir?
- Hakan bilyelerinin $\frac{2}{5}$ ’sini kardeşine vermiştir. Kardeşine verdiği bilye sayısının 20’den fazla 26’dan az olduğu bilinmektedir. Buna göre Hakan’ın bilyelerinin sayısı kaç olabilir?

On Dördüncü Hafta: On dördüncü haftada gerçekleştirilen çalışmalara ait detaylar Tablo 20’de sunulmuştur.

Tablo 20. On dördüncü hafta çalışmaları

Ders	Süre	İçerik
1, 2. Ders	65 dakika	Kesirlerle yapılan işlemlerde tahmin ve problem çözme konusuyla ilgili düşünme görevlerine devam edilmesi
2. Ders	15 dakika	Kesirlerle yapılan işlemlerde tahmin ve problem çözme konusuyla ilgili not tutma çalışması
3. Ders	40 dakika	Kesirlerle yapılan işlemlerde tahmin ve problem çözme konusuyla ilgili problem çözme saati
4 ve 5. Ders	80 dakika	Ondalık gösterimleri verilen sayıları yuvarlama ve çözümleme konusuyla ilgili düşünme görevleri

On dördüncü haftanın ilk iki ders saatinde “Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder.” ve “Kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.” kazanımlarıyla ilgili düşünme görevlerine devam edilmiştir. Daha sonra bu kazanımlarla ilgili not tutma çalışması ve problem çözme saati gerçekleştirilmiştir. Ardından son olarak “Ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümler.” ve “Ondalık gösterimleri verilen sayıları belirli bir basamağa kadar yuvarlar.” kazanımlarıyla ilgili düşünme görevleri gerçekleştirilmiştir. Aynı hafta içerisinde öğrencilerin uygun olduğu iki ders saatinde ise TYÖM ve kontrol grubu öğrencilerine başarı,

tutum ve kaygıyla ilgili son testler uygulanmıştır. Bir sonraki hafta bir ders saatinde TYÖM grubuna ÖGF, altı hafta sonra ise hem TYÖM hem kontrol gruplarına başarı, tutum ve kaygıyla ilgili kalıcılık testleri uygulanarak çalışma tamamlanmıştır.



4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın yedi alt problemine ait bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Kontrol Gruplarının Başarı, Tutum ve Kaygı Puanlarına Ait Bulgular

Araştırmanın ilk alt problemi “Kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematik başarı, tutum ve kaygı puanları ön, son ve kalıcılık testlerine göre farklılaşmakta mıdır?” şeklindedir. Bu alt probleme cevap verebilmek için kontrol gruplarındaki öğrencilerinin ön, son ve kalıcılık testi başarı, tutum ve kaygı puanları Friedman Testine tabi tutulmuştur ve sırasıyla paylaşılmıştır. Kontrol Grubu-1’de yer alan öğrencilerin başarı puanlarına ait betimsel istatistikler Tablo 21’de sunulmuştur.

Tablo 21. Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin başarı testi puanları betimsel istatistikleri

Testler	N	$\bar{X}$	SS	Sıra Ortalaması
Ön Test	23	27,17	15,29	1,59
Son Test	23	37,39	21,47	2,22
Kalıcılık Testi	23	35,65	23,61	2,20

Tablo 21’e göre Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin başarı puanlarına ait ön test sıra ortalaması 1,59, son test sıra ortalaması 2,22 ve kalıcılık testi sıra ortalaması ise 2,20 olmuştur. Kontrol Grubu-1’in en yüksek başarı puanı ortalaması son teste, en düşük başarı puanı ortalaması ön testte olmuştur. Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin başarı puanlarına ait çıkarımsal istatistikler ise Tablo 22’de sunulmuştur.

Tablo 22. Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin başarı testi puanları çıkarımsal istatistikleri

Testler	N	X^2	p
Ön Test	23		
Son Test	23	6,530	0,038
Kalıcılık Testi	23		

Tablo 22’ye göre Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin matematik başarı puanları ön, son ve kalıcılık testi puanlarına göre anlamlı olarak farklılaşmaktadır ($X^2(2)=6,530$, $p<0,05$). Bu farklılığın kaynağını belirleyen karşılaştırmalı test sonuçları Tablo 23’te gösterilmiştir.

Tablo 23. Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin test puanlarının karşılaştırmalı sonuçları

Testler	Test İstatistiği	Standart Hata	Standart Test İstatistiği	p
Ön Test- Son Test	-0,630	0,295	-2,138	0,033
Ön Test- Kalıcılık Testi	-0,609	0,295	-2,064	0,039
Son Test- Kalıcılık Testi	-0,022	0,295	-0,074	0,941

Tablo 23'e göre ön test ile son test puanları arasında son test puanı lehine ($p<0,05$) ve kalıcılık testi ile ön test puanları arasında kalıcılık testi puanları lehine anlamlı fark vardır ($p<0,05$). Son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında ise anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin başarı puanlarıyla ilgili betimsel istatistikler ise Tablo 24'te sunulmuştur.

Tablo 24. Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin başarı testi puanları betimsel istatistikleri

Testler	N	$\bar{X}$	SS	Sıra Ortalaması
Ön Test	21	18,33	9,79	1,50
Son Test	21	26,67	10,04	2,33
Kalıcılık Testi	21	24,28	11,65	2,17

Tablo 24'e göre Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin başarı puanlarına ait ön test sıra ortalaması 1,50, son test sıra ortalaması 2,33 ve kalıcılık testi sıra ortalaması ise 2,17 olmuştur. Kontrol Grubu-2'nin en yüksek başarı puanı ortalaması son teste, en düşük başarı puanı ortalaması ön testte olmuştur. Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin başarı puanlarına ait çıkarımsal istatistikler ise Tablo 25'te sunulmuştur.

Tablo 25. Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin başarı testi puanları çıkarımsal istatistikleri

Testler	N	X^2	p
Ön Test	21		
Son Test	21	8,795	0,012
Kalıcılık Testi	21		

Tablo 25'e göre Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin matematik başarı puanları ön, son ve kalıcılık testi puanlarına göre anlamlı olarak farklılaşmaktadır ($X^2(2)=8,795$, $p<0,05$). Bu farklılığın kaynağını belirleyen karşılaştırmalı test sonuçları Tablo 26'da gösterilmiştir.

Tablo 26. Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin test puanlarının karşılaştırmalı sonuçları

Testler	Test İstatistiği	Standart Hata	Standart Test İstatistiği	p
Ön Test- Son Test	-0,833	0,309	-2,160	0,007
Ön Test- Kalıcılık Testi	-0,667	0,309	-2,700	0,031
Son Test- Kalıcılık Testi	-0,167	0,309	-0,540	0,589

Tablo 26'ya göre ön test ile son test puanları arasında son test puanı lehine ($p<0,05$) ve kalıcılık testi ile ön test puanları arasında kalıcılık testi puanları lehine anlamlı fark vardır ($p<0,05$). Son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında ise anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin tutum ölçeği puanlarıyla ilgili betimsel istatistik bilgileri Tablo 27'de sunulmuştur.

Tablo 27. Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin tutum ölçeği puanları betimsel istatistikleri

Testler	N	$\bar{X}$	SS	Sıra Ortalaması
Ön Test	23	81,70	13,75	2,04
Son Test	23	82,48	15,06	1,96
Kalıcılık Testi	23	83,34	14,97	2,00

Tablo 27'ye göre Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin tutum ölçeği puanlarına ait ön test sıra ortalaması 2,04, son test sıra ortalaması 1,96 ve kalıcılık testi sıra ortalaması 2,00 olarak bulunmuştur. Buna göre Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin tutum puanlarının en yüksek olduğu test kalıcılık testi ve en düşük olduğu test ön test olmuştur. Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin tutum ölçeği puanlarına ait çıkarımsal istatistikler ise Tablo 28'de sunulmuştur.

Tablo 28. Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin tutum ölçeği puanları çıkarımsal istatistikleri

Testler	N	X^2	p
Ön Test	23		
Son Test	23	0,089	0,957
Kalıcılık Testi	23		

Tablo 28'e göre Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin tutum ölçeği puanları açısından ön, son ve kalıcılık testi puanları anlamlı olarak farklılaşmamıştır ($X^2(2)=0,089$, $p> 0,05$). Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin tutum ölçeği puanlarıyla ilgili betimsel istatistik bilgileri Tablo 29'da sunulmuştur.

Tablo 29. Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin tutum ölçeği puanları betimsel istatistikleri

Testler	N	$\bar{X}$	SS	Sıra Ortalaması
Ön Test	21	79,62	9,93	1,95
Son Test	21	84,52	11,99	2,26
Kalıcılık Testi	21	78,62	13,59	1,79

Tablo 29'a göre Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin tutum ölçeği puanlarına ait ön test sıra ortalaması 1,95, son test sıra ortalaması 2,26 ve kalıcılık testi sıra ortalaması 1,79 olarak bulunmuştur. Buna göre Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin tutum puanlarının en yüksek olduğu test son test ve en düşük olduğu test kalıcılık testi olmuştur. Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin tutum puanlarına ait çıkarımsal istatistikler ise Tablo 30'da sunulmuştur.

Tablo 30. Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin tutum ölçeği puanları çıkarımsal istatistikleri

Testler	N	X^2	p
Ön Test	21		
Son Test	21	2,482	0,289
Kalıcılık Testi	21		

Tablo 30'a göre Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin tutum ölçeği puanları açısından ön, son ve kalıcılık testi puanları anlamlı olarak farklılaşmamıştır ($X^2(2)=2,482$, $p> 0,05$). Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin kaygı ölçeği puanlarıyla ilgili betimsel istatistik bilgileri Tablo 31'de sunulmuştur.

Tablo 31. Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin kaygı ölçeği puanları betimsel istatistikleri

Testler	N	$\bar{X}$	SS	Sıra Ortalaması
Ön Test	23	82,30	20,06	1,93
Son Test	23	87,78	22,48	2,11
Kalıcılık Testi	23	85,91	22,30	1,96

Tablo 31'e göre Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin kaygı ölçeği puanlarına ait ön test sıra ortalaması 1,93, son test sıra ortalaması 2,11 ve kalıcılık testi sıra ortalaması 1,96 olarak bulunmuştur. Buna göre Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin kaygı puanlarının en yüksek olduğu test son test ve en düşük olduğu test ön test olmuştur. Kaygıyla ilgili gerçekleştirilen testlerin tamamında Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin kaygı düzeyi normal düzey olarak bulunmuştur. Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin kaygı ölçeği puanlarına ait çıkarımsal istatistikler ise Tablo 32'de sunulmuştur.

Tablo 32. Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin kaygı ölçeği puanları çıkarımsal istatistikleri

Testler	N	X^2	p
Ön Test	23		
Son Test	23	0,418	0,812
Kalıcılık Testi	23		

Tablo 32'ye göre Kontrol Grubu-1 kaygı ölçeği puanları açısından ön, son ve kalıcılık testi puanları anlamlı olarak farklılaşmamıştır ($X^2(2)=0,418$, $p> 0,05$). Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin kaygı ölçeği puanlarıyla ilgili betimsel istatistik bilgileri Tablo 33'te sunulmuştur.

Tablo 33. Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin kaygı ölçeği puanları betimsel istatistikleri

Testler	N	$\bar{X}$	SS	Sıra Ortalaması
Ön Test	21	98,14	18,05	2,48
Son Test	21	82,28	20,04	1,90
Kalıcılık Testi	21	85,33	18,38	1,62

Tablo 33'e göre Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin kaygı ölçeği puanlarına ait ön test sıra ortalaması 2,48, son test sıra ortalaması 1,90 ve kalıcılık testi sıra ortalaması 1,62 olarak bulunmuştur. Buna göre Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin kaygı puanlarının en yüksek olduğu test ön test ve en düşük olduğu test son test olmuştur. Kaygıyla ilgili gerçekleştirilen testlerin tamamında Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin kaygı düzeyi normal düzey olarak bulunmuştur. Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin kaygı ölçeği puanlarına ait çıkarımsal istatistikler ise Tablo 34'te sunulmuştur.

Tablo 34. Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin kaygı ölçeği puanları çıkarımsal istatistikleri

Testler	N	X^2	p
Ön Test	21		
Son Test	21	8,000	0,018
Kalıcılık Testi	21		

Tablo 34'e göre Kontrol Grubu-2 öğrencileri kaygı ölçeği puanları açısından ön, son ve kalıcılık testi puanları anlamlı olarak farklılaşmıştır ($X^2(2)=8,000$, $p< 0,05$). Bu farklılığın kaynağını belirleyen karşılaştırmalı test sonuçları Tablo 35'te gösterilmiştir.

Tablo 35. Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin test puanlarının karşılaştırmalı sonuçları

Testler	Test İstatistiği	Standart Hata	Standart Test İstatistiği	p
Ön Test- Son Test	-0,571	0,309	-1,852	0,064
Ön Test- Kalıcılık Testi	-0,857	0,309	-2,777	0,005
Son Test- Kalıcılık Testi	-0,286	0,309	-0,926	0,355

Tablo 35'e göre ön test ile son test puanları arasında ve son test ile kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$). Ön test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında ise ön test puanlarının anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0,05$).

4.2. TYÖM Grubunun Başarı, Tutum ve Kaygı Puanlarına Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “TYÖM grubu öğrencilerinin matematik başarı, tutum ve kaygı puanları ön, son ve kalıcılık testlerine göre farklılaşmakta mıdır?” şeklindedir. Bu alt probleme cevap verebilmek için TYÖM grubunun ön, son ve kalıcılık testi başarı, tutum ve kaygı puanları Friedman Testine tabi tutulmuştur. TYÖM grubu öğrencilerinin başarı puanlarına ait betimsel istatistikleri Tablo 36'da sunulmuştur.

Tablo 36. TYÖM grubu öğrencilerinin başarı testi puanları betimsel istatistikleri

Testler	N	$\bar{X}$	SS	Sıra Ortalaması
Ön Test	12	18,33	10,52	1,21
Son Test	12	40,42	19	2,38
Kalıcılık Testi	12	43,75	23,56	2,42

Tablo 36'ya göre TYÖM grubu öğrencilerinin başarı puanlarına ait ön test sıra ortalaması 1,21, son test sıra ortalaması 2,38 ve kalıcılık testi sıra ortalaması ise 2,42 olmuştur. TYÖM grubunun en yüksek başarı puanı ortalaması kalıcılık testinde, en düşük başarı puanı ortalaması ön testte olmuştur. TYÖM grubu öğrencilerinin başarı puanlarına ait çıkarımsal istatistikler ise Tablo 37'de sunulmuştur.

Tablo 37. TYÖM grubu öğrencilerinin başarı testi puanları çıkarımsal istatistik sonuçları

Testler	N	X^2	p
Ön Test	12		
Son Test	12	12,044	0,002
Kalıcılık Testi	12		

Tablo 37'ye göre TYÖM grubu öğrencilerinin matematik başarı puanları ön, son ve kalıcılık testi puanlarına göre anlamlı olarak farklılaşmaktadır ($X^2(2)=12,044$, $p<0,05$). Bu farklılığın kaynağını belirleyen karşılaştırmalı test sonuçları Tablo 38'de gösterilmiştir.

Tablo 38. TYÖM grubu öğrencilerinin test puanlarının karşılaştırmalı sonuçları

Testler	Test İstatistiği	Standart Hata	Standart Test İstatistiği	p
Ön Test- Son Test	-1,167	0,408	-2,858	0,004
Ön Test- Kalıcılık Testi	-1,208	0,408	-2,960	0,003
Son Test- Kalıcılık Testi	-0,042	0,408	-0,102	0,919

Tablo 38'e göre ön test ile son test puanları arasında son test puanı lehine ($p<0,05$) ve kalıcılık testi ile ön test puanları arasında kalıcılık testi puanları lehine anlamlı fark vardır ($p<0,05$). Son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında ise anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). TYÖM grubu öğrencilerinin tutum ölçeği puanlarıyla ilgili betimsel istatistik bilgileri Tablo 39'da sunulmuştur.

Tablo 39. TYÖM grubu öğrencilerinin tutum ölçeği puanları betimsel istatistik sonuçları

Testler	N	$\bar{X}$	SS	Sıra Ortalaması
Ön Test	12	86,08	10,08	2,17
Son Test	12	83,42	11,56	1,96
Kalıcılık Testi	12	82,25	12,50	1,88

Tablo 39'a göre TYÖM grubu öğrencilerinin tutum ölçeği puanlarına ait ön test sıra ortalaması 2,17, son test sıra ortalaması 1,96 ve kalıcılık testi sıra ortalaması ise 1,88 olmuştur. Buna göre TYÖM grubu öğrencilerinin tutum puanlarının en yüksek olduğu test ön test ve en düşük olduğu test kalıcılık testi olmuştur. TYÖM grubu öğrencilerinin tutum ölçeği puanlarına ait çıkarımsal istatistikler ise Tablo 40'ta sunulmuştur.

Tablo 40. TYÖM grubu öğrencilerinin tutum ölçeği puanları çıkarımsal istatistikleri

Testler	N	X^2	p
Ön Test	12		
Son Test	12	0,553	0,758
Kalıcılık Testi	12		

Tablo 40’a göre TYÖM grubu tutum ölçeği puanları açısından ön, son ve kalıcılık testi puanları anlamlı olarak farklılaşmamıştır ($X^2(2)=0,553$, $p> 0,05$). TYÖM grubu öğrencilerinin kaygı ölçeği puanlarıyla ilgili betimsel istatistik bilgileri Tablo 41’de sunulmuştur.

Tablo 41. TYÖM grubu öğrencilerinin kaygı ölçeği puanları betimsel istatistikleri

Testler	N	$\bar{X}$	SS	Sıra Ortalaması
Ön Test	12	85,42	14,04	1,83
Son Test	12	85,25	19,77	1,88
Kalıcılık Testi	12	87,67	22,83	2,29

Tablo 41’e göre TYÖM grubu öğrencilerinin kaygı ölçeği puanlarına ait ön test sıra ortalaması 1,83, son test sıra ortalaması 1,88 ve kalıcılık testi sıra ortalaması ise 2,29 olmuştur. Buna göre TYÖM grubu öğrencilerinin kaygı puanlarının en yüksek olduğu test kalıcılık testi ve en düşük olduğu test son test olmuştur. Kaygıyla ilgili gerçekleştirilen testlerin tamamında TYÖM grubu öğrencilerinin kaygı düzeyi normal düzey olarak bulunmuştur. TYÖM grubu öğrencilerinin kaygı ölçeği puanlarına ait çıkarımsal istatistikler ise Tablo 42’de sunulmuştur.

Tablo 42. TYÖM grubu öğrencilerinin kaygı ölçeği puanları çıkarımsal istatistikler

Testler	N	X^2	p
Ön Test	12	1,574	0,455
Son Test	12		
Kalıcılık Testi	12		

Tablo 42’ye göre TYÖM grubu öğrencileri kaygı ölçeği puanları açısından ön, son ve kalıcılık testi puanları anlamlı olarak farklılaşmamıştır ($X^2(2)=1,574$, $p> 0,05$).

4.3. Kontrol Gruplarıyla TYÖM Grubunun Başarı, Tutum ve Kaygı Puanlarının Karşılaştırılması İlgili Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Kontrol grupları ile TYÖM grubu öğrencileri karşılaştırıldığında matematik başarı, tutum ve kaygı puanları ön, son ve kalıcılık testlerine göre farklılaşmakta mıdır?” şeklindedir. Bu alt problemin matematik başarıyla ilgili kısmına cevap vermek adına TYÖM ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin son test puanlarından ön test puanları çıkarılarak elde edilen BP1 ve kalıcılık testi puanlarından ön test puanları

çıkarılarak elde edilen BP2 puanları açısından aralarında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmış ve bunun için Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Bu teste ait betimsel istatistikler Tablo 43'te sunulmuştur.

Tablo 43. Grupların BP1 ve BP2 puanları betimsel istatistikleri

Puan Türü	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Sıra Ortalaması
BP1	TYÖM Grubu	12	22,08	13,89	39,17
	Kontrol Grubu-1	23	10,21	17,09	25,22
	Kontrol Grubu-2	21	8,33	12,88	26,00
BP2	TYÖM Grubu	12	25,42	15,63	40,29
	Kontrol Grubu-1	23	8,47	17,48	25,91
	Kontrol Grubu-2	21	5,95	10,68	24,60

Tablo 43'e göre BP1 puan türüne göre TYÖM grubu öğrencilerinin sıra ortalaması 39,17, Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin sıra ortalaması 25,22 ve Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin sıra ortalaması 26,00 olarak bulunmuştur. Buna göre BP1 puan türünde TYÖM grubu öğrencilerinin başarı puanları kontrol gruplarından daha yüksektir. BP2 puan türüne göre TYÖM grubu öğrencilerinin sıra ortalaması 40,29, Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin sıra ortalaması 25,91 ve Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin sıra ortalaması 24,60 olarak bulunmuştur. Yine bu duruma göre BP2 puan türünde de TYÖM grubu öğrencilerinin başarı puanları kontrol gruplarından daha yüksektir. Kontrol grupları ve TYÖM grubu öğrencilerinin BP1 ve BP2 puanları çıkarımsal istatistikleri ise Tablo 44'te sunulmuştur.

Tablo 44. Grupların BP1 ve BP2 puanları çıkarımsal istatistikleri

Puan Türü	Gruplar	N	X^2	p
BP1	TYÖM Grubu	12	6,648	0,036
	Kontrol Grubu-1	23		
	Kontrol Grubu-2	21		
BP2	TYÖM Grubu	12	8,153	0,017
	Kontrol Grubu-1	23		
	Kontrol Grubu-2	21		

Tablo 44'e göre BP1 puanına göre TYÖM grubu öğrencileri ile kontrol gruplarındaki öğrenciler arasında anlamlı bir fark vardır ($H(2, n=56)=6,648, p<0,05$). Hangi gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğunu belirleyebilmek için karşılaştırmalı test sonuçlarına bakılmış ve sonuçları Tablo 45'te paylaşılmıştır.

Tablo 45. Grupların BP1 puan türüne göre test puanlarının karşılaştırmalı sonuçları

Gruplar	Test İstatistiği	Standart Hata	Standart Test İstatistiği	p
KG1-KG2	-0,783	4,889	-0,160	0,873
KG1- TYÖM Grubu	13,949	5,768	2,418	0,016
KG2- TYÖM Grubu	13,167	5,862	2,246	0,025

KG1: Kontrol Grubu-1, KG2: Kontrol Grubu-2

Tablo 45'e göre BP1 puan türünde TYÖM gurubu öğrencileri ile hem Kontrol Grubu-1 hem de Kontrol Grubu-2 öğrencileri arasında TYÖM grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Bu durum TYÖM grubu öğrencilerinin BP1 puan türünde kontrol gruplarında yer alan öğrencilerden anlamlı olarak daha başarılı olduğunu göstermektedir. Tablo 44'e göre BP2 puanına göre TYÖM grubu öğrencileri ile kontrol gruplarındaki öğrenciler arasında anlamlı bir fark vardır ($H(2, n=56)=8,153, p<0,05$). Hangi gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğuna karşılaştırmalı test sonuçlarıyla bakılmış ve sonuçları Tablo 46'da paylaşılmıştır.

Tablo 46. Grupların BP2 puan türüne göre test puanlarının karşılaştırmalı sonuçları

Gruplar	Test İstatistiği	Standart Hata	Standart Test İstatistiği	p
KG1-KG2	1,318	4,893	0,269	0,788
KG1- TYÖM Grubu	15,696	5,866	2,676	0,007
KG2-TYÖM Grubu	14,379	5,773	2,491	0,013

KG1: Kontrol Grubu-1, KG2: Kontrol Grubu-2

Tablo 46'ya göre BP2 puan türünde TYÖM gurubu öğrencileri ile hem Kontrol Grubu-1 hem de Kontrol Grubu-2 öğrencileri arasında TYÖM grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Bu durum TYÖM grubu öğrencilerinin BP2 puan türünde kontrol gruplarında yer alan öğrencilerden anlamlı olarak daha başarılı olduğunu göstermektedir.

Tutum ölçeğinden elde edilen ön, son ve kalıcılık testi puanları açısından TYÖM ve kontrol grupları öğrencileri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için Kruskal Wallis H testi kullanılmış ve bu testle ilgili betimsel istatistikler Tablo 47'de sunulmuştur.

Tablo 47. Grupların tutum ölçeği puanları Kruskal Wallis H testi betimsel istatistikleri

Testler	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Sıra Ortalaması
Ön Test	TYÖM Grubu	12	86,08	10,08	34,08
	Kontrol Grubu-1	23	81,70	13,75	28,48
	Kontrol Grubu-2	21	79,62	9,93	25,33
Son Test	TYÖM Grubu	12	83,42	11,56	28,33
	Kontrol Grubu-1	23	82,48	15,06	26,41
	Kontrol Grubu-2	21	84,52	11,99	30,88
Kalıcılık Testi	TYÖM Grubu	12	82,25	12,50	30,08
	Kontrol Grubu-1	23	83,34	14,97	30,37
	Kontrol Grubu-2	21	78,62	13,59	25,55

Tablo 47'ye göre ön test puanlarına göre TYÖM grubu öğrencilerinin sıra ortalaması 34,08 iken Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin sıra ortalaması 28,48 ve Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin sıra ortalaması 25,33 olmuştur. Son test puanlarına göre TYÖM grubu öğrencilerinin sıra ortalaması 28,33 iken Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin sıra ortalaması 26,41 ve Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin sıra ortalaması 30,88 olmuştur. Kalıcılık testi puanlarına göre ise TYÖM grubu öğrencilerinin sıra ortalaması 30,08 iken Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin sıra ortalaması 30,37 ve Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin sıra ortalaması 25,55 olmuştur. Buna göre en yüksek tutum puanına sahip olan grup ön testte TYÖM grubu, son testte Kontrol Grubu-2 ve kalıcılık testinde Kontrol Grubu-1 olmuştur. TYÖM ve kontrol gruplarının tutum ölçeğinden elde ettikleri puanlara ait çıkarımsal istatistikler ise Tablo 48'de sunulmuştur.

Tablo 48. Grupların tutum ölçeği puanları Kruskal Wallis H testi çıkarımsal istatistikleri

Testler	Gruplar	N	X^2	p
Ön Test	TYÖM Grubu	12	2,203	0,332
	Kontrol Grubu-1	23		
	Kontrol Grubu-2	21		
Son Test	TYÖM Grubu	12	0,827	0,661
	Kontrol Grubu-1	23		
	Kontrol Grubu-2	21		
Kalıcılık Testi	TYÖM Grubu	12	1,106	0,575
	Kontrol Grubu-1	23		
	Kontrol Grubu-2	21		

Tablo 48'e göre tutum ölçeğinden elde edilen ön, son ve kalıcılık testi puanlarına göre TYÖM grubu öğrencileri ile kontrol gruplarındaki öğrenciler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($H(2, n=56)=2,203$, $H(2, n=56)=0,827$, $H(2, n=56)=1,106$, $p>0,05$).

Kaygı ölçeğinden elde edilen ön, son ve kalıcılık testi puanları açısından TYÖM ve kontrol grupları öğrencileri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için Kruskal Wallis H testi kullanılmış ve bu testle ilgili betimsel istatistikler Tablo 49’da sunulmuştur.

Tablo 49. Grupların kaygı ölçeği puanları Kruskal Wallis H testi betimsel istatistikleri

Testler	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Sıra Ortalaması
Ön Test	TYÖM Grubu	12	85,42	14,04	24,92
	Kontrol Grubu-1	23	82,30	20,06	23,17
	Kontrol Grubu-2	21	98,14	18,05	36,38
Son Test	TYÖM Grubu	12	85,25	19,77	27,13
	Kontrol Grubu-1	23	87,78	22,48	31,39
	Kontrol Grubu-2	21	82,28	20,04	26,12
Kalıcılık Testi	TYÖM Grubu	12	87,67	22,83	29,21
	Kontrol Grubu-1	23	85,91	22,30	29,00
	Kontrol Grubu-2	21	85,33	18,38	27,55

Tablo 49’a göre ön test puanlarına göre TYÖM grubu öğrencilerinin sıra ortalaması 24,92 iken Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin sıra ortalaması 23,17 ve Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin sıra ortalaması 36,18 olmuştur. Son test puanlarına göre TYÖM grubu öğrencilerinin sıra ortalaması 27,13 iken Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin sıra ortalaması 31,39 ve Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin sıra ortalaması 26,12 olmuştur. Kalıcılık testi puanlarına göre ise TYÖM grubu öğrencilerinin sıra ortalaması 29,21 iken Kontrol Grubu-1 öğrencilerinin sıra ortalaması 29,00 ve Kontrol Grubu-2 öğrencilerinin sıra ortalaması 27,55 olmuştur. Buna göre kaygı düzeyi daha az olan grup ön testte Kontrol Grubu-1, son test ve kalıcılık testinde Kontrol Grubu-2 olmuştur. TYÖM ve kontrol gruplarının kaygı ölçeğinden elde ettikleri puanlara ait çıkarımsal istatistikler ise Tablo 50’de sunulmuştur.

Tablo 50. Grupların kaygı ölçeği puanları Kruskal Wallis H testi çıkarımsal istatistikleri

Testler	Gruplar	N	X^2	p
Ön Test	TYÖM Grubu	12	7,941	0,019
	Kontrol Grubu-1	23		
	Kontrol Grubu-2	21		
Son Test	TYÖM Grubu	12	1,256	0,534
	Kontrol Grubu-1	23		
	Kontrol Grubu-2	21		
Kalıcılık Testi	TYÖM Grubu	12	0,116	0,944
	Kontrol Grubu-1	23		
	Kontrol Grubu-2	21		

Tablo 50'ye göre kaygı ölçeğinden elde edilen ön test puanları anlamlı şekilde farklılaşmaktadır ($H(2, n=56)=7,941, p<0,05$). Hangi gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğuna karşılaştırmalı test sonuçlarıyla bakılarak Tablo 51'de sunulmuştur.

Tablo 51. Grupların kaygı ölçeği puanlarının karşılaştırmalı sonuçları

Gruplar	Test İstatistiği	Standart Hata	Standart Test İstatistiği	p
KG1-KG2	-13,207	4,921	-2,684	0,007
KG1- TYÖM Grubu	1,743	5,806	0,300	0,764
TYÖM Grubu-KG2	-11,464	5,900	-1,943	0,052

Tablo 51'e göre farklılaşmanın kontrol grupları arasında olduğu ($p<0,05$), TYÖM grubu öğrencileri ile kontrol gruplarındaki öğrencilerin kaygı puanlarının anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$). Son test ve kalıcılık testi puanlarına göre TYÖM grubu öğrencileri ile kontrol gruplarındaki öğrenciler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($H(2, n=56)=1,256, H(2, n=56)=0,116, p>0,05$).

4.4. TYÖM Grubu Öğrencilerinin EBA Platformundaki Durumlarına Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “TYÖM grubu öğrencilerinin sınıf dışı çalışmalarda EBA platformunda durumları nasıldır?” şeklindedir. Bu alt probleme cevap vermek amacıyla öğrencilerin EBA'da yer alan sınıf dışı çalışmalara katılım düzeyleri, tarama testleri ve alıştırmalardan elde ettikleri puanlar ile SDÇDF'de yer alan sorulara verdikleri cevaplar analiz edilmiştir.

4.4.1. Öğrencilerin EBA çalışmalarına katılım düzeyleriyle ilgili bulgular

Bu başlık altında öğrencilerin EBA çalışmalarına katılım düzeyleri ve bu düzeylerle başarı puanları arasındaki ilişki incelenmiştir. Buna göre sınıf içi uygulamalardan önce EBA'dan öğrencilere gönderilen görevlere öğrencilerin katılım yüzdeleri EBA Raporlar bölümünden alınarak Tablo 52'de sunulmuştur.

Tablo 52. Öğrencilerin EBA çalışmalarına katılım düzeyleri

Öğrenci Adı	Katılım yüzdeleri (%)
Öğrenci-1	69,7
Öğrenci-2	32
Öğrenci-3	93,2
Öğrenci-4	53,7
Öğrenci-5	29,4
Öğrenci-6	17,6
Öğrenci-7	86,5
Öğrenci-8	95,7
Öğrenci-9	80,6
Öğrenci-10	69
Öğrenci-11	65,5
Öğrenci-12	50,4
Ortalama	61,94

Tablo 52'ye göre öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımları ortalama %61,94 düzeyinde olmuştur. Katılım düzeyi en düşük olan öğrenci bu çalışmalara %17,6 düzeyinde katılırken, en fazla katılan öğrenci %95,7 düzeyinde katılmıştır. Öğrencilerin EBA raporlar bölümünden elde edilen katılım düzeyleriyle başarı puanları arasındaki ilişkiyi gösteren analiz sonucu Tablo 53'te sunulmuştur.

Tablo 53. EBA katılım düzeyi ve başarı puanları arasındaki ilişki

Puan Türü			EBA Katılım Düzeyleri
Spearman's rho	BP1	r	,651*
		p	,022
		n	12
Spearman's rho	BP2	r	,677*
		p	,016
		n	12

BP1= Son Test- Ön test, BP2= Kalıcılık Testi-Ön Test

Tablo 53’e göre TYÖM grubu öğrencilerinin hem BP1 hem de BP2 puanlarıyla EBA çalışmalarına katılım düzeyleri arasında anlamlı olarak doğrusal, pozitif yönde ve güçlü bir ilişki vardır ($r_{\text{spearmanBP1}} = ,651$, $r_{\text{spearmanBP2}} = ,677$, $p < ,05$).

4.4.2. Öğrencilerin konulara göre EBA çalışmalarına katılım düzeyleri, tarama testleri ve SDÇDF’deki cevaplarının durumuna ait bulgular

Öğrencilerin konulara göre, alıştırma ve tarama testleri dahil, EBA çalışmalarına katılım yüzdeleri, tarama testlerine katılan öğrenci sayısı ve ortalama puanlar ile SDÇDF’yi öğretmene teslim eden öğrenci sayısı ve öğrencilerin izledikleri videolarda geçen sorulara verdikleri doğru ve yanlış cevap sayısı ortalamaları analiz edilmiş ve betimsel istatistiklerle sunulmuştur. Uygulamanın birinci haftasında müfredatla ilgili olmayan bir çalışma yürütüldüğü ve ikinci haftasındaki “Üslü Sayılar” konusunun EBA içerikleri pilot uygulamada kullanıldığı için öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımlarıyla ilgili analize üçüncü haftaya ait konu olan “İşlem Önceliği”nden başlanmıştır.

Öğrencilerin “İşlem Önceliği” konusundaki sınıf dışı çalışmalara katılımıyla ilgili bulgular: Öğrencilerin “İşlem Önceliği” konusuyla ilgili EBA katılımlarına ait betimsel bilgiler Tablo 54’te sunulmuştur.

Tablo 54. Öğrencilerin işlem önceliği konusu EBA katılımları

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Pascaline’den Hesap Makinesine (Video)-1 dk 4sn	11 (%92)	1 (%8)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
İşlem Önceliği (Video)-2dk 34sn	11 (%92)	1 (%8)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Özet-İşlem Önceliği (Pdf)	11 (%92)	1 (%8)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
İşlem Önceliğine Göre Yapılması Gereken İşlemi Belirleme (Etkileşimli Alıştırma)	9 (%75)	1 (%8)	2 (%17)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
İşlem Önceliği (Tarama Testi)	9 (%75)	3 (%25)		44
Ortalama	%85,2	%11,4	%3,4	

Tablo 54'e göre öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımları ortalama %85,2 olmuştur. Öğrenciler video izleme, pdf inceleme ve etkileşimli alıştırmaların ardından katıldıkları tarama testinden ortalama 44 puan almışlardır. Video, pdf ve alıştırmalara katıldığı halde tarama testine iki öğrenci katılmamıştır. Katılmayan öğrencilerden biri tarama testini sonradan yaşadığı internet probleminden çözemediğini, bir öğrenci ise ailesiyle birlikte ev dışında vakit geçirdiği için çözemediğini belirtmiştir. Tüm çalışmalara katılmayan bir öğrenci ise internet problemi yaşadığını ve bu sebeple katılamadığını ifade etmiştir. Bu öğrenciye sonraki çalışmalara isterse okuldayken sınıftaki akıllı tahtayı kullanarak katılabileceği ifade edilmiştir. Sınıf dışı çalışmalar için ayrıca öğrencilere verilerek doldurmaları istenen SDÇDF incelenmiştir. Öğrencilere video içeriğinde geçen ve formda yer alan sorulara yanıt vermeleri istenmiştir. 12 öğrenciden sekizi verilen bu formu geri getirmiş fakat dördü geri getirmemiştir. Getirmeyen öğrencilerden biri internete erişemeyen öğrencidir. Diğer üç öğrenci ise verilen görevi yerine getirmemiştir. Video içeriğinde geçen ve formda yer alan sorulara öğrencilerin verdikleri doğru ve yanlış cevaplarla ilgili bilgiler Tablo 55'te sunulmuştur.

Tablo 55. Öğrencilerin işlem önceliği konusu video içeriklerdeki cevap durumları

İçerik	Doğru cevap sayısı	Yanlış cevap sayısı
<u>Video-1: Pascaline'den Hesap Makinesine</u>		
1. Soru: $6:2.(1+2)$ işleminin sonucunu doğru hesaplayan hesap makinesi hangisidir?	5 (%63)	3 (%37)
2. Soru: Sonucu 1 bulan hesap makinesi işlemleri hangi sıra ile yapmış olabilir?	0 (%0)	8 (%100)
3. Soru: Sonucu 9 bulan hesap makinesi işlemleri hangi sıra ile yapmış olabilir?	2 (%25)	6 (%75)
<u>Video-2: İşlem Önceliği</u>		
1. Soru: Peki sizce $24-4 \times 3 + 2^3:4-(2+1)$ şeklindeki bir işlemin sonucunu nasıl hesaplayabiliriz?	3 (%37)	5 (%63)
2. Soru: Yukarıdaki soruda parantez içi ve üslü sayı hesaplandıktan sonra sıra hangi işlemdedir?	5 (%63)	3 (%37)
Ortalama	%37,6	%62,4

Tablo 55'e göre öğrencilerin ortalama doğru cevap yüzdesi %37,6 olmuştur. Birinci videonun ikinci sorusuna hiçbir öğrenci doğru cevap veremezken öğrenci cevaplarının çoğunlukla yanlış olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin “Ortak Çarpan Parantezine Alma ve Dağılma Özelliği” konusundaki sınıf dışı çalışmalara katılımıyla ilgili bulgular:

Öğrencilerin “Ortak Çarpan Parantezine Alma ve Dağılma Özelliği” konusuyla ilgili EBA katılımlarına ait betimsel bilgiler Tablo 56’da sunulmuştur.

Tablo 56. Öğrencilerin ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliği konusu EBA katılımları

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Dağılma Özelliği ve Ortak Çarpan Parantezine Alma (Video)-3 dk 30sn	7 (%58)	1 (%8)	4 (%33)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Ortak Çarpan Parantezine Alma ve Dağılma Özelliği (Etkileşimli Video)	9 (%75)	2 (%17)	1 (%8)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Özet-Dağılma Özelliği ve Ortak Çarpan Parantezine Alma (Pdf)	11 (%92)	1 (%8)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Alıştırmalar-Dağılma Özelliği ve Ortak Çarpan Parantezine Alma (Etkileşimli Alıştırma)	9 (%75)	3 (%25)		37
Dağılma Özelliği ve Ortak Çarpan Parantezine Alma (Tarama Testi)	10 (%83)	2 (%17)		28
Ortalama	%76,6	%16,6	%8,2	

Tablo 56’ya göre öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımları ortalama %76,6 olmuştur. Öğrenciler video izleme, pdf incelemenin ardından katıldıkları etkileşimli alıştırmalardan ortalama 37 puan ve tarama testinden ortalama 28 puan almışlardır. “Dağılma Özelliği ve Ortak Çarpan Parantezine Alma” videosuna katıldığı halde dört öğrenci tamamlamamıştır. Buna çoğunlukla öğrencilerin “video tamamlandı” ibaresi görülmeden videodan çıkması sebep olmaktadır. Bu durum öğrencilere sorulduğunda öğrenciler videoyu izlediklerini belirtmişlerdir. Çalışmalara katılamayan öğrencilerden biri görevleri yapmayı unuttuğunu, diğeri ise tarama testine katılmayı unuttuğunu belirtmiştir. Bu hafta itibariyle internet erişim sorunu yaşayan bir öğrenci olmamıştır. Sınıf dışı çalışmalar için ayrıca öğrencilere verilerek doldurmaları istenen SDÇDF incelenmiştir. 12 öğrenciden dokuzu verilen bu formu geri getirmiş fakat üçü geri getirmemiştir. Getirmeyen öğrencilerden ikisi çalışmaları tam

yapmayan öğrencilerdir. Diğer öğrenci ise formu kaybettiğini belirtmiştir. Video içeriğinde geçen ve formda yer alan sorulara öğrencilerin verdikleri doğru ve yanlış cevaplarla ilgili bilgiler Tablo 57’de sunulmuştur.

Tablo 57. Öğrencilerin ortak çarpan parantezine alma ve dağılma konusu video içeriklerdeki cevap durumları

İçerik	Doğru cevap sayısı	Yanlış cevap sayısı
Video-1: Dağılma Özelliği ve Ortak Çarpan Parantezine Alma		
1. Soru: 24 kişinin katılacağı bir gezi de boğaz turuna kişi başı 25 TL, Topkapı Sarayı gezisi için kişi başı 100 TL ödenecektir. Buna göre birinci gün kişi başı ödenmesi gereken ücret ne kadardır?	5 (%56)	4 (%44)
2. Soru: 24 kişinin biletler için yaptığı toplam harcamayı bulmak için birinci sorudan elde edilen sonuç kaç ile çarpılmalıdır?	7 (%78)	2 (%22)
3. Soru: 24 kişinin biletler için ödediği toplam miktarı farklı bir yolla bulabilir miydik?	2 (%22)	7 (%78)
Ortalama	%52	%48

Tablo 57’ye göre öğrencilerin ortalama doğru cevap yüzdesi %52 olmuştur. Öğrencilerin ilk iki soruda doğru cevap sayıları, üçüncü soruda ise yanlış cevap sayıları daha yüksek olmuştur.

Öğrencilerin “Doğal Sayı Problemleri” konusundaki sınıf dışı çalışmalara katılımıyla ilgili bulgular: Öğrencilerin “Doğal Sayı Problemleri” konusuyla ilgili EBA katılımlarına ait betimsel bilgiler Tablo 58’de sunulmuştur.

Tablo 58. Öğrencilerin doğal sayı problemleri konusu EBA katılımları

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Doğal Sayılarla İlgili Problem Çözümü (Etkileşimli Video)	9 (%75)	3 (%25)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Doğal Sayılarla İlgili Problem Çözme (Etkileşimli Video)	8 (%67)	3 (%25)	1 (%8)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Doğal Sayılarla İlgili Problem Kurma (Etkileşimli Video)	9 (%75)	3(%25)		

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Özet-Doğal Sayılarla Problem Çözme (Pdf)	9 (%75)	3 (%25)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Doğal Sayılarla Problem Çözme (Tarama Testi)	9 (%75)	3 (%25)		41
Ortalama	%73,4	%25	%1,6	

Tablo 58. (Devamı)

Tablo 58'e göre öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımları ortalama %73,4 olmuştur. Öğrencilerin tarama testi puan ortalaması ise 41'dir. EBA çalışmalarına katılmayan öğrencilerle sınıf içerisinde yapılan kısa görüşmelerde öğrenciler, kendi istekleriyle çalışmaları yapmadıklarını herhangi olumsuz bir durum olmadığını ifade etmişlerdir. Sınıf dışı çalışmalar için ayrıca öğrencilere verilerek doldurmaları istenen SDÇDF incelenmiştir. 12 öğrenciden sekizi verilen bu formu geri getirmiş fakat dördü geri getirmemiştir. Getirmeyen öğrencilerden üçü görevleri yapmadığı için getirmemiştir. Bir öğrenci ise formu kaybettiğini söylemiştir. Video içeriğinde geçen ve formda yer alan sorulara öğrencilerin verdikleri doğru ve yanlış cevaplarla ilgili bilgiler Tablo 59'da sunulmuştur.

Tablo 59.Öğrencilerin doğal sayı problemleri konusu video içeriklerdeki cevap durumları

İçerik	Doğru Cevap Sayısı	Yanlış Cevap Sayısı
<u>Video-1: Doğal Sayılarla İlgili Problem Kurma</u>		
1. Soru: Arda 25 sıra koltuğun bulunduğu bir uçaktan bilet satın almak istiyor. Uçaktaki her bir sıranın cam kenarlarında ikişer, orta kısmında ise üçer koltuk bulunuyor. Bu durum bir problem midir?	4(%50)	4(%50)
Ortalama	%50	%50

Tablo 59'a göre içeriğinde bir soru bulunan videoda öğrencilerin ortalama doğru cevap yüzdesi %50 olmuştur.

Öğrencilerin “Çarpanlar ve Katlar” konusundaki sınıf dışı çalışmalara katılımıyla ilgili bulgular: Öğrencilerin “Çarpanlar ve Katlar” konusuyla ilgili EBA katılımlarına ait betimsel bilgiler Tablo 60'ta sunulmuştur.

Tablo 60. Öğrencilerin çarpanlar ve katlar konusu EBA katılımları

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Park Tasarımı (Video)-41 sn	10 (%83)	2 (%17)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Doğal Sayıların Çarpanları (Video)-1 dk 5sn	9 (%75)	3 (%25)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Doğal Sayıların Katları (Video)-56 sn	9 (%75)	3 (%25)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Özet- Doğal Sayıların Çarpanları ve Katları (Pdf)	9 (%75)	3 (%25)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Doğal Sayıların Çarpanlarını Belirleme (Etkileşimli Alıştırma)	4 (%33)	7 (%58)	1 (%8)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Doğal Sayıların Çarpanları ve Katları- Tarama Testi	7 (%58)	5 (%42)		43
Ortalama	%66,5	%32	%1,3	

Tablo 60'a göre öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımları ortalama %66,5 olmuştur. Öğrencilerin tarama testi puan ortalaması ise 43'tür. Sınıf dışı çalışmalar için ayrıca öğrencilere verilerek doldurmaları istenen SDÇDF incelenmiştir. 12 öğrenciden 10'u verilen bu formu geri getirmiş fakat ikisi geri getirmemiştir. Getirmeyen öğrenciler çalışmaları yapmayan öğrencilerdir. Video içeriğinde geçen ve formda yer alan sorulara öğrencilerin verdikleri doğru ve yanlış cevaplarla ilgili bilgiler Tablo 61'de sunulmuştur.

Tablo 61. Öğrencilerin çarpanlar ve katlar konusu video içeriklerdeki cevap durumları

İçerik	Doğru Cevap Sayısı	Yanlış Cevap Sayısı
<u>Video-1: Park Tasarımı</u>		
1. Soru: Mimar havuzun kenar uzunluklarını değiştirdiği halde alanlarının aynı kalmasını nasıl sağlamıştır?	3 (%30)	7 (%70)
2. Soru: Havuzun alanı ile kenar uzunlukları arasında nasıl bir ilişki vardır?	0 (%0)	10 (%100)
<u>Video-2: Doğal Sayıların Çarpanları</u>		
1. Soru: Kenar uzunlukları doğal sayı ve alanı 24 cm ² olan kaç farklı çerçeve yapılabilir?	4 (%40)	6 (%60)

İçerik	Doğru Cevap Sayısı	Yanlış Cevap Sayısı
Video-3: Asal Sayılar ve Asal Çarpanlar		
Alanları 13 ve 7 cm ² ve kenar uzunlukları doğal sayı olan yalnızca bir adet dikdörtgen çizilebilmesini nasıl açıklayabilirsiniz?	3 (%30)	7 (%70)
Ortalama	%25	%75

Tablo 61. (Devamı)

Tablo 61'e göre öğrencilerin ortalama doğru cevap yüzdesi %25 olmuştur. Bir soruya hiçbir öğrencinin doğru cevap veremediği, diğer sorulara doğru cevap veren öğrenci sayısının sınırlı düzeyde olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin “Bölünebilme Kuralları” konusundaki sınıf dışı çalışmalara katılımıyla ilgili bulgular: İlgili konunun video sayısı fazla olduğu için uzman görüşü de alınarak alıştırma ve tarama testi sınıf içerisinde bir saatte çözülmek üzere öğrencilere gönderilmemiştir. Öğrencilerin “Bölünebilme Kuralları” konusuyla ilgili EBA katılımlarına ait betimsel bilgiler Tablo 62’de sunulmuştur.

Tablo 62. Öğrencilerin bölünebilme kuralları konusu sınıf dışı çalışmalara katılımı

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Safari Yolculuğu (Video)-46 sn	8 (%67)	4 (%33)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
2 ile Kalansız Bölünebilme (Video)-2 dk 41sn	7 (%58)	4 (%33)	1 (%8)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
3 ile Kalansız Bölünebilme (Video)-2 dk 54 sn	7 (%58)	5 (%42)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
4 ile Kalansız Bölünebilme (Video)-1dk 49sn	7 (%58)	5 (%42)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
5 ile Kalansız Bölünebilme (Video)-42 sn	7 (%58)	4 (%33)	1 (%8)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
6 ile Kalansız Bölünebilme (Video)-3 dk 23 sn	7 (%58)	4 (%33)	1 (%8)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
9 ile Kalansız Bölünebilme (Video)-2 dk 53 sn	7(%58)	5 (%42)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
10 ile Kalansız Bölünebilme (Video)-27 sn	6 (%50)	6 (%50)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Özet- Kalansız Bölünebilme Kuralları (Pdf)	7(%58)	5 (%42)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Ortalama	%58,1	%38,9	%2,7	

Tablo 62'ye göre öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımları ortalama %58,1 olmuştur. Sınıf dışı çalışmalar için ayrıca öğrencilere verilerek doldurmaları istenen SDÇDF incelenmiştir. 12 öğrenciden yedisi verilen bu formu geri getirmiştir. Getirmeyen öğrenciler çalışmaları yapmayan öğrencilerdir. Video içeriğinde geçen ve formda yer alan sorulara öğrencilerin verdikleri doğru ve yanlış cevaplarla ilgili bilgiler Tablo 63'te sunulmuştur.

Tablo 63. Öğrencilerin bölünebilme kuralları konusu video içeriklerdeki cevap durumları

İçerik	Doğru Cevap Sayısı	Yanlış Cevap Sayısı
<u>Video-1: Safari Yolculuğu</u>		
1. Soru: Kişi sayısı ile cip sayısı arasında nasıl bir ilişki vardır?	3 (%43)	4 (%57)
2. Soru: Arkadaş grubu kaç kişi olsaydı 2,3 ve 4 kişilik cipe eşit sayıda dağıtılabildi?	0 (%0)	7 (%100)
3. Soru: Sunulacak cip sayısı kaç olsaydı 12 kişilik arkadaş grubu eşit sayıda gruplara dağıtılabildi?	4 (%57)	3 (%43)
<u>Video-2: 2 ile Kalansız Bölünebilme</u>		
1. Soru: 543 balonun iki kişiye eşit bir şekilde paylaştırılıp paylaştırılamayacağını sayısı bölmeden nasıl anlarız?	3 (%43)	4 (%57)
2. Soru: 2'nin katları olarak yazılan sayılar arasında bir ilişki fark ettiniz mi?	3 (%43)	4 (%57)
3. Soru: Basamak değerlerini 10'un katı şeklinde yazmak bize nasıl yardımcı olur?	1 (%14)	6 (%86)
<u>Video-3: 3 ile Kalansız Bölünebilme</u>		
1. Soru: Verilen sayılardan hangisinin üçe bölündüğünü hızlıca söyleyebilir misiniz? Nasıl?	0 (%0)	7 (%100)
2. Soru: 3'ün katı olan ve 3'e tam bölünen bu sayıların başka bir ortak özelliği var mıdır?	2 (%28)	5 (%72)
<u>Video-4: 4 ile Kalansız Bölünebilme</u>		
1. Soru: 2532'nin 4 ile kalansız bölünüp bölünmediğini işlem yapmadan bulabilir miyiz?	0 (%0)	7 (%100)
2. Soru: Basamak değerlerini 1'un katı şeklinde yazmak bize nasıl yardımcı olur?	3 (%43)	4 (%57)
<u>Video-5: 5 ile Kalansız Bölünebilme</u>		
1. Soru: Beş ile bölünebilen bu sayıların başka bir özelliği var mıdır?	5 (%72)	2 (%28)
<u>Video-6: 6 ile Kalansız Bölünebilme</u>		
1. Soru: 6144 sayısının 6 ile kalansız bölünüp bölünmediğini belirlemek için daha kısa bir yol var mıdır?	0 (%0)	7 (%100)
<u>Video-7: 9 ile Kalansız Bölünebilme</u>		
1. Soru: Verilen sayılardan hangilerinin 9'a kalansız olarak bölündüğünü hızlıca söyleyebilir miyiz?	0 (%0)	7 (%100)
2. Soru: 9'un katı olan ve 9'a tam bölünen bu sayıların başka bir ortak özelliği var mıdır?	2 (%28)	5 (%72)
Ortalama	%26,5	%73,5

Tablo 63'e göre öğrencilerin ortalama doğru cevap yüzdesi %26,5 olmuştur. Bazı sorulara hiçbir öğrencinin doğru cevap veremediği ve yanlış cevap sayısının genellikle daha fazla olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin “Asal Sayılar ve Asal Çarpanlar” konusundaki sınıf dışı çalışmalara katılımıyla ilgili bulgular: İlgili konunun video sayısı fazla olduğu için uzman görüşü de alınarak alıştırma ve tarama testi sınıf içerisinde bir saatte çözülmek üzere öğrencilere gönderilmemiştir. Öğrencilerin “Asal Sayılar ve Asal Çarpanlar” konusuyla ilgili EBA katılımlarına ait betimsel bilgiler Tablo 64'te sunulmuştur.

Tablo 64. Öğrencilerin asal sayılar ve çarpanlar konusu EBA katılımları

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Asal Sayılar ve Asal Çarpanlar (Etkileşimli Alıştırma)	9 (%75)	3 (%25)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Asal ve Asal Olmayan Sayılar (Etkileşimli Alıştırma)	9 (%75)	3 (%25)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Eratosten Kalburu (Etkileşimli Alıştırma)	9 (%75)	3 (%25)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Çarpan Ağacı Kullanarak Asal Çarpanlara Ayırma (Etkileşimli Alıştırma)	9 (%75)	3 (%25)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Asal Çarpanlar Algoritması Kullanarak Asal Çarpanlara Ayırma (Etkileşimli Alıştırma)	9 (%75)	3 (%25)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Özet-Asal Sayılar ve Asal Çarpanlar (Pdf)	9 (%75)	3 (%25)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Ortalama	%75	%25		

Tablo 64'e göre öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımları ortalama %75 olmuştur. Sınıf dışı çalışmalar için ayrıca öğrencilere verilerek doldurmaları istenen SDÇDF incelenmiştir. 12 öğrenciden dokuzu verilen bu formu geri getirmiştir. Getirmeyen öğrenciler çalışmaları yapmayan öğrencilerdir. Daha sonra bir öğrenci “EBA Dersler” kısmından videoları izlemiş ve formu getirmiştir. Video içeriğinde geçen ve formda yer alan soruya öğrencilerin verdikleri doğru ve yanlış cevaplarla ilgili bilgiler Tablo 65'te sunulmuştur.

Tablo 65. Öğrencilerin asal sayılar ve çarpanlar konusu video içeriklerdeki cevap durumları

İçerik	Doğru Cevap Sayısı	Yanlış Cevap Sayısı
Video-1: Asal Sayılar ve Asal Çarpanlar		
1. Soru: Alanları 13 ve 7 cm ² olan yalnızca bir dikdörtgen çizilebildiğine dikkat ettiniz mi, bu durumu nasıl açıklayabiliriz?	3 (%30)	7 (%70)
Ortalama	%30	%70

Tablo 65'e göre öğrencilerin ortalama doğru cevap yüzdesi %30 olmuştur.

Öğrencilerin “Ortak Kat ve Ortak Bölen” konusundaki sınıf dışı çalışmalara katılımıyla ilgili bulgular: Öğrencilerin “Ortak Kat ve Ortak Bölen” konusuyla ilgili EBA katılımlarına ait betimsel bilgiler Tablo 66’da sunulmuştur.

Tablo 66. Öğrencilerin ortak kat ve ortak bölen konusu EBA katılımları

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Hava Trafikçi (Video)-41 sn	9 (%75)	3 (%25)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Ortak Bölen ve Ortak Kat (Etkileşimli Alıştırma)	8 (%67)	4 (%33)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Ortak Bölen Problemi Çözme (Video)-2 dk 22 sn	9 (%75)	3 (%25)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Ortak Kat Problemi Çözme (Video)-1 dk 59 sn	9 (%75)	3 (%25)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Özet -Ortak Katlar ve Ortak Bölenler (Pdf)	9 (%75)	3 (%25)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Alıştırmalar- Ortak Bölenleri ve Ortak Katları Belirleme (Etkileşimli Alıştırma)	9 (%75)	3 (%25)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Tarama Testi-Ortak Katlar ve Ortak Bölenler	9 (%75)	3 (%25)		46
Ortalama	%73,8	%26,2		

Tablo 66’ya göre öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımları ortalama %73,8 olmuştur. Öğrencilerin tarama testi puan ortalaması ise 46 olmuştur. Sınıf dışı çalışmalar için öğrencilerden doldurmaları istenen SDÇDF incelenmiştir. 12 öğrenciden yedisi verilen bu

formu geri getirmiştir. Video içeriğinde geçen ve formda yer alan sorulara öğrencilerin verdikleri doğru ve yanlış cevaplarla ilgili bilgiler Tablo 67’de sunulmuştur.

Tablo 67. Öğrencilerin ortak kat ve ortak bölen konusu video içeriklerdeki cevap durumları

İçerik	Doğru Cevap Sayısı	Yanlış Cevap Sayısı
<u>Video-1: Hava Trafiği</u>		
1. Soru: P1 pistinden havalanacak farklı havayolu şirketlerine ait kalkışlar kaçışır mı? (Saat 6:00’dan itibaren bir havayolu şirketi 30 dakikada, diğeri 20 dakikada bir kalkmaktadır.)	0 (%0)	7 (%100)
2. Soru: P2 pistine inecek farklı havayolu şirketlerine ait uçakların inişleri kaçışır mı? (8:30’dan itibaren 12 dakikada ve 60 dakikada bir iniş)	1(%14)	6 (%86)
3. Soru: Verilen çizelgede iniş ve kalkışlardaki muhtemel çakışmaları engellemek için neler önerilebilir?	0 (%0)	7 (%100)
<u>Video-2: Ortak Bölen Problemi Çözme</u>		
1. Soru: Menekşe Hanım her birinde aynı sayıda gül ve karanfil bulunan buketler hazırlamak istiyor. 45 tane gül ve 30 tane karanfilin tamamını kullanarak istediği şekilde kaç buket hazırlayabilir? Hazırladığı buketlerde çiçek çeşitlerinden kaçar tane olur?	0 (%0)	7 (%100)
<u>Video-3: Ortak Kat Problemi Çözme</u>		
1. Soru: Müteahhit Osman Bey’in apartman yaptığı bölgede binaların en fazla 28 m yüksekliğinde olmasına izin verilmektedir. Osman Bey yükseklikleri aynı fakat birinde kat yüksekliği 3 m, diğesinde kat yüksekliği 4 m olan iki bina yapmayı planlıyor. Osman Bey’in bu şekilde planladığı binaların yükseklikleri kaç m olabilir? Bu binalarda kaç kat bulunur?	1(%14)	6 (%86)
Ortalama	%5,6	%94,4

Tablo 67’ye göre öğrencilerin ortalama doğru cevap yüzdesi %5,6 olmuştur. Birçok soruya hiçbir öğrenci doğru cevap veremezken bu oran uygulamalardaki en düşük yüzde olmuştur.

Öğrencilerin “Kümeler” konusundaki sınıf dışı çalışmalara katılımıyla ilgili bulgular:
Öğrencilerin “Kümeler” konusuyla ilgili EBA katılımlarına ait betimsel bilgiler Tablo 68’de sunulmuştur.

Tablo 68. Öğrencilerin kümeler konusu EBA katılımları

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Kümeler (Video)- 3 dk 2 sn	8 (%67)	4 (%33)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Kümelerin Kesişimi ve Birleşimi (Video)-2 dk 37 sn	8 (%67)	4 (%33)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Özet-Kümeler (Pdf)	8 (%67)	4 (%33)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Alıştırmalar-Kümelerle İlgili Uygulamalar (Etkileşimli Alıştırma)	7 (%58)	4 (%33)	1 (%8)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Tarama Testi-Kümeler	8 (%67)	4 (%33)		25
Ortalama	%65,2	%33	%1,6	

Tablo 68’e göre “Kümeler” konusunda öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımları ortalama %65,2 olmuştur. Öğrencilerin tarama testi ortalama puanları ise 25 olmuştur. Ders içerik videolarında öğrencilere sorulan herhangi bir soru olmadığı için öğrencilere SDÇDF verilmemiştir.

Öğrencilerin “Tam Sayılar” konusundaki sınıf dışı çalışmalara katılımıyla ilgili bulgular: Öğrencilerin “Tam Sayılar” konusuyla ilgili EBA katılımlarına ait betimsel bilgiler Tablo 69’da sunulmuştur.

Tablo 69. Öğrencilerin tam sayılar konusu EBA katılımları

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Buz Dağının Görünen Yüzü (Video)- 44 sn	5 (%42)	6 (%50)	1(%8)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Tam Sayılar (Video)-3 dk 17 sn	8 (%67)	4 (%33)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Özet-Tam Sayılar (Pdf)	8 (%67)	4 (%33)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Alıştırmalar-Tam Sayıları Belirleme ve Sayı Doğrusunda Gösterme (Etkileşimli Alıştırma)	8 (%67)	4 (%33)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Tarama Testi-Tam Sayılar	8 (%67)	4 (%33)		38
Ortalama	%65,2	%36,4	%1,6	

Tablo 69. (Devamı)

Tablo 69’a göre “Tam Sayılar” konusunda öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımları ortalama %65,2 olmuştur. Öğrencilerin tarama testi ortalama puanları ise 38 olmuştur. Sınıf dışı çalışmalar için ayrıca öğrencilere verilerek doldurmaları istenen SDÇDF incelenmiştir. 12 öğrenciden 10’u verilen bu formu geri getirmiştir. Getirmeyen öğrenciler çalışmaları yapmayan öğrencilerden ikisidir. Formu getiren öğrencilerden ikisi ise çalışmaları yapmadıklarını söylemişlerdir. Böylece hem sınıf dışı çalışmaları yapıp hem de formu getiren öğrenci sayısı sekiz olmuştur. Video içeriğinde geçen ve formda yer alan sorulara öğrencilerin verdikleri doğru ve yanlış cevaplarla ilgili bilgiler Tablo 70’te sunulmuştur.

Tablo 70. Öğrencilerin tam sayılar konusu video içeriklerdeki cevap durumları

İçerik	Doğru Cevap Sayısı	Yanlış Cevap Sayısı
<u>Video-1: Buz Dağının Görünen Yüzü</u>		
1. Soru: Buz dağının görünen kısmı deniz seviyesinden 10 m yukarıda ise görünmeyen kısmı deniz seviyesinin ne kadar altında olabilir?	1 (%13)	7 (%87)
2. Soru: Deniz seviyesinin 5 m yukarı ve aşağısını ifade etmek için aynı sayılar mı kullanılır? Neden?	2 (%25)	6 (%75)
3. Soru: Deniz seviyesi 0 (sıfır) kabul edildiğine göre deniz seviyesinin altında kalan yerleri sayısal olarak nasıl ifade edebiliriz?	3 (%38)	5 (%62)
<u>Video-2: Tam Sayılar</u>		
1. Soru: Deniz seviyesinin 4 km altında ifadesini matematiksel olarak nasıl gösterebiliriz?	3 (%38)	5 (%62)
Ortalama	%28,5	%71,5

Tablo 70’e göre öğrencilerin ortalama doğru cevap yüzdesi %28,5 olmuştur. Önceki uygulamalarda olduğu gibi öğrencilerin yanlış cevap sayılarının doğru cevap sayılarından daha yüksek olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin “Tam Sayıları Karşılaştırma ve Sıralama” konusundaki sınıf dışı çalışmalara katılımıyla ilgili bulgular: Öğrencilerin “Tam Sayıları Karşılaştırma ve Sıralama” konusuyla ilgili EBA katılımlarına ait betimsel bilgiler Tablo 71’te sunulmuştur.

Tablo 71. Öğrencilerin tam sayıları karşılaştırma ve sıralama konusu EBA katılımları

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Bakteriler Sıcak Sever (Video)-1 dk 12 sn	7 (%58)	4 (%33)	1(%8)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Tam Sayıları Karşılaştırma ve Sıralama (Video)-3 dk 6 sn	7 (%58)	5 (%42)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Özet-Tam Sayıları Karşılaştırma ve Sıralama	7 (%58)	5 (%42)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Alıştırmalar-Tam Sayıları Karşılaştırma ve Sıralama	7 (%58)	5 (%42)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Alıştırmalar-Tam Sayıları Sıralama	7 (%58)	5 (%42)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Tarama Testi-Tam Sayıları Karşılaştırma ve Sıralama	7 (%58)	5 (%42)		57
Ortalama	(%58)	(%42)		

Tablo 71’e göre “Tam Sayıları Karşılaştırma ve Sıralama” konusunda öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımları ortalama %58 olmuştur. Öğrencilerin tarama testi ortalama puanları ise 57 olmuştur. Sınıf dışı çalışmalar için ayrıca öğrencilere verilerek doldurmaları istenen SDÇDF incelenmiştir. 12 öğrenciden 10’u verilen bu formu geri getirmiştir. Getirmeyen öğrenciler çalışmaları yapmayan öğrencilerden ikisidir. Formu getiren öğrencilerden ikisi ise çalışmaları yapmadıklarını söylemişlerdir. Böylece hem sınıf dışı çalışmaları yapıp hem de formu getiren öğrenci sayısı sekiz olmuştur. Video içeriğinde geçen ve formda yer alan sorulara öğrencilerin verdikleri doğru ve yanlış cevaplarla ilgili bilgiler Tablo 72’de sunulmuştur.

Tablo 72. Öğrencilerin tam sayıları karşılaştırma ve sıralama konusu video içerik cevap durumları

İçerik	Doğru Cevap Sayısı	Yanlış Cevap Sayısı
<u>Video-3: Bakteriler Sıcak Sever</u>		
1. Soru: Oda sıcaklığındaki bir yiyeceği buzdolabının derin dondurucu bölümüne koyarsak yiyeceğin sıcaklığında nasıl bir değişim olur?	5 (%62)	3 (%38)
2. Soru: Buzdolabının soğutucu bölümü mü yoksa derin dondurucu bölümü mü daha düşük sıcaklığa sahiptir?	5 (%62)	3 (%38)
Ortalama	%62	%38

Tablo 72’ye göre öğrencilerin ortalama doğru cevap yüzdesi %62 olmuştur. Önceki diğer birçok uygulamadan farklı olarak öğrencilerin doğru cevap sayısının yanlış cevap sayısından daha fazla olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin “Mutlak Değer” konusundaki sınıf dışı çalışmalara katılımıyla ilgili bulgular: Öğrencilerin “Mutlak Değer” konusuyla ilgili EBA katılımlarına ait betimsel bilgiler Tablo 73’te sunulmuştur.

Tablo 73. Öğrencilerin mutlak değer konusu EBA katılımları

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Mutlak Değer (Video)-3 dk 19 sn	8 (%67)	4 (%33)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Özet-Mutlak Değer (Pdf)	8 (%67)	4 (%33)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Alıştırmalar-Mutlak Değeri Eşit Olan Tam Sayıları Belirleme (Etkileşimli Alıştırma)	7 (%58)	5 (%42)	1(%8)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Tarama Testi-Mutlak Değer	7 (%58)	5 (%42)		59
Ortalama	%62,5	%37,5	%2	

Tablo 73’e göre “Mutlak Değer” konusunda öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımları ortalama %62,5 olmuştur. Öğrencilerin tarama testi ortalama puanları ise 59 olmuştur. Sınıf dışı çalışmalar için ayrıca öğrencilere verilerek doldurmaları istenen SDÇDF incelenmiştir. 12 öğrenciden dokuzu verilen bu formu geri getirmiştir. Video içeriğinde geçen ve formda yer

alan sorulara öğrencilerin verdikleri doğru ve yanlış cevaplarla ilgili bilgiler Tablo 74'te sunulmuştur.

Tablo 74. Öğrencilerin mutlak değer konusu video içerik cevap durumları

İçerik	Doğru Cevap Sayısı	Yanlış Cevap Sayısı
Video-1: Mutlak Değer		
1.Soru: Tarih şeridi bir sayı doğrusuna benzediğine göre milattan önceki ve sonraki yılları hangi sayılarla gösterebiliriz?	9 (%100)	0 (%0)
2. Soru: Süreyi ifade ederken -500 yıl geçti diyebilir miyiz?	8 (%89)	1 (%11)
3. Soru: Sıfırın mutlak değeri hakkında ne söyleyebilirsiniz?	5 (%56)	4 (%44)
Ortalama	%81,7	%18,3

Tablo 74'e göre öğrencilerin ortalama doğru cevap yüzdesi %81,7 olmuştur. Bu yüzde daha önceki sınıf dışı çalışmalara göre oldukça yüksek bir yüzde olmuştur.

Öğrencilerin “Kesirleri Karşılaştırma ve Sıralama” konusundaki sınıf dışı çalışmalara katılımıyla ilgili bulgular: Öğrencilerin “Kesirleri Karşılaştırma ve Sıralama” konusuyla ilgili EBA katılımlarına ait betimsel bilgiler Tablo 75'te sunulmuştur.

Tablo 75. Öğrencilerin kesirleri karşılaştırma ve sıralama konusu EBA katılımları

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Paydaları Farklı Olan Kesirleri Sıralama (Video)-1 dk 29 sn	8 (%67)	4 (%33)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Payları Aynı Olan Kesirleri Sıralama (Video)-1 dk 55 sn	10 (%83)	2 (%17)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Kesirlerin Yarım ve Bütüne Yakınlığı (Video)-2 dk 20 sn	10 (%83)	2 (%17)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Kesirlerin Sayı Doğrusunda Gösterimi (Video)-2 dk 48 sn	10 (%83)	2 (%17)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Özet-Kesirleri Karşılaştırma ve Sıralama (Pdf)	9 (%75)	3 (%25)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Alıştırmalar-Kesirleri Sıralama (Etkileşimli Alıştırma)	10 (%83)	2 (%42)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Alıştırmalar- Payları ve Paydaları Farklı Olan Kesirleri Sıralama (Etkileşimli Alıştırma)	3 (%25)	2 (%17)	7 (%58)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Tarama Testi- Kesirleri Karşılaştırma ve Sıralama	8 (%67)	4 (%33)		35
Ortalama	%70,8	%25,1	%0,8	

Tablo 75. (Devamı)

Tablo 75'e göre "Kesirleri Karşılaştırma ve Sıralama" konusunda öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımları ortalama %70,8 olmuştur. Öğrencilerin tarama testi ortalama puanları ise 35 olmuştur. Sınıf dışı çalışmalar için ayrıca öğrencilere verilerek doldurmaları istenen SDCDF incelenmiştir. 12 öğrenciden 10'u verilen bu formu geri getirmiştir. Video içeriğinde geçen ve formda yer alan sorulara öğrencilerin verdikleri doğru ve yanlış cevaplarla ilgili bilgiler Tablo 76'da sunulmuştur.

Tablo 76. Öğrencilerin kesirleri karşılaştırma ve sıralama konusu video içerik cevap durumları

İçerik	Doğru Cevap Sayısı	Yanlış Cevap Sayısı
<u>Video-1: Paydaları farklı olan kesirleri sıralama</u>		
1. Soru: Tabloda yer alan hayvanlardan hangisi günün daha büyük bir kısmını uyuyarak geçirir? (Maymun: Günün $\frac{3}{4}$ 'ü, Kedi: Günün $\frac{1}{2}$ 'si, Yunus: Günün $\frac{2}{5}$ 'i)	4 (%40)	6 (%60)
<u>Video-2: Payları aynı olan kesirleri sıralama</u>		
1. Soru: Hepsinin yediği dilim sayısı eşit olmasına rağmen neden en çok omlet yiyen Didem olmuştur? (Suna: $\frac{5}{11}$, Nevzat: $\frac{5}{9}$, Didem: $\frac{5}{7}$)	6 (%60)	4 (%40)
<u>Video-3: Kesirlerin bütüne ve yarıma yakınlığı</u>		
1. Soru: Sizce $\frac{5}{6}$ 'i dolu olan bir bardak mı daha doludur, $\frac{6}{7}$ 'si dolu olan bir bardak mı daha doludur?	4 (%40)	6 (%60)

İçerik	Doğru Cevap Sayısı	Yanlış Cevap Sayısı
<u>Video-4: Kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi</u>		
1. Soru: Bir kesrin sayı doğrusundaki yerini nasıl belirleriz?	2 (%20)	8 (%80)
2. Soru: $1\frac{3}{4}$ kesri sayı doğrusunda 0 ile 1 arasında mıdır? Neden?	5 (%50)	5 (%50)
Ortalama	%42	%58

Tablo 76. (Devamı)

Tablo 76'ya göre öğrencilerin ortalama doğru cevap yüzdesi %42 olmuştur. Öğrencilerin üç sorudaki yanlış cevap sayıları daha fazla olurken ancak bir soruda doğru cevap sayısı yanlış cevap sayısından daha fazla olmuştur.

Öğrencilerin “Kesirlerle Toplama ve Çıkarma İşlemi” konusundaki sınıf dışı çalışmalarına katılımıyla ilgili bulgular: Öğrencilerin “Kesirlerle Toplama ve Çıkarma İşlemi” konusuyla ilgili EBA katılımlarına ait betimsel bilgiler Tablo 77’de sunulmuştur.

Tablo 77. Öğrencilerin kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi konusu EBA katılımları

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Kesirlerle Toplama ve Çıkarma (Etkileşimli Video)	9 (%75)	2 (%16)	1(%8)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Özet-Kesirlerle Toplama ve Çıkarma İşlemi (Pdf)	8 (%67)	4 (%33)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Alıştırmalar-Kesirlerle Toplama ve Çıkarma İşlemi Yapma (Etkileşimli Alıştırma)	7 (%58)	4 (%33)	1(%8)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Tarama Testi-Kesirlerle Toplama ve Çıkarma İşlemi	8 (%67)	4 (%33)		41
Ortalama	%66,8	%28,8	%4	

Tablo 77’ye göre “Kesirlerle Toplama ve Çıkarma” konusunda öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımları ortalama %66,8 olmuştur. Öğrencilerin tarama testi ortalama

puanları ise 41 olmuştur. Öğrencilere daha önceki haftalarda verilen SDDÇF ise gönderilen görevlerin video anlatım içermemesi sebebiyle bu hafta verilmemiştir.

Öğrencilerin “Kesirlerle Çarpma İşlemi” konusundaki sınıf dışı çalışmalara katılımıyla ilgili bulgular: Öğrencilerin “Kesirlerle Çarpma İşlemi” konusuyla ilgili EBA katılımlarına ait betimsel bilgiler Tablo 78’de sunulmuştur.

Tablo 78. Öğrencilerin kesirlerle çarpma işlemi konusu EBA katılımları

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Bir Doğal Sayı ile Bir Kesrin Çarpma İşlemi (Video)-3dk 15 sn	7 (%58)	4 (%33)	1(%8)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
1’den Büyük ve 1’den Küçük Kesirlerle Çarpma İşlemi (Video)-2 dk 51 sn	7 (%58)	5 (%42)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
İki Kesrin Çarpma İşlemi (Video)-2 dk 52 sn	6 (%50)	5 (%42)	1 (%8)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Özet-Kesirlerle Çarpma İşlemi (Pdf)	7 (%58)	5 (%42)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Alıştırmalar-Kesirlerle Çarpma İşlemi (Etkileşimli Alıştırma)	4 (%33)	5 (%42)	3 (%25)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Tarama Testi-Kesirlerle Çarpma İşlemi	5 (%42)	7 (%58)		40
Ortalama	%49,8	%43,2	%6,8	

Tablo 78’e göre “Kesirlerle Çarpma İşlemi” konusunda öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımları ortalama %49,8 olmuştur. Bu yüzde daha önceki uygulamalara göre oldukça düşüktür. Öğrencilerin tarama testi ortalama puanları ise 40 olmuştur. Sınıf dışı çalışmalar için ayrıca öğrencilere verilerek doldurmaları istenen SDÇDF’yi sekiz öğrenci geri getirmiştir. Video içeriğinde geçen ve formda yer alan sorulara öğrencilerin verdikleri doğru ve yanlış cevaplarla ilgili bilgiler Tablo 79’da sunulmuştur.

Tablo 79. Öğrencilerin kesirlerle çarpma işlemi konusu video içerik cevap durumları

İçerik	Doğru Cevap Sayısı	Yanlış Cevap Sayısı
<u>Video-1: Bir doğal sayı ile bir kesri çarpma işlemi</u>		
1. Soru: 6 ile $\frac{2}{3}$ kesrinin çarpma işlemi sizce nasıl yapılabilir?	2 (%25)	6 (%75)
2. Soru: Bu işlemlere göre bir doğal sayı ile bir kesri nasıl çarptığımızı açıklayabilir misiniz?	2 (%25)	6 (%75)
3. Soru: $\frac{2}{3} \times 6$ işlemi bize neyi ifade eder?	3 (%38)	5 (%62)
<u>Video-2: 1'den büyük ve 1'den küçük kesirleri çarpma</u>		
1. Soru: Sizce bu karışımlardan hangisinin rengi kırmızıya daha yakın olur? (3 kutu beyaz boya ile beyaz boyanın $\frac{2}{3}$ 'ü kadar kırmızı boya, 3 kutu beyaz boya ile beyaz boyanın $\frac{5}{3}$ 'ü kadar kırmızı boya)	6 (%75)	2 (%25)
2. Soru: Bir doğal sayıyı iki farklı kesirle çarpmamıza rağmen işlemlerden birinin sonucunun bu doğal sayıdan küçük, diğerinin büyük çıkmasını nasıl açıklayabiliriz?	3 (%38)	5 (%62)
<u>Video-3: İki kesrin çarpma işlemi</u>		
1. Soru: Yarısı sürülmüş olan tarlanın $\frac{2}{5}$ 'ine mısır eken Çetin Bey tarlasının kaçta kaçına mısır ekmiş olur?	4 (%50)	4 (%50)
2. Soru: İki kesrin çarpma işlemini nasıl yapabiliriz?	1 (%13)	7 (%87)
Ortalama	%37,7	%62,3

Tablo 79'a göre öğrencilerin ortalama doğru cevap yüzdesi %37,7 olmuştur. Öğrencilerin birçok soruya çoğunlukla yanlış cevap verdikleri görülmüştür.

Öğrencilerin “Kesirlerle Bölme İşlemi” konusundaki sınıf dışı çalışmalara katılımıyla ilgili bulgular: Öğrencilerin “Kesirlerle Bölme İşlemi” konusuyla ilgili EBA katılımlarına ait betimsel bilgiler Tablo 80’de sunulmuştur.

Tablo 80. Öğrencilerin kesirlerle bölme işlemi konusu EBA katılımları

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Bir Doğal Sayıyı Birim Kesre Bölme (Etkileşimli Video)	6 (%50)	5 (%42)	1 (%8)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Bir Doğal Sayıyı Bir Basit Kesre Bölme (Etkileşimli Video)	7 (%58)	4 (%33)	1 (%8)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Bir Doğal Sayıyı 1'den Büyük ve 1'den Küçük Kesirlerle Bölme-2 dk 40 sn	8 (%67)	4 (%33)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Bir Kesrin Bir Doğal Sayıya Bölünmesi (Etkileşimli Video)	7 (%58)	5 (%42)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
İki Kesri Bölme (Etkileşimli Video)	8 (%67)	2 (%17)	2 (%17)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Tam Sayılı Kesirlerle Bölme (Video)-1dk 58 sn	8 (%67)	4 (%33)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Özet-Kesirlerle Bölme İşlemi	9 (%75)	3 (%25)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Tarama Testi-Kesirlerle Bölme İşlemi	8 (%67)	4 (%33)		41
Ortalama	%63,6	%32,3	%4,1	

Tablo 80. (Devamı)

Tablo 80'e göre "Kesirlerle Bölme İşlemi" konusunda öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımları ortalama %63,6 olmuştur. Öğrencilerin tarama testi ortalama puanları ise 41 olmuştur. Sınıf dışı çalışmalar için ayrıca öğrencilere verilerek doldurmaları istenen SDÇDF'yi sekiz öğrenci geri getirmiştir. Video içeriğinde geçen ve formda yer alan sorulara öğrencilerin verdikleri doğru ve yanlış cevaplarla ilgili bilgiler Tablo 81'de sunulmuştur.

Tablo 81. Öğrencilerin kesirlerle bölme işlemi konusu video içerik cevap durumları

İçerik	Doğru Cevap Sayısı	Yanlış Cevap Sayısı
<u>Video-4: Bir doğal sayıyı birim kesre bölme</u>		
1. Soru: 6 pizzanın içinde kaç tane $\frac{1}{3}$ 'lük parça olduğunu gösteren ifade hangisidir?	7 (%87)	1 (%13)
2. Soru: Bir bütün pizzada kaç tane $\frac{1}{3}$ 'lük parça vardır?	6 (%75)	2 (%25)
3. Soru: 6 bütün pizzada kaç tane $\frac{1}{3}$ 'lük parça vardır?	7 (%87)	1 (%13)

İçerik	Doğru Cevap Sayısı	Yanlış Cevap Sayısı
1. Soru: 4'ün içinde kaç tane $\frac{1}{3}$ vardır?	6 (%75)	2 (%25)
<u>Video-6: Bir doğal sayıyı 1'den küçük ve 1'den büyük kesirlere bölme</u>		
1. Soru: Verilen doğal sayıları farklı kesirlere böldüğümüzde bazı sonuçların doğal sayının kendisinden küçük, bazılarının ise büyük olmasının sebebi nedir?	1 (%13)	7 (%87)
2. Soru: Bir doğal sayıyı böldüğümüzde sonuç 1'den büyükse sonuç ile doğal sayı arasındaki ilişki nasıldır?	2 (%25)	6 (%75)
<u>Video-7: Bir kesrin bir doğal sayıya bölünmesi</u>		
1. Soru: Verilen ifadelerden hangi ikisi şiir kitapları için ayrılan bölümün tüm rafın kaçta kaç olduğunu gösterir?	3 (%38)	5 (%62)
<u>Video-8: Tam sayılı kesirlerle bölme</u>		
1. Soru: Merve elindeki $3\frac{3}{4}$ metre uzunluğundaki kurdele ile arkadaşlarına toka yapmak istiyor. Bir toka için $\frac{3}{4}$ metre kurdele gerektiğine göre elindeki kurdeleyle kaç toka yapabilir?	1 (%13)	7 (%87)
2. Soru: Peki bu işlemi model kullanmadan nasıl yapabiliriz?	3 (%38)	5 (%62)
Ortalama	%37,7	%62,3

Tablo 81. (Devamı)

Tablo 81'e göre öğrencilerin ortalama doğru cevap yüzdesi %37,7 olmuştur. Öğrencilerin dört soruda doğru cevap sayıları, beş soruda ise yanlış cevap sayıları daha fazla olmuştur.

Öğrencilerin “Kesirlerle İlgili Yapılan İşlemlerin Sonuçlarını Tahmin Etme” konusundaki sınıf dışı çalışmalara katılımıyla ilgili bulgular: Öğrencilerin “Kesirlerle İlgili Yapılan İşlemlerin Sonuçlarını Tahmin Etme” konusuyla ilgili EBA katılımlarına ait betimsel bilgiler Tablo 82’de sunulmuştur.

Tablo 82. Öğrencilerin kesirlerle ilgili yapılan işlemlerin sonuçlarını tahmin etme konusu EBA katılımları

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Kesirlerle Yapılan İşlemlerin Sonucunu Tahmin Etme (Etkileşimli Video)	4 (%33)	5 (%42)	3 (%25)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Özet-Kesirlerle Yapılan İşlemlerin Sonucunu Tahmin Etme (Pdf)	7 (%58)	5 (%42)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Alıştırmalar-Kesirlerle Yapılan İşlemlerin Sonucunu Tahmin Etme	6 (%50)	6 (%50)		39
Tarama Testi-Kesirlerle Yapılan İşlemlerin Sonucunu Tahmin Etme	7 (%58)	5 (%42)		13
Ortalama	%49,8	%44	%6,3	

Tablo 82'ye göre “Kesirlerle İlgili Yapılan İşlemlerin Sonuçlarını Tahmin Etme” konusunda öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımları ortalama %49,8 olmuştur. Öğrencilerin tarama testi ortalama puanları ise 13 olmuştur. Bu puan daha önceki tarama testlerini göre oldukça düşük olmuştur. SDDÇF ise gönderilen görevlerin video anlatım içermemesi sebebiyle bu hafta verilmemiştir.

Öğrencilerin “Kesirlerle ilgili Problem Çözme” konusundaki sınıf dışı çalışmalara katılımıyla ilgili bulgular: Öğrencilerin “Kesirlerle ilgili Problem Çözme” konusuyla ilgili EBA katılımlarına ait betimsel bilgiler Tablo 83'te sunulmuştur.

Tablo 83. Öğrencilerin kesirlerle ilgili problem çözme konusu EBA katılımları

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Kesirlerle İlgili Problem Çözme (Etkileşimli Video)	7 (%58)	4 (%33)	1 (%8)	Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Özet-Kesirlerle İlgili Problem Çözme (Pdf)	8 (%67)	4 (%33)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Alıştırmalar-Kesirlerle İlgili Problem Çözme	8 (%67)	4 (%33)		28

İçerik	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Tarama Testi-Kesirlerle İlgili Problem Çözme	7 (%58)	5 (%42)		40
Ortalama	%62,5	%37,5	%2	

Tablo 83. (Devamı)

Tablo 83’e göre “Kesirlerle İlgili Problem Çözme” konusunda öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımları ortalama %62,5 olmuştur. Öğrencilerin tarama testi ortalama puanları ise 40 olmuştur. SDDÇF ise gönderilen görevlerin video anlatım içermemesi sebebiyle bu hafta verilmemiştir.

Öğrencilerin “Ondalık sayıları yuvarlama ve çözümleme” konusundaki sınıf dışı çalışmalara katılımıyla ilgili bulgular: Öğrencilerin “Ondalık sayıları yuvarlama ve çözümleme” konusuyla ilgili EBA katılımlarına ait betimsel bilgiler Tablo 84’te sunulmuştur.

Tablo 84. Öğrencilerin ondalık sayıları yuvarlama ve çözümleme konusu EBA katılımları

	Katılan Öğrenci Sayısı	Katılmayan Öğrenci Sayısı	Çalışmayı Bitirmeyen Öğrenci Sayısı	Ortalama Sınav Puanı
Ondalık Gösterimleri Çözümleme (Etkileşimli Video)	5 (%42)	7 (%58)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Ondalık Gösterimleri Verilen Sayıları Yuvarlama (Etkileşimli Video)	5 (%42)	7 (%58)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Özet-Ondalık Gösterimleri Çözümleme ve Yuvarlama (Pdf)	5 (%42)	7 (%58)		Çalışmada Sınav Bulunmuyor
Ortalama	%42	%58		

Tablo 84’e göre “Ondalık sayıları yuvarlama ve çözümleme” konusunda öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımları ortalama %42 olmuştur. SDDÇF ise gönderilen görevlerin video anlatım içermemesi sebebiyle bu hafta verilmemiştir. Ayrıca tarama testi ise uygulamanın yapıldığı haftadaki görev sayısının fazla olması sebebiyle gönderilmemiştir.

Öğrencilerin konularına göre EBA çalışmalarına katılımlarıyla ilgili genel bulgular:

Öğrencilerin konulara göre EBA çalışmalarına katılımı, EBA Tarama testlerine katılımları ve ortalama puanları ile SDÇDF'deki sorulara cevap veren öğrenci sayıları ve ortalama doğru cevap yüzdeleri Tablo 85'te sunulmuştur.

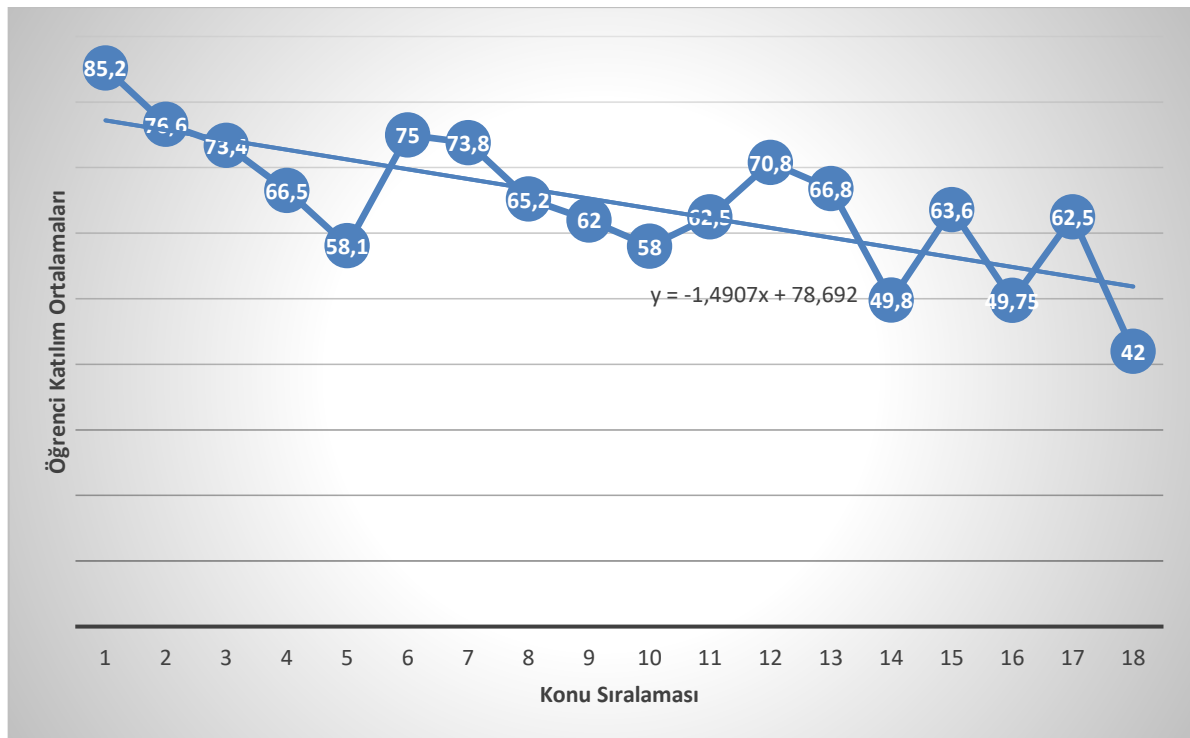
Tablo 85. Öğrencilerin EBA katılımlarına ait bütüncül bilgiler

Konular	İçerik sayısı	Konulara göre Ortalama Katılım Yüzdeleri	EBA Tarama Testleri		SDÇDF	
			Katılan Öğrenci Sayısı	Ortalama Puan	Cevap Veren Öğrenci Sayısı	Ortalama Doğru Cevap Yüzdesi
➤ İşlem Önceliği	5	85,2	9	44	8	37,6
➤ Ortak Çarpan Parantezine Alma ve Dağılma Özelliği	5	76,6	10	28	9	52
➤ Doğal Sayı Problemleri	5	73,4	9	41	7	50
➤ Çarpanlar ve Katlar	6	66,5	7	43	10	25
➤ Bölünebilme Kuralları	9	58,1	-	-	7	26,5
➤ Asal Sayılar ve Asal Çarpanlar	6	75	-	-	10	30
➤ Ortak Bölen ve Ortak Kat	7	73,8	9	46	7	5,6
➤ Kümeler	5	65,2	8	25	-	-
➤ Tam Sayılar	5	62	8	38	8	28,5
➤ Tam Sayıları Karşılaştırma ve Sıralama	6	58	7	57	8	62
➤ Mutlak Değer	4	62,5	7	59	9	81,7
➤ Kesirleri Karşılaştırma ve Sıralama	8	70,8	8	35	10	42
➤ Kesirlerle Toplama ve Çıkarma İşlemi	4	66,8	8	41	-	-
➤ Kesirlerle Çarpma İşlemi	6	49,8	5	40	8	37,7
➤ Kesirlerle Bölme İşlemi	8	63,6	8	41	8	50,1
➤ Kesirlerle İlgili Yapılan İşlemlerin Sonuçlarını Tahmin Etme	4	49,8	7	13	-	-
➤ Kesirlerle İlgili Problem Çözme	4	62,5	7	40	-	-
➤ Ondalık Sayıları Yuvarlama ve Çözümleme	3	42	-	-	-	-
Ortalama		64,5		39,4		40,7

Üç konuya ait çalışma sayısının fazla olması nedeniyle tarama testleri öğrencilere sınıf dışı çalışma olarak gönderilmemiş ve bu tarama testleri problem çözme saatinde sınıfta çözülmüştür. Beş konunun video içeriklerinde herhangi bir soru bulunmadığı için bu konularla ilgili öğrencilere SDÇDF verilmemiştir. Bunların dışında kalan veriler Tablo 85'e göre incelendiğinde öğrencilerin alıştırma ve tarama testleri dahil, EBA çalışmalarına konularına göre katılım yüzdelерinin ortalaması %64,5, tarama testleri ortalamalarının ortalaması 39,4 ve SDÇDF'deki doğru cevap yüzdesi ortalaması 40,7 olmuştur. Öğrencilere bir kazanım için en fazla 9, en az 3 içerik gönderilmiştir. İçeriklerin genellikle biri tarama

testi, biri etkileşimli alıştırma, biri özet dosya ve diğerleri video şeklindedir. Videoların en uzununu 3 dk 30 sn olurken en kısası 27 sn'dir.

Öğrencilerin konulara göre EBA çalışmalarına katılımlarında en yüksek yüzde ilk uygulama olan İşlem Önceliğinde elde edilmiştir. Uygulamanın sonlarına doğru bazı konularda öğrenci katılımının %50'nin altına düştüğü görülmektedir. Öğrencilerin katılımlarının zamana göre nasıl değiştiğini görebilmek adına veriler Şekil 27'de çizgi grafiği ve regresyon çizgisi ile gösterilmiştir.



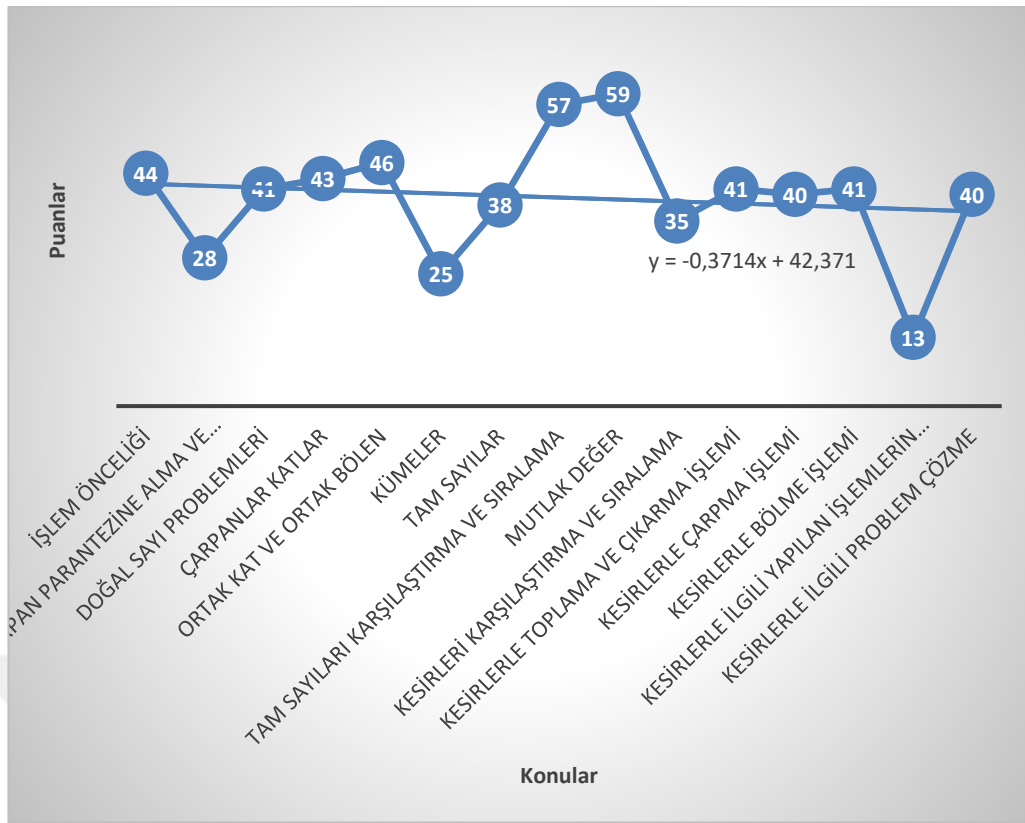
Şekil 27. Öğrencilerin konulara göre EBA çalışmalarına ortalama katılım yüzdeleri

Şekil 27'deki grafikte yer alan regresyon çizgisi incelendiğinde öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımlarının azalma eğiliminde olduğu görülmektedir. Öğrenci katılımının ilk hangi haftadan itibaren azalma eğilimine geçtiğini belirleyebilmek adına son veriden başlanarak veriler sıra ile silinerek grafikte oluşan eğilim çizgisi incelenmiştir. Buna göre katılımın ilk haftadan başlayarak sürekli azalma eğiliminde olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin tarama testlerine katılımları incelendiğinde katılım sayısının en yüksek on öğrenci, en düşük ise beş öğrenci olduğu görülmektedir. Öğrencilerin tarama testlerine katılımlarına ait çizgi grafiği ve zamana bağlı öğrenci katılımının eğilimini gösteren regresyon çizgisi Şekil 28'de sunulmuştur.



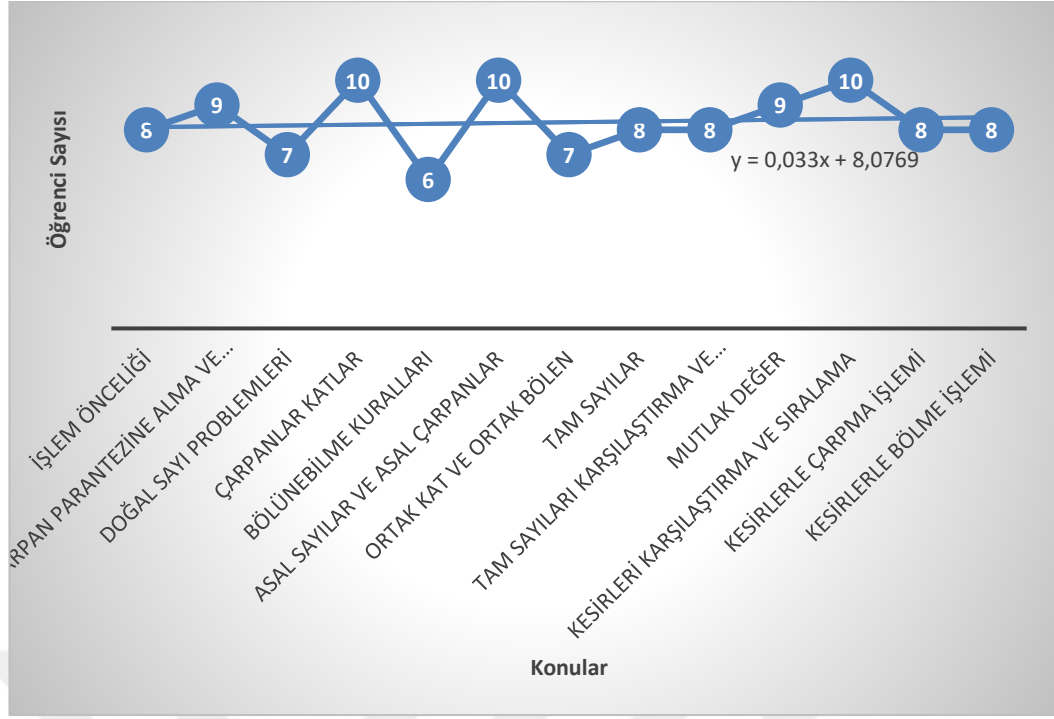
Şekil 28. Öğrencilerin konulara göre tarama testlerine katılımları

Şekil 28'e göre öğrencilerin tarama testlerine katılımlarının azalma eğiliminde olduğu görülmektedir. Öğrencilerin tarama testlerinden elde ettikleri puanlar incelendiğinde ise puan ortalamasının 50'yi nadiren geçtiği görülmektedir. Alınabilecek en yüksek puanın 100 olduğu ve genellikle 10 sorudan oluşan bu testlerden alınan puanların oldukça düşük olduğu ifade edilebilir. Bu not ortalamalarının konularına göre değişimini görebilmek adına çizgi grafiği ve regresyon çizgisi kullanılmış ve Şekil 29'da sunulmuştur.



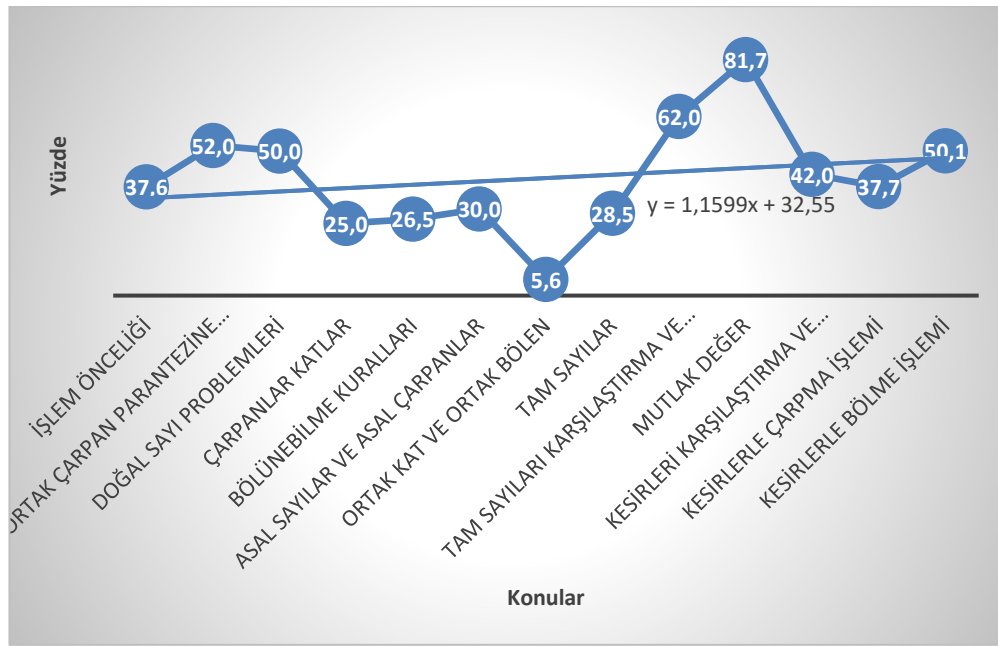
Şekil 29. Öğrencilerin konulara göre tarama testlerinden aldıkları puanların ortalamaları

Şekil 29'a göre öğrencilerin tarama testlerinden elde ettikleri ortalama puanların azalma eğiliminde olduğu görülmektedir. Veriler son haftadan geriye doğru sırayla silinerek grafik incelendiğinde tarama testi ortalama puanlarının yedinci hafta sonunda başlanan Kümeler konusunun öncesine kadar artma eğiliminde olduğu, Kümeler ve Tam Sayılar konularına ait puanlarla birlikte azalma eğilimine girdiği, bu konulardan sonra tekrar artma eğilimine girerek Kesirlerle ilgili Yapılan İşlemlerin Sonuçlarını Tahmin Etme konusuna kadar artma eğiliminde devam ettiği belirlenmiştir. Tablo 85'e göre SDÇDF'yi doldurarak öğretmene teslim eden öğrenci sayılarının zamana bağlı değişimini göstermek adına çizgi grafiği ve regresyon çizgisi kullanılmıştır.



Şekil 30. Konulara göre SDÇDF'yi tamamlayan öğrenci sayıları

Şekil 30'a göre SDÇDF'yi doldurarak öğretmene teslim eden öğrenci sayıları süre ilerledikçe az da olsa artmaktadır. Bu süreçte en fazla 10 öğrenci EBA çalışmalarını yaparak bu görevi yerine getirirken en az ise altı öğrenci formunu öğretmene teslim etmiştir. Öğrencilerin bu formdaki sorulara verdikleri ortalama doğru cevap yüzdesinin zamana bağlı olarak değişimi ise Şekil 31'de sunulmuştur.



Şekil 31. Öğrencilerin konulara göre SDÇDF’deki sorulara verdikleri doğru cevap yüzdeleri

Şekil 31’e göre SDÇDF’de yer alan soruların öğrenciler tarafından doğru cevaplanma yüzdesi az da olsa artış eğilimindedir. Bu süreçte doğru cevap yüzdesi en fazla %81,7 seviyelerine kadar çıkmıştır. Ortak Kat ve Ortak Bölen konusunda öğrencilerin EBA çalışmalarına katılım yüzdesi ve tarama testi puan ortalaması en yüksek seviyelere yakın olsa da SDÇDF’deki soruların doğru cevaplanma yüzdesi ise oldukça düşük olmuştur.

4.5. TYÖM Grubu Öğrencilerinin Sınıf İçi Çalışmalarda Durumlarına Ait Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi “TYÖM grubu öğrencilerinin sınıf içi çalışmalarda görevi tamamlama, bilgi hareketliliği ve öğretmene soru sorma durumları nasıldır?” şeklindedir. Bu alt probleme cevap verebilmek adına on dört haftalık uygulama sürecinde sınıf içi uygulamalarda grupların verilen görevleri tamamlama düzeyleri, gruplar arası bilgi hareketliliği ve öğrencilerin öğretmene sordukları soru türleri analiz edilmiştir. Bu on dört haftada gerçekleştirilen on beş uygulamanın sonuçları bulgulara dahil edilirken uzman görüşü alınarak Kümeler konusuyla ilgili sınıf içi etkinlik yerine bireysel problem çözme saati gerçekleştirilmiştir. Son iki uygulamada ise kar tatili ve okul içi etkinliklerden dolayı öğrenci grupları sürekli değişmiştir. Bu sebeplerle bu üç uygulama sınıf içi çalışmalarla ilgili analize dahil edilmemiştir.

4.5.1. Grupların verilen görevleri tamamlama düzeyleriyle ilgili bulgular

Bu başlık altında öğrencilere sınıf içerisinde verilen görevlerin gruplardaki öğrenciler tarafından tamamlanma düzeyleri “yapma”, “gerekçeleştirme”, “açıklama” ve “öğretme” basamakları olarak tablolastırılmış ve yorumlanmıştır.

Birinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri: Çalışmadaki grupların ikisi halının üstündeki balonların sayısından halının alanını tahmin etme yoluna gitmişlerdir. Halının üstündeki boş kısımlara ise kaç balon gelebileceğini halının üstündeki balonlarla karşılaştırarak tahmin yoluyla hesaplamaya çalışmışlardır. Bu hesaplamayı parmaklarını akıllı tahta ekranının üstüne getirerek ya da balonların yanına yeni balonlar çizerek yapmışlardır.



Şekil 32. Birinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit

Çalışmanın ilerleyen bölümünde gruplardan birisi halının alanını balonun yerde kapladığı alan cinsinden 175 birim kare, diğeri grup ise 168 birim kare olarak tahmin etmiştir. Çalışmayı sürdürmekte zorlanan bir grup ise tahminde bulunmayı başarmış olan bir gruptan yardım alarak çalışmalarını ilerletebilmişlerdir. Böylece tüm gruplar “yapma” düzeyinde görevlerini yerine getirmişlerdir. Öğretmen sırasıyla tüm grupların yanına giderek yaptıkları çalışmaları gerekçelendirmelerini ve açıklamalarını istemiştir. Grupların tamamı halının alanını balonların yerde kapladıkları tahmini alandan yola çıkarak ve boşluk kısımları da balonlarla doldurarak tahmin ettiklerini ifade etmişlerdir. Böylece tüm gruplar “gerekçeleştirme” ve “açıklama” düzeyinde görevleri de yerine getirmişlerdir. Gruplardan birisi yaptıkları çalışmaları ilerleme kaydedemeyen diğeri gruba da anlatarak “öğretme” düzeyindeki görevi de

tamamlamıştır. Grupların görevleri tamamlama düzeylerine ait bilgiler Tablo 86’da sunulmuştur.

Tablo 86. Birinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri

Grup	Yapma	Gerekçelendirme	Açıklama	Öğretme
1. Grup	X	X	X	
2. Grup	X	X	X	X
3. Grup	X	X	X	

Tablo 86’ya göre üç grup kendilerinden beklenen “yapma”, “gerekçelendirme” ve “açıklama” düzeyindeki görevleri yerine getirirken sadece bir grubun “öğretme” düzeyindeki görevi gerçekleştirdiği görülmektedir. Bu grup görevini diğer gruplardan önce bitirmiş ve devamında diğer gruplara yardımcı olmuştur.

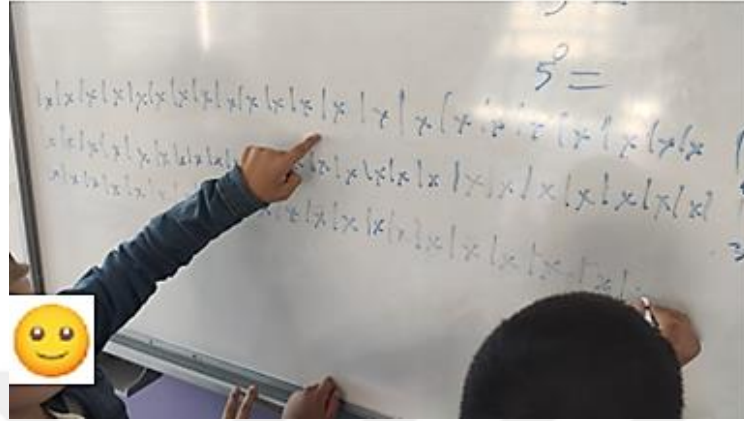
İkinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri: Üslü sayılar konusuyla ilgili gerçekleştirilen uygulamada yer alan grupların tamamı çalışmanın sonuna gelindiğinde yapma, gerekçelendirme, açıklama görevlerini yerine getirmişlerdir. Birinci ve dördüncü grup verilen görevlerin ilk kısmını yapmayı başarırken düşünme görevlerinde zorluk yaşamışlardır. Verilen görevleri diğer gruplardan daha erken bitiren iki grup ise ilerlemekte zorlanan diğer iki gruba yardımcı olarak “öğretme” davranışını da göstermişlerdir. Grupların verilen görevleri tamamlama düzeyleriyle ilgili bilgiler Tablo 87’de sunulmuştur.

Tablo 87. İkinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri

Grup	Yapma	Gerekçelendirme	Açıklama	Öğretme
1. Grup	X	X	X	
2. Grup	X	X	X	X
3. Grup	X	X	X	X
4. Grup	X	X	X	

Bir grup diğer gruplardan ayrı olarak 1’in 100. kuvvetini hesaplarken taban ile üstteki sayıyı çarparak 100 şeklinde cevap vermiştir. Daha sonra cevaplarından emin olup olmadıkları sorulduğunda “*Hocam isterseniz yan yana yazıp gösterebiliriz*” demişlerdir. Öğretmen gösterebileceklerini söyledikten sonra öğrenciler tahtaya yan yana çarpım durumunda

yazmaya başlamışlardır. Yazdıktan sonra hesaplamaya başladıklarında bir öğrencinin çarpma yerine toplama yaptığını gören diğer arkadaşları hatayı fark etmiş ve 1 sayısını yan yana toplama yerine çarpmaları gerektiğini ve sonucunda 1 olması gerektiğini fark etmişlerdir. Bu düşüncelerini, hata yapan arkadaşları da daha sonra desteklemiştir.



Şekil 33. İkinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit

5'in kuvvetleriyle ilgili görevlerde bir grup 5^0 değerini 5 sayısının kuvvetlerinin oluşturduğu örüntüden yola çıkarak hesaplamış ve hesapladıktan sonra sevinçle öğretmenine nasıl bulduklarını açıklamışlardır (Özellikle bu gruptaki öğrenciler daha sonraki haftalarda da bir sayının sıfırıncı kuvvetinin değerini doğru bir şekilde hesaplamıştır). İki grup ise hesaplamakta zorlanmışlardır. İpucu olarak bu görevi başarmış olan diğer iki grup ipucu aldığı halde başaramayan bu iki grupta fikirlerini paylaşmıştır. Fikir paylaşımının ardından gruplar verilen görevi matematiksel olarak yerine getirmiş ve “yapma” davranışını göstermişlerdir. Ardından ilgili bölümlerin sonunda tüm grupların yanına ayrı ayrı gidilerek öğrencilerin yaptıkları matematiksel işlemleri gerekçelendirmeleri ve açıklamaları istenmiştir.

Öğretmen: *Arkadaşlar ne düşündüğünüzü benimle de paylaşır mısınız?*

Öğrenci: *Hocam 5'in kuvveti her azaldığında üslü sayının değeri de 5'e bölünmektedir. Bu sebeple 5^1 'in değerini 5'e böldüğümüzde 5^0 'ın değeri 1 çıkar.*

Böylece tüm gruplar yapma, gerekçelendirme ve açıklama adımlarını bu aşamada yerine getirmiştir. Aynı iki grubun takıldıkları ikinci nokta ise diğer görevde satranç tahtasındaki ilk 5 kareye yerleştirilmesi gereken buğday sayısının üslü sayı olarak yazılması olmuştur. Bu iki grup aynı şekilde karelerdeki buğday sayılarını değer olarak bulmaya çalışmış ardından üslü sayı olarak yazmak istemişlerdir. Yazdıkları bu sayıları genelde sayının birinci kuvveti şeklinde ifade etmişlerdir. Fakat daha sonra 25. karedeki buğday sayısı da sorulduğunda

kullandıkları yöntemin bu görevin sonucunu elde edebilmeleri için kullanışsız olduğunu fark etmişlerdir. Bunun üzerine diğer gruplardan fikir alarak karelerde yer alan buğday sayılarını ikinin kuvvetlerini kullanarak yazmaları gerektiğini anlamışlardır. Daha sonra bütün gruplar 64. kareye kaç buğday düşeceğini, buğday sayıları 2 kat değil de 10 kat olacak şekilde bu karelere yerleşseydi ilk 5 kareye ve 36. kareye sırasıyla kaç buğday düşeceğini yardım almadan üslü ifade olarak yazabilmişlerdir. Bu bölümle ilgili bir grup tarafından yapılan gerekçeli açıklama aşağıda sunulmuştur:

Öğretmen: *Arkadaşlar ne düşündüğünüzü benimle de paylaşır mısınız?*

Öğrenci: *Hocam ilk 5 kareye ikinin kuvvetleri olacak şekilde 2^0 , 2^1 , 2^3 ve 2^4 buğday düşmektedir. Yani her karedeki buğday sayısı 2 üzeri kare numarasının 1 eksiği şeklinde olmaktadır. Böylece 64. karede 2^{63} buğday olur.*

Üçüncü uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri: Bu uygulama işlem önceliği konusunda gerçekleştirilmiştir. Grupların tamamı ilk verilen işlem önceliği ile ilgili görevleri tamamlamışlar, işlem önceliğinde takip edilmesi gereken sırayı ifade etmişler ve bu sıranın neden böyle olduğunu da gerekçelendirerek açıklamışlardır. Bu çalışmalar esnasında bazı gruplar diğer gruplardan yardım alırken bazı gruplar da öğretme davranışını yerine getirmişlerdir. Öğrencilerin görevleri tamamlama düzeyleri Tablo 88’de sunulmuştur.

Tablo 88. Üçüncü uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri

Grup	Yapma	Gerekçelendirme	Açıklama	Öğretme
1. Grup	X	X	X	
2. Grup	X	X	X	X
3. Grup	X	X	X	X
4. Grup	X	X	X	

Uygulamada ilk olarak verilen görevlerle ilgili bir grubun yapma davranışını gösterdikleri bir örnek Şekil 34’te sunulmuştur.

Şekil 34. Üçüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1

İşlem önceliğinde takip edilmesi gereken sıralamanın nedenleriyle ilgili bir grubun gerekçeli açıklamaları Şekil 35’te sunulmuştur.

Şekil 35. Üçüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2

Yine bir grubun üslü ifadelerin neden öncelikli olduğu ile ilgili “Çünkü üslü sayılar gördüklerinden daha fazlasıdır, bu sebeple ilk bunları buluruz ki daha sonra diğer sayılarla çarpıp toplayabilelim.” şeklindeki açıklamaları gerekçelendirme ve açıklama davranışına örnek olmuştur. Uygulamanın üçüncü dersinde ise gruplardan çözümünde (27-10).3 işleminin yapılması gereken bir problem durumu yazmaları istenmiştir. Grupların tamamı başta biraz zorlansalar da grup arkadaşları ve diğer gruplarla konuşarak verilen duruma uygun basit düzeyde problemler yazabilmişlerdir. Gruplardan birinin problemi şu

şekildedir: “Bir kişinin 27 cevizi vardır. Cevizlerinin 10’unu arkadaşına vermiştir. Daha sonra kalan cevizlerinin üç katı kadar başka arkadaşından ceviz almıştır. Buna göre arkadaşından kaç adet ceviz almıştır?”.

Dördüncü uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri: Bu uygulama ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliği konusunda gerçekleştirilmiştir. Uygulamada öğrencilere sorulan ilk iki problem bir bireysel öğrenci hariç tüm öğrenciler tarafından doğru bir şekilde cevaplanmış, gerekçelendirilmiş ve açıklanmıştır. Arkadaşları bireysel çalışmak istediği için kendisi de bireysel çalışmak isteyen akademik başarı düzeyi düşük bir öğrenci ise öğretmen tarafından verilen ipuçlarına rağmen çalışmayı iletmemiştir. Öğretmen bu öğrenciye isterse istediği bir grupla birlikte çalışmaya devam edebileceğini ifade etmiş olmasına rağmen öğrenci bunu kabul etmemiştir. Gruplar ve bireysel çalışan öğrencilerin verilen temel görevleri tamamlama düzeyleri Tablo 89’da sunulmuştur.

Tablo 89. Dördüncü uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri

Grup	Yapma	Gerekçelendirme	Açıklama	Öğretme
1. Grup	X	X	X	
Bireysel (1)	X	X	X	
Bireysel (2)	X	X	X	
Bireysel (3)				
3. Grup	X	X	X	
4. Grup	X	X	X	

Bir grubun “gerekçelendirme” ve “açıklama” düzeyindeki cevap örnekleri aşağıda sunulmuştur:

Öğretmen: *Arkadaşlar neler yaptığınızı açıklamak ister misiniz?*

Öğrenci: *Hocam ödenmesi gereken tutarı iki farklı yolla bulduk. Birincisinde kırmızı ve yeşil elmalara ödenmesi gereken paraları ayrı ayrı bulup topladık. İkincisinde ise kilogram fiyatları aynı olduğu için önce kilolarını topladık ve sonra 12 ile çarptık. Bu iki işlem de aynı sonucu veriyor. Bir yol biraz uzun, diğeri biraz daha kısası.*

Grubun problemle ilgili çalışması Şekil 36’da sunulmuştur.

$$12 \cdot (3 + 5) = 96$$

$$12 \times 3 = 36$$

$$12 \times 5 = 60$$

$$36 + 60 = 96$$

$$12 \times 3 + 12 \times 5 = 96$$

$$12 \times 3 + 12 \times 5 = 12 \times (3 + 5)$$

Şekil 36. Dördüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1

Diğer bir grubun dikdörtgenin alanının bulunması ile ilgili yaptığı çalışma Şekil 37’de sunulmuştur:

2) A

6 cm

18

24

B 3 cm 4 cm C

Alan

$$6 \times 3 + 6 \times 4 = 6(3 + 4) = 42$$

Şekil 37. Dördüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2

Şekil 37’deki çalışmayı gerçekleştiren grup öğrencileri yaptıkları bu çalışmaları “Hocam bu iki küçük dikdörtgenin alanını tek tek bulduk ve toplayarak büyük dikdörtgenin alanını bulduk. Bulduğumuz bu değeri büyük dikdörtgenin alanına eşitledik” şeklinde açıklamışlardır. İkinci dersin son bölümünde öğrencilerden buldukları eşitlikleri tahtaya yazmaları ve bu eşitlikler arasındaki ilişkinin ne olabileceği hakkında düşünmeleri istenmiştir.

Öğrenci: Bir saniye sanki EBA’da demişti. Eğer iki tane aynı çarpandan varsa onun parantezine yazabiliriz diye, sanki öyle bir şey olması lazım.

Öğrenci: Ben de hatırladım sanki hani EBA’da dağılma özelliği diye bir şey izlemiştik ona benziyor sanki.

Diğer bir grup ise verilen eşitliklerdeki ilişkiyi şu şekilde açıklamıştır:

Öğrenci: *Toplama işleminde iki tane aynı çarpan varsa bu çarpanın parantezine alıp kalan sayıları toplama şeklinde yazabiliriz.*

Uygulamanın üçüncü dersinde ilk iki derste olmayan öğrenciler de yer almıştır. Bu öğrenciler ayrı gruplarda çalışmaya başlamışlardır. Öğrencilere önceki derste yapılanların tekrarını yapmaları ve uygulamaya yeni katılan arkadaşlarıyla bilgilerini paylaşabilmeleri için süre verilmiştir. Beş dakika sonra uygulamaya yeni katılan iki öğrencinin de dağılma ve ortak çarpan parantezine alma özelliğini uygulayabildikleri görülmüştür.



Şekil 38. Dördüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-3

Şekil 38’de üçüncü dersin ilk kısmında daha önceki derse katılmayan öğrenciler arkadaşlarından konuyu öğrenmeye çalışırken iki öğrencinin de bireysel çalıştıkları görülmektedir.

Beşinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri: Bu uygulama doğal sayı problemleri konusunda gerçekleştirilmiştir. Uygulamada verilen ilk görevle ilgili olarak grupların görevleri tamamlama düzeyleri Tablo 90’da sunulmuştur.

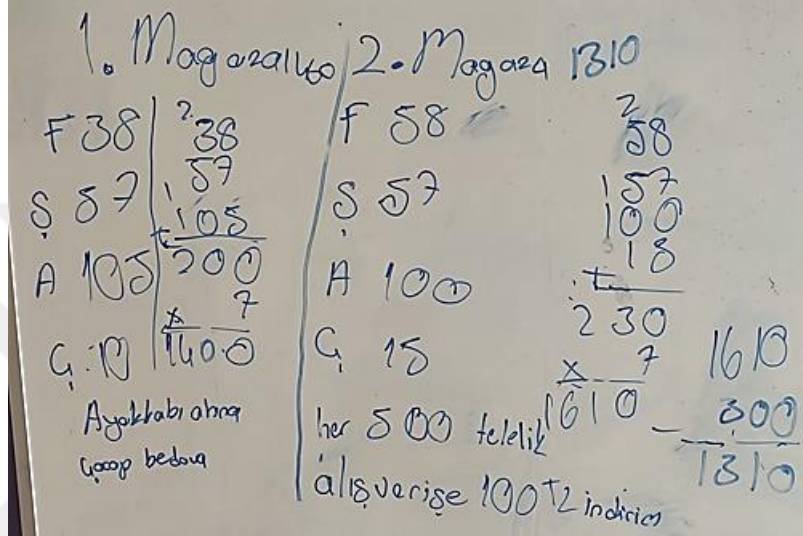
Tablo 90. Beşinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri

Grup	Yapma	Gerekçelendirme	Açıklama	Öğretme
1. Grup	X	X	X	
2. Grup	X	X	X	

Grup	Yapma	Gerekçelendirme	Açıklama	Öğretme
3. Grup	X	X	X	
4. Grup	X	X	X	

Tablo 90. (Devamı)

Uygulamada verilen görevlerle ilgili bir grubun A ve B mağazasına ödenmesi gereken ücret ile ilgili yaptıkları çalışmalar Şekil 39’da sunulmuştur.



Şekil 39. Beşinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1

Bir grubun C mağazasına ödenmesi gereken ücret ile ilgili yapmış oldukları çalışma ise Şekil 40’ta sunulmuştur.

3.

$$\begin{array}{r}
 84 \\
 59 \\
 53 \textcircled{2} \\
 + 14 \\
 \hline
 210
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1470 \\
 - 14 \\
 \hline
 0070 \\
 - 20 \\
 \hline
 00
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1470 \\
 - 105 \\
 \hline
 1365
 \end{array}$$

✓

Şekil 40. Beşinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2

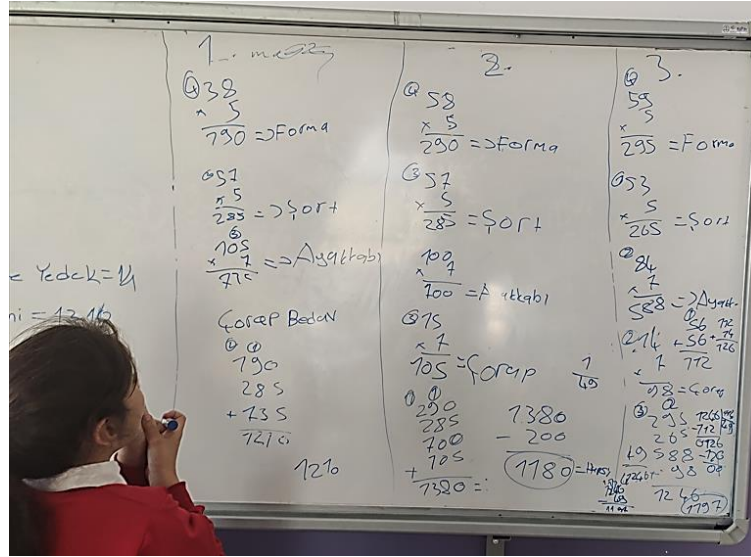
Grupların her bir mağaza ile ilgili yapmış oldukları hesaplamaların gerekçeli açıklamaları ise şu şekilde olmuştur:

Öğrenci (A mağazası ile ilgili): *Hocam ilk olarak çorap dışındaki tüm ürünlerin fiyatlarını topladık ve ardından yedi ile çarptık.*

Öğrenci (B mağazası ile ilgili): *Önce hiç indirim yokmuş gibi her üründen yedi tane aldık. Daha sonra bu ürünlere ödememiz gereken toplam ücreti bulduk. Toplam 1610 lira ödemek zorunda olduğumuz için 1610'u 500'böldük. Üç çıktığı için 100 liralık indirimlerden üç kere faydalanmamız gerekir. 1610'dan 300'ü çıkardık ve 1310 olarak bulduk.*

Öğrenci (C mağazası ile ilgili): *Önce ödememiz gereken toplam ücreti bulduk. Bu 1470 lira yaptı. Bunun 14'te birini bulmak için sayıyı 14'e böldük. Çıkan indirim miktarı 105 oldu ve bunu 1470'ten çıkararak 1365 bulduk.*

Uygulamada ikinci derste öğrencilere verilen ek görevi ise sadece ikinci grup yetiştirmiş ve tamamlamıştır. Diğer gruplar görevi tamamlayamamışlardır. İkinci grupta yer alan başarı düzeyi yüksek olan bir öğrencinin çalışmayı bitirebilmek için gayret etmesi bu durumda etkili olmuştur. İkinci grubun ek göreve ait çalışmaları Şekil 41'de sunulmuştur.



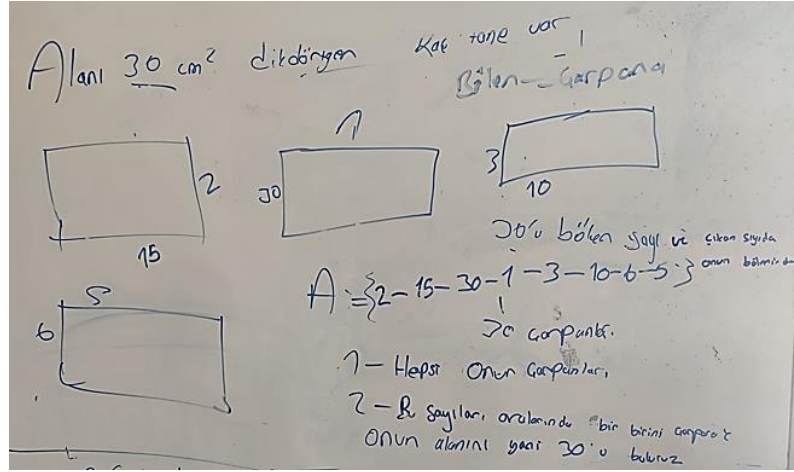
Şekil 41. Beşinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-3

Altıncı uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri: Bu uygulama çarpanlar ve katlar konusunda gerçekleştirilmiştir. Uygulamada tüm gruplar verilen görevleri açıklama basamağına kadar getirmeyi başarmışlardır. Çalışmada hiçbir grup tüm görevleri kendi başına tamamlamamış ve diğer gruplardan ara ara yardım almışlardır. Grupların verilen temel görevlerle ilgili görevleri tamamlama düzeyleri Tablo 91’de sunulmuştur.

Tablo 91. Altıncı uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri

Grup	Yapma	Gerekçelendirme	Açıklama	Öğretme
1. Grup	X	X	X	
2. Grup	X	X	X	
3. Grup	X	X	X	
4. Grup	X	X	X	

Verilen ilk görevle ilgili bir grubun çalışmaları Şekil 42’de sunulmuştur:

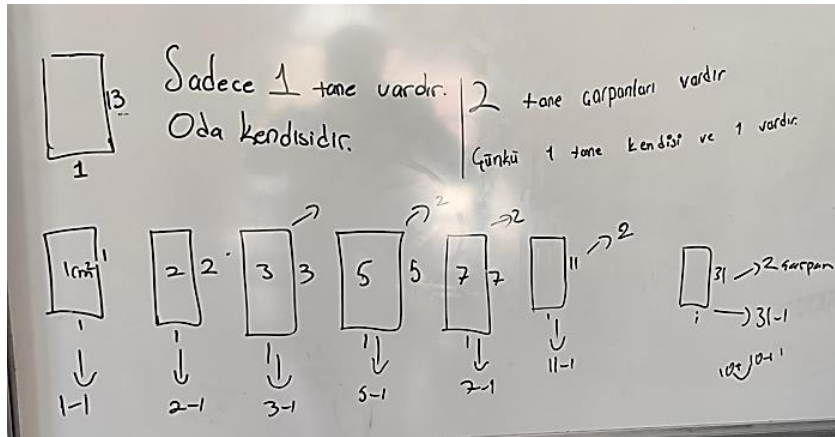


Şekil 42. Altıncı uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1

Yapılan çalışmanın ardından gruplara verilen dikdörtgenin alanı ile elde edilen kenar uzunlukları arasındaki ilişki sorulmuştur. Gruplar birbirinden yardım alarak da olsa bu sayıların 30'un çarpanları olduğunu ifade etmişlerdir. Bir öğrencinin görüşü şu şekildedir:

Öğrenci: Bu sayılar 30'un çarpanlarıdır. Çünkü bu sayıları bir sayıyla çarparak 30'u elde edebiliriz.

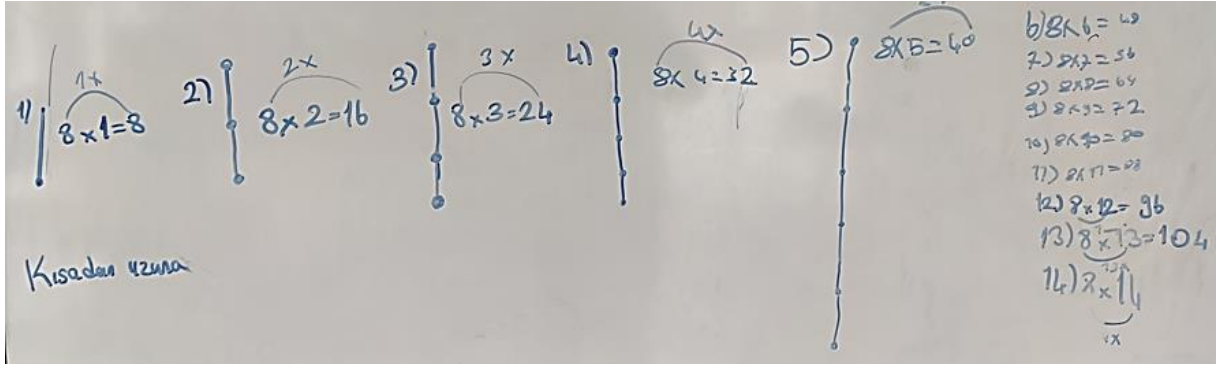
Alanı 13 cm² ve kenarları doğal sayı olan kaç dikdörtgen vardır ve bu tür sayılara 5 örnek veriniz görevine bir grubun verdiği cevap Şekil 43'teki gibidir.



Şekil 43. Altıncı uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2

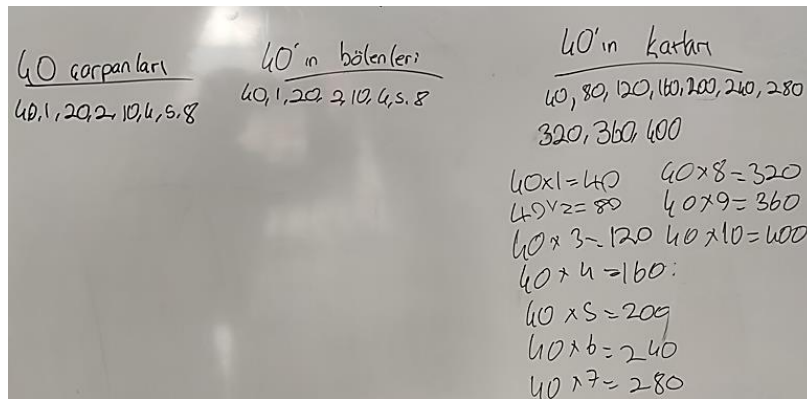
Bu soruya cevap veren grupların tamamı alanı 1 cm² olan kareyi de bu gruba dahil etmişlerdir. Asal sayılara da vurgu yapmak isteyen öğretmen öğrencilerden belirledikleri sayıların çarpanlarını yazarak bu sayıların kaç çarpanı olduğunu bulmalarını istemiştir. Öğrenciler 1 dışında diğer sayıların iki çarpanı olduğunu ifade etmişlerdir. Uygulamanın bir sonraki görevi ise katlar kavramı ile ilgili olmuştur. 8 cm'lik çubukları yan yana getirerek kaç

cm uzunluğunda çubuklar elde edilebileceği ile ilgili bir grubun yaptığı çalışma Şekil 44'te sunulmuştur.



Şekil 44. Altıncı uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-3

Daha sonra elde edilen uzunluklarla 8 cm'lik çubuğun uzunluğu arasındaki ilişki öğrencilere sorulmuştur. Başlangıçta sadece bir grup buna hemen cevap verebilmişken grup hareketliliği ile tüm gruplar kendilerinden beklenen açıklamayı yapmışlardır. Uygulamanın son görevi ise öğrencilerin çarpan, bölen ve kat kavramlarını bir arada kullanmaları için "40'ın çarpan, bölen ve katlarını bulunuz." şeklinde olmuştur. Bu görevle ilgili bir grubun çalışması Şekil 45'te sunulmuştur.



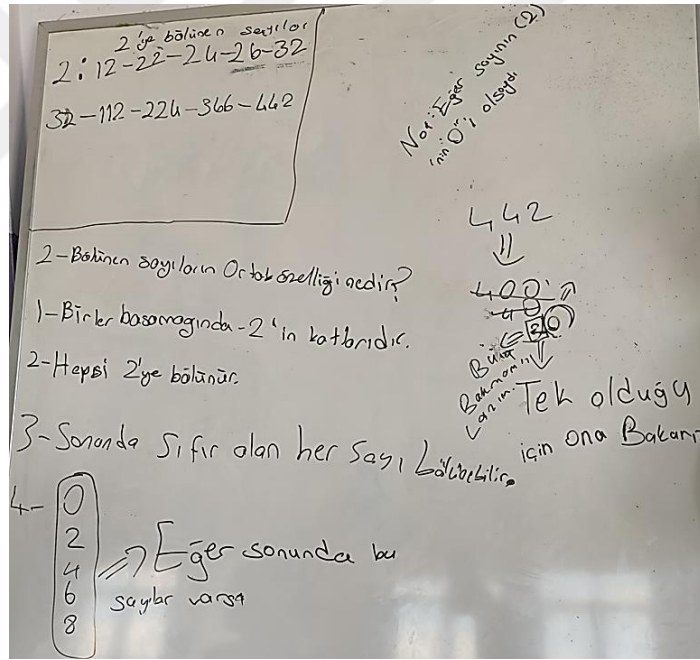
Şekil 45. Altıncı uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-4

Yedinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri: Bu uygulama bölünebilme kuralları konusunda gerçekleştirilmiştir. Grupların verilen görevlerle ilgili davranışları Tablo 92'de sunulmuştur.

Tablo 92. Yedinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri

Grup	Yapma	Gerekçelendirme	Açıklama	Öğretme
1. Grup	X			
2. Grup	X	X	X	
3. Grup	X	X	X	
4. Grup	X	X	X	X

Yapılan uygulamada birinci grup bölünebilme kuralını arkadaşlarından da yardım alarak yapmış ve açıklamışlardır. Ancak iki ile tam bölünen sayıları belirlerken neden birler basamağına bakmalıyız gibi gerekçeli açılımlarda zorlanmışlardır. Daha sonra gerekçeli açıklamaları dördüncü grupta yer alan arkadaşlarından dinlemişlerdir. Birinci grup dışındaki diğer gruplar ise çalışmalarını gerekçeli bir şekilde açıklamayı başarmışlardır. Verilen ilk iki görevle ilgili bir grubun çalışmaları Şekil 46’da sunulmuştur.



Şekil 46. Yedinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1

Grupta yer alan öğrenciler öncelikle iki ile tam bölünebilen sayı örnekleri yazmışlardır. Daha sonra bu sayıların ortak özellikleri ile ilgili fikirlerini ifade etmişlerdir. Bir grupta yer alan öğrenciler arasında aşağıdaki konuşma gerçekleşmiştir:

Öğrenci 1: Birler basamağında 0, 2, 4, 6, 8 olan her sayı iki ile tam bölünebilir.

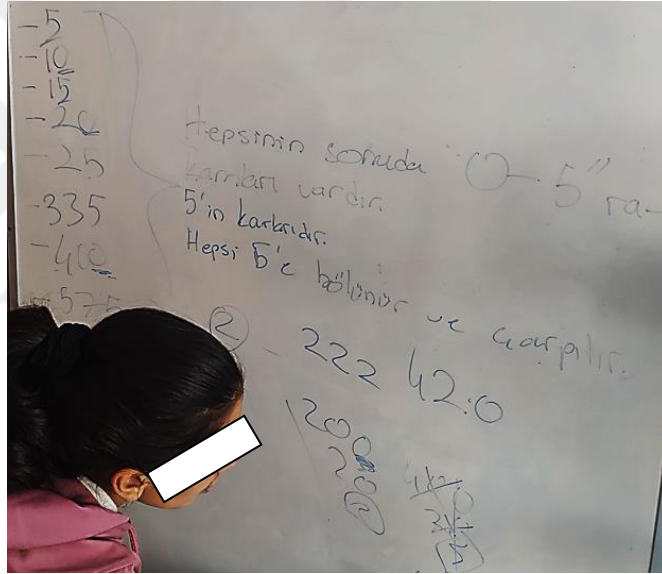
Öğrenci 2: Evet çünkü bu sayılar birler basamağına geldiğinde sayı çift oluyor ve ikiye tam bölünüyor.

Sayının neden birler basamağına bakmalıyız sorusuna ise bir grupta yer alan öğrenci şu şekilde cevap vermiştir:

Öğrenci 1 (442 sayısı için): Sayıyı çözümlersek 400 ikiye tam bölünür, 40 da tam bölünür. Buraya yazdığımız sayıların onlar ve yüzler basamağında yer alan sayıların basamak değerlerinin sonu hep sıfır oluyor. Bu yüzden bunlara bakmaya gerek yok.

Öğrenci 2: Evet son noktayı hep birler basamağı koyuyor. O yüzden birler basamağına bakmamız gerekiyor.

Beş ile tam bölünebilme kuralı ile ilgili bir grubun yaptığı çalışma Şekil 47’de sunulmuştur.



Şekil 47. Yedinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2

Şekilde görüldüğü gibi öğrenciler ilk olarak beş ile tam bölünebilen örnekler yazmışlardır. Daha sonra yazdıkları sayıların ortak özelliklerini belirlemişlerdir. Belirledikleri ortak özellikler sayıların hepsinin birler basamağında sıfır ya da beş olması, 5'in katları olmaları ve 5'e tam bölünebilmeleri şeklindedir. Ayrıca sayıların beş ile tam bölünüp bölünmediğini anlamak için neden birler basamağına bakarız sorusuna da aldıkları ipucu doğrultusunda çözümleme yaparak gerekçeli bir açıklama yapmışlardır. Sayıların dört ile tam bölünüp bölünmediğinin nasıl anlaşılacağı ile ilgili bir göreve ait bir grubun çalışması Şekil 48’de sunulmuştur.

yazmaya çalışmışlardır. Gruplar başlangıçta zorlansa da görevi tamamlamayı başarmışlardır. Bir gruba ait çalışma Şekil 49’da sunulmuştur.

Handwritten mathematical work on a whiteboard. At the top, a sequence of numbers is written: $2-3-5-7-11-13-17-19-23-2$. Below this, several multiplication problems are listed, some with their results: $1-2 \times 2 = 4$, $1-3 \times 3 = 27$, $2-3 \times 2 = 6$, $5-2 \times 2 = 4$, $5 \times 2 = 10$, $3 \times 3 \times 2 = 18$, $11-11 \times 2 = 22$, $7 \times 3 = 21$, $6-7 \times 2 = 14$, $2-5 \times 3 = 15$, $14-13 \times 2 = 26$, $10-5 \times 2 = 20$, $16-2 \times 2 = 28$, $13-5 \times 5 = 25$, $2 \times 2 \times 5 = 30$, and $3-2 \times 2 = 8$.

Şekil 49. Sekizinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1

Bir sonraki gün yapılan görevde ise öğrenciler yine zorlanmışlardır. Fakat bu görevi de tüm gruplar tamamlamışlardır. Bir gruba ait çalışma Şekil 50’de sunulmuştur.

Handwritten mathematical work on a whiteboard. A list of numbers is written on the left: 40 , 41 , 42 , 43 , 44 , 45 , 46 , 47 . To the right of each number, a multiplication problem is written: $40 \rightarrow 5 \times 2 \times 2 \times 2 = 40$, 41 (no problem), $42 \rightarrow 3 \times 2 \times 2 = 42$, $43 \rightarrow 7 \times 7 = 49$, $44 \rightarrow 11 \times 2 \times 2 = 44$, $45 \rightarrow 3 \times 3 \times 5 = 45$, $46 \rightarrow 23 \times 2 = 46$, and 47 (no problem). There are also some additional calculations: $48 \rightarrow 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 48$, $49 \rightarrow 7 \times 7 = 49$, and $50 \rightarrow 5 \times 5 \times 2 = 50$.

Şekil 50. Sekizinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2

Bu iki uygulamanın sonlarına doğru ilk etkinliğe de katılmamış bir öğrenci ile öğretmen arasında geçen bir konuşma aşağıda sunulmuştur.

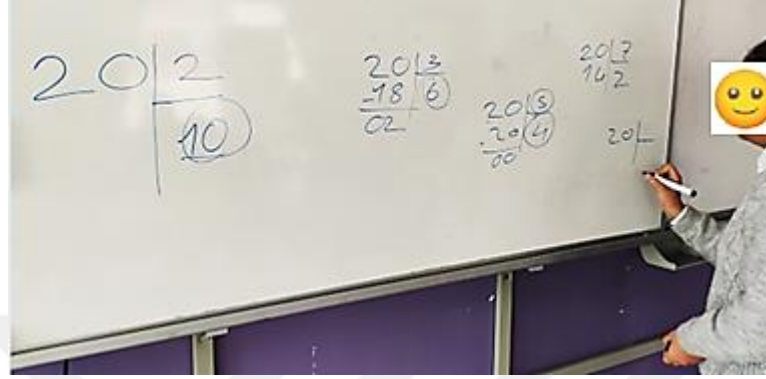
Öğrenci: Hocam ben sanki kısa bir yol buldum.

Öğretmen: Paylaşmak ister misin?

Öğrenci: Hangi sayıya ulaşmak istiyorsam önce ikiye bölünüp bölünmediğine bakıyorum. Bölünmüyorsa 3'e, yine bölünmüyorsa sıradaki asal sayıya bakıyorum. Eğer bölünüyorsa bölüyorum.

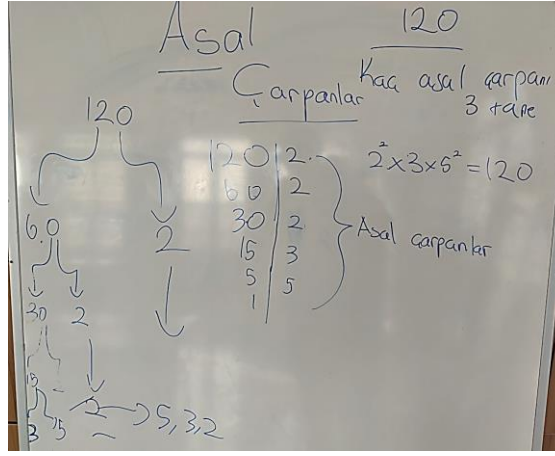
Öğretmen: Harika, güzel bir yöntem bulmuşsun.

Öğrencinin çalışmasından bir kesit Şekil 51'de sunulmuştur.



Şekil 51. Sekizinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-3

Yukarıdaki konuşmalarla beraber öğrenci düşüncelerini sınıf arkadaşlarıyla da paylaşmış ve ardından öğretmen Asal Çarpan Algoritması ile Çarpan Ağacı yöntemini sayıları asal sayıların çarpımı şeklinde yazabilmek için kısa yol olarak öğrencilerle paylaşmıştır. Bu noktada öğrencilerin sınıf dışı çalışmalarda videoları izlemelerine rağmen net bir şekilde hatırlamadıkları gözlenmiştir. Zaten uygulama boyunca bahsedilen kısa yöntemleri kullanan olmamıştır. Ancak öğretmen tarafından bu yöntemler açıklanırken “Aaa evet hocam EBA’da vardı bu.” şeklinde konuşmalara şahit olunmuştur. Son görev olarak öğrencilerin öğrendikleri kısa yöntemleri uygulamaları hedeflenmiştir. Bu amaçla verilen görevi bir grup dışında diğerleri zorlanmadan tamamlamışlardır. Bir gruba ait çalışma Şekil 52’de paylaşılmıştır. Bir grup ise diğer bir gruptan yardım almış ve asal çarpan algoritmasını kullanmayı başarmışlardır.



Şekil 52. Sekizinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-4

Dokuzuncu uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri: Bu uygulama ortak kat ve ortak bölenler konusunda ve üç düşünme göreviyle gerçekleştirilmiştir. Grupların verilen ilk iki görevlerle ilgili görevleri tamamlama düzeyleri Tablo 94’te sunulmuştur.

Tablo 94. Dokuzuncu uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri-1

Grup	Yapma	Gerekçelendirme	Açıklama	Öğretme
1. Grup	X	X	X	
2. Grup	X	X	X	
3. Grup	X	X	X	
4. Grup	X	X	X	

Uygulamada verilen ilk iki görevi tüm gruplar tamamlamayı başarmıştır. Verilen ilk görevin ardından gruplardan birisi 60 ve 80 sayılarının ortak bölenlerini bulduktan sonra bu gruplara neden bu iki sayıyı bölen aynı sayıyı seçtiniz şeklinde soru sorulmuş ve grupta yer alan bir öğrenci “Hocam örneğin 3’ü seçecek olursak 60 kg’yi 3 kg olacak şekilde eşit bir şekilde bölebiliriz ama 80 kg’yi 3 kg olacak şekilde eşit bölemeyiz. Bu sebeple seçeceğimiz sayı hem 60’ı hem de 80’i tam bölmeli.” şeklinde ifade ederek açıklama görevini tamamlamıştır. Uygulamada verilen birinci görevle ilgili bir grubun çalışması Şekil 53’te sunulmuştur.

hepsi 1-Paket büyüklüğü
a c şit 1-En küçük 1, en büyük 20
2-Kes paketle halleder (En az)
(7) → 20 büyük olduğu için
daha fazla olur (7)
3 80/20 = 60/20
+ 4 - 80/4 - 60/3
(7) 0 0

Şekil 53. Dokuzuncu uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1

Bir gruba ortak bölenlerin içinden neden en büyüğünü seçtikleri sorulmuştur.

Öğrenci: Hocam büyük olanı seçtik çünkü daha fazla alacağı için daha az paketle paketleme işlemini yapabileceğiz.

Verilen ikinci göreve ait öğrencilerin bir çalışması Şekil 54'te sunulmuştur.

80 x 2 = 160
80 x 3 = 240
80 x 4 = 320
80 x 5 = 400
80 x 6 = 480
100 x 2 = 200
100 x 3 = 300
100 x 4 = 400
100 x 5 = 500
100 x 6 = 600
2 = 200

Şekil 54. Dokuzuncu uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2

Üçüncü görevi ise ikinci grupta yer alan öğrenciler bir süre aktif ve pasif bilgi hareketliliği gerçekleştirerek yapmış da olsalar gerekçelendirme ve açıklama görevini yapamamışlardır. Sonuç olarak verilen üçüncü görevle ilgili grupların davranışları Tablo 95'te sunulmuştur.

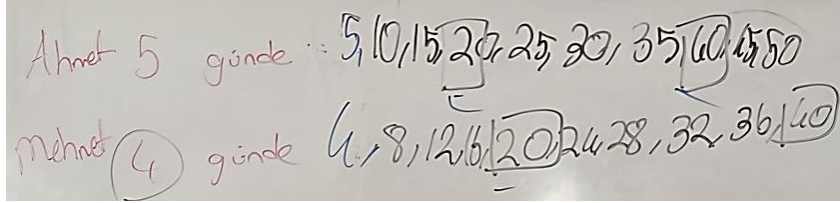
Tablo 95. Dokuzuncu uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri-2

Grup	Yapma	Gerekçelendirme	Açıklama	Öğretme
1. Grup	X	X	X	
2. Grup	X			
3. Grup	X	X	X	
4. Grup	X	X	X	

Üçüncü görevle ilgili bir grubun açıklaması şu şekilde olmuştur:

Öğrenci: Hocam 4 ve 5'in ortak katlarını bulduk ve böylece ne zaman karşılaşacaklarını belirlemiş olduk.

Çalışmaya ait görsel Şekil 55'te sunulmuştur.



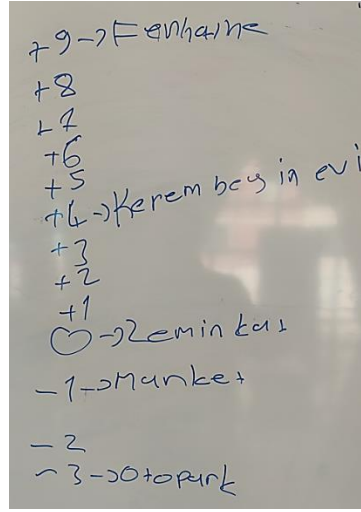
Şekil 55. Dokuzuncu uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-3

Onuncu uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri: Bu uygulama tam sayılar konusunda gerçekleştirilmiştir. Grupların gerçekleştirilen uygulamadaki görevleri tamamlama düzeyleri Tablo 96'da sunulmuştur.

Tablo 96. Onuncu uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri

Grup	Yapma	Gerekçelendirme	Açıklama	Öğretme
1. Grup	X	X	X	X
2. Grup	X	X	X	X
3. Grup	X	X	X	
4. Grup	X	X	X	

Tüm gruplar uygulamada görevlerin tamamını bitirmeyi başarmıştır. İki grup yardım alarak çalışmalarını bitirip gerekçelendirme ve açıklamalarını yapmıştır. İki grup ise diğer gruplardan yardım almadan görevleri tamamlamış ve daha sonra öğretme görevlerini de yerine getirmiştir. Birinci görevle ilgili bir gruba ait çalışma Şekil 56'da sunulmuştur.

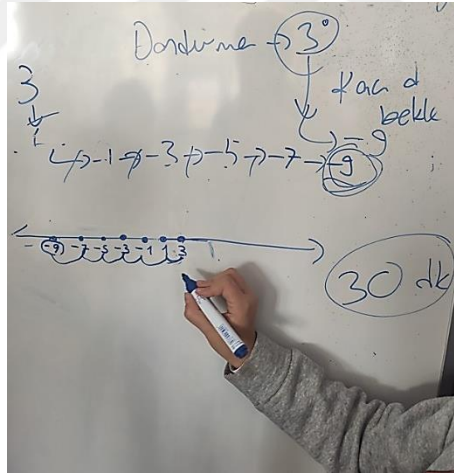


Şekil 56. Onuncu uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1

İkinci görevle ilgili bir grubun açıklaması ise şu şekildedir:

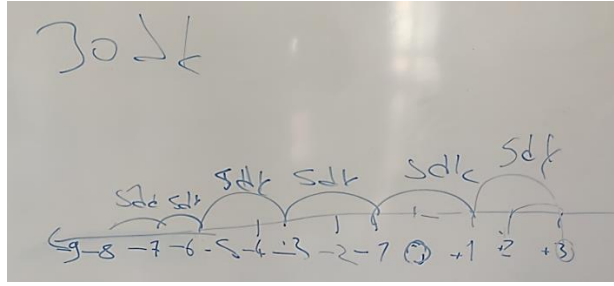
Öğrenci: Hocam biz üç dereceden başlayarak sürekli iki derece azalttık, bunun altı defa tekrar etmesi gerekiyor. Altı kere beş 30 dakika eşit olur. Yani 30 dakika sürer.

Açıklamayı yapan öğrencilerin çalışmaları Şekil 57'de sunulmuştur.



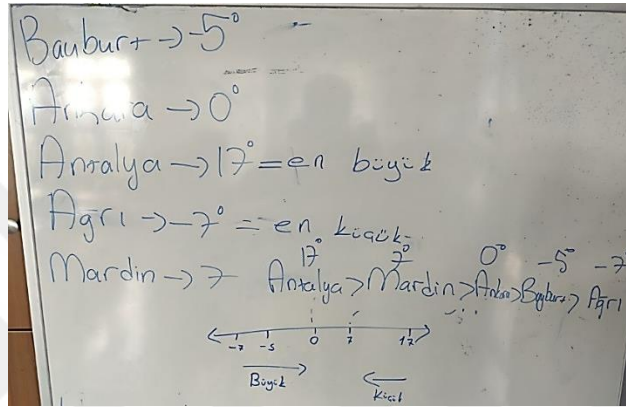
Şekil 57. Onuncu uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2

Başka bir grubun çözümü ise Şekil 58'de paylaşılmıştır.



Şekil 58. Onuncu uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-3

Üçüncü görevle ilgili bir grubun çalışması Şekil 59’da sunulmuştur.



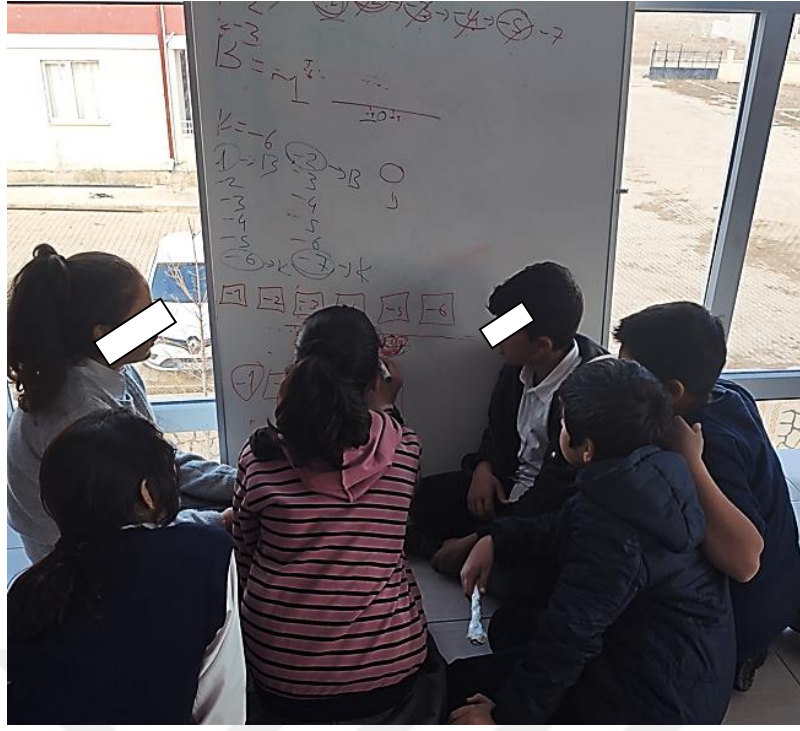
Şekil 59. Onuncu uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-4

Paylaşılan çözümler incelendiğinde öğrencilerin tam sayıları sayı doğrusuna doğru bir şekilde yerleştirebildikleri ve sayı doğrusunu problemlerin çözümlerinde kullanabildikleri görülmektedir. Grupların en çok zorlandığı görev ise altıncı görev olmuştur. Altıncı görevde zaman zaman gruplar bir araya gelerek çalışmış ve görevi tamamlamayı başarmışlardır.

Bir grubun altıncı görevle ilgili gerekçeli açıklaması şu şekildedir.

Öğrenci: Hocam biz denedik, küpte altı yüzey olduğu için en küçük sayıyı -6 kabul ettiğimizde en fazla -1'e kadar çıkabildik, bir de en büyük sayıyı -2 kabul ederek en az -7'ye kadar devam edebildik.

Cevabı veren grubun çalışması Şekil 60'ta paylaşılmıştır.



Şekil 60. Onuncu uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-5

On birinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri: Bu uygulama mutlak değer konusunda gerçekleştirilmiştir. Grupların verilen görevleri tamamlama düzeyleri Tablo 97’de sunulmuştur.

Tablo 97. On birinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri

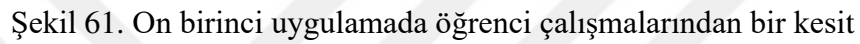
Grup	Yapma	Gerekçelendirme	Açıklama	Öğretme
1. Grup	X	X	X	
2. Grup	X	X	X	
3. Grup	X	X	X	
4. Grup	X	X	X	

Tüm gruplar verilen görevi tamamlamış ve gerekçeli bir şekilde açıklamayı başarmışlardır.

Bir grubun açıklaması şu şekildedir:

Öğrenci: *Hocam önce içinde sıfırın kullanılabileceği tüm seçenekleri yazdık. Daha sonra tüm sayılar için bu durumu kontrol ederek tüm alternatifleri yazdığımızdan emin olduk.*

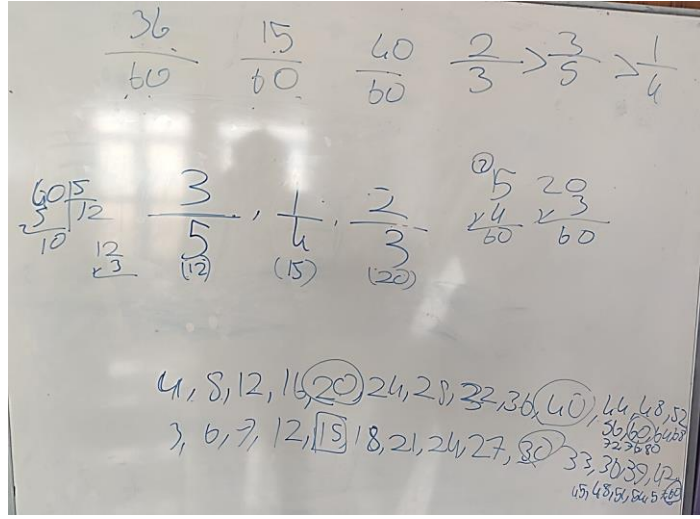
Bir grubun çalışmasına ait görsel Şekil 61’de sunulmuştur.



Tablo 98. On ikinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri

Grup	Yapma	Gerekçeleştirme	Açıklama	Öğretme
1. Grup	X	X	X	
2. Grup	X	X	X	
3. Grup	X	X	X	
4. Grup	X	X	X	

Öğrenci: Hocam paydalarını ortak katlarını bularak eşitledik, daha sonra paydaları eşit olan kesirlerden payı büyük olan daha fazla tarandığı için daha büyük olmuş oldu.

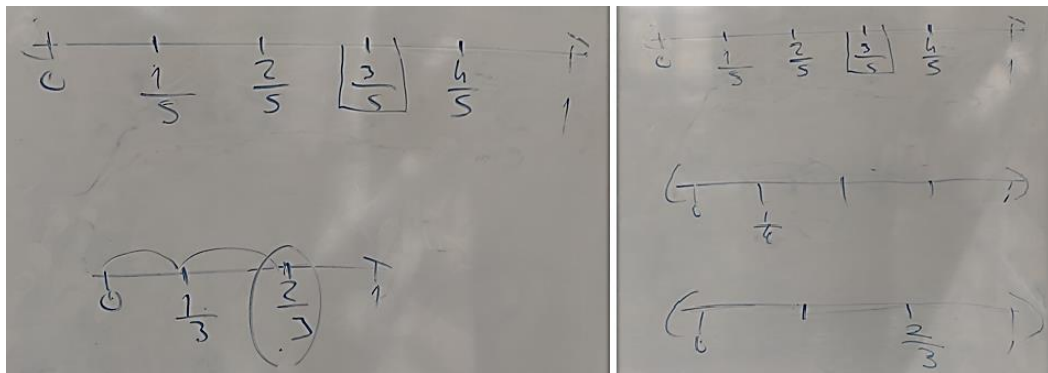


Şekil 62. On ikinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1

Öğrenciler verilen kesirleri sayı doğrusu ve model üzerinde gösterirken ilk olarak sayı doğrusundaki tamlar arasını ve bir bütünü gösteren modelleri eşit büyüklükte çizmemişlerdir. Daha sonra öğrenciler arasında gerçekleşen konuşmalarda bunların eş büyüklükte olması gerektiği aksi halde yanlış çıkarımlarda bulunabileceklerini ifade etmişler ve sayı doğrusundaki tamlar arasını ve modelleri eş büyüklükte çizmeyi başarmışlardır. Bir öğrenci arkadaşlarını ikna ederken şu ifadeleri kullanmıştır:

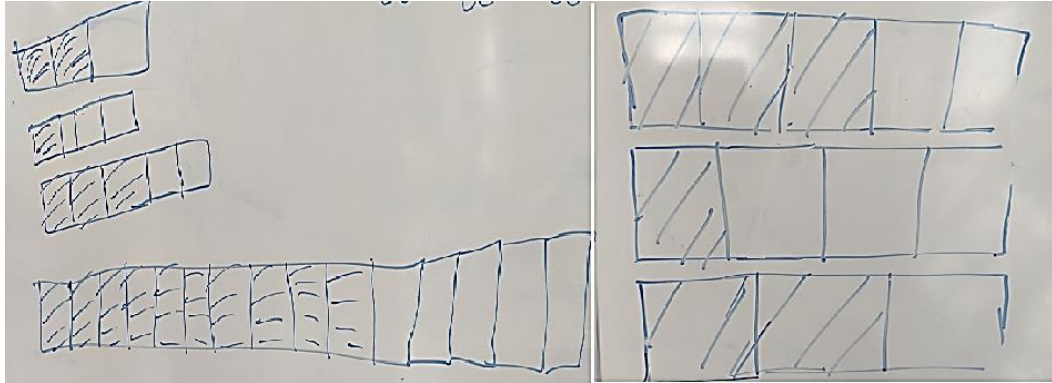
Öğrenci: Arkadaşlar bütünleri eşit çizmeyi denediniz mi? Biz bu modelleri farklı büyüklükte çizersek istediğimiz kesri büyük istediğimiz kesri küçük gösterebiliriz.

Öğrencilerin kesirleri sayı doğrusunda gösterirken yaptıkları önceki ve sonraki çalışmaları Şekil 63'te sunulmuştur.



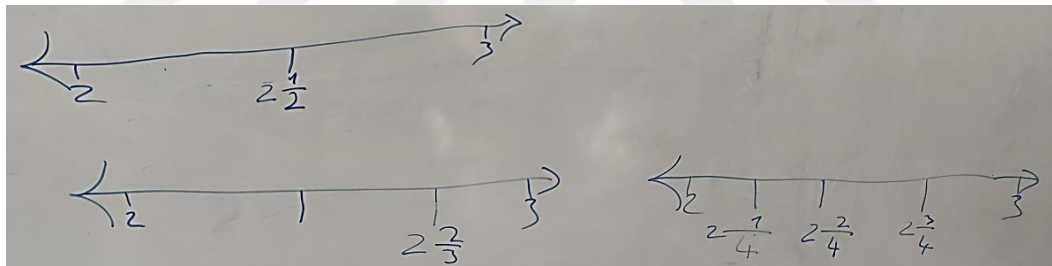
Şekil 63. On ikinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2

Modelleri farklı büyüklükte çizen bir grubun önceki ve sonraki çalışması Şekil 64'te sunulmuştur:



Şekil 64. On ikinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-3

Uygulamayla ilgili verilen ikinci görevde ise öğrencilerden 2 ile 3 tam sayıları arasında yer alan üç kesir bulmaları beklenmiştir. Bir grupta yer alan öğrenciler bir süre düşündükten sonra kesrin 2 tamı geçmesi gerektiğine karar vererek 2 tamı olan kesirler yazıp sayı doğrusunda göstermişlerdir. Grubun çalışması Şekil 65'te paylaşılmıştır.



Şekil 65. On ikinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-4

Üçüncü görevde ise öğrenciler oldukça zorlanmışlardır. Normalde öğrencilerin bağımsız bir şekilde kendi düşüncelerini oluşturmalarının hedeflendiği uygulamalarda öğretmen daha önceki hiçbir görevde olmadığı kadar öğrencilerle iletişim kurmak zorunda kalmıştır. Öğrenciler genellikle pay ve paydaları eşitleyemeyeceklerini düşünmüşlerdir. Bunun üzerine öğretmenin verdiği ipucuyla kalan yolları üzerinden hesaplama yapmaya çalışmışlardır. Uygulama sonunda tüm gruplar görevi tamamlamış ve bir grubun açıklaması şu şekilde olmuştur:

Öğrenci: Hocam kalan yollarına bakarsak birinin $\frac{1}{74}$ ve diğerinin $\frac{1}{88}$ olduğunu görürüz. $\frac{1}{74}$, $\frac{1}{88}$ 'den daha büyük olduğu için kalan yolu daha fazla. Bu sebeple Mert daha öndedir.

Bir grup ise dersin son aşamasında kendi çözümünü oluşturmayı başarmıştır. Öğrenciler kendilerine görevde verilen kesirlere uygun ancak paydaları daha kolay bir şekilde eşitlenebilecek kesirler yazmış, daha sonra bunları sırlamış ve oluşturdukları kurala göre görevdeki kesirleri sırlamışlardır. Öğrencilerin çalışması Şekil 66’da sunulmuştur.

The image shows a whiteboard with handwritten mathematical work. At the top, there are two fractions: $\frac{73}{74}$ and $\frac{87}{88}$. A bracket between them is labeled '1 fark' (1 difference). To the right, there are labels 'Büyük' (Big) and 'Küçük' (Small). Below this, there are two division problems: $\frac{10}{12} : \frac{2}{3} = \frac{5}{6}$ and $\frac{15}{18} : \frac{2}{3} = \frac{5}{6}$. The word 'en büyük' (largest) is written above the first division. At the bottom, there are two more fractions: $\frac{15}{18}$ and $\frac{16}{18}$, each enclosed in a circle.

Şekil 66. On ikinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-5

On üçüncü uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri: Bu uygulama kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi yapma konusunda gerçekleştirilmiştir. Grupların verilen ilk görevi tamamlama düzeyleri Tablo 99’da sunulmuştur.

Tablo 99. On üçüncü uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri-1

Grup	Yapma	Gerekçelendirme	Açıklama	Öğretme
1. Grup	X	X	X	
2. Grup	X	X	X	
3. Grup	X	X	X	

Uygulamada verilen ilk görev üç grup tarafından da tamamlanmış ve gerekçeli şekilde açıklanmıştır. Bir grubun ilk görevle ilgili çalışması Şekil 67’de sunulmuştur.

$$\frac{2}{15} + \frac{1}{10} = \frac{4}{30} + \frac{2}{30} = \frac{6}{30} = \frac{1}{5}$$

$$\frac{2}{30} + \frac{3}{30} = \frac{5}{30} = \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{5} - \frac{1}{6} = \frac{2}{30} - \frac{5}{30} = -\frac{3}{30} = -\frac{1}{10}$$

Şekil 67. On üçüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1

Şekil 67’de çalışmaları verilen grubun bir öğrencisi yaptıkları çalışmaları “*Hocam önce paydaları eşitledik ki parçalar eşit büyüklükte olsun. Sonra payları topladık, paydalarını da aynen yazdık*” şeklinde açıklamışlardır. Uygulamanın ikinci göreviyle ilgili grupların çalışmaları tamamlama düzeyleri Tablo 100’de sunulmuştur.

Tablo 100. On üçüncü uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri-2

Grup	Yapma	Gerekçeleştirme	Açıklama	Öğretme
1. Grup	X			
2. Grup	X	X	X	
3. Grup	X	X	X	

Öğrencilere verilen ikinci görevde gruplar toplamaları iki olan iki kesir yazmakta oldukça zorlanmışlardır. Gruplardan ikisi verilen çalışmayı tamamlarken bir grup ipucu olarak verilen toplamaları bir olan kesirleri yazmasına rağmen toplamaları iki olan kesirleri ancak arkadaşlarından yardım alarak belirlemişlerdir. Ancak ders süresi içerisinde gerekçeli açıklamayı yapamamışlardır. Çalışmasını tamamlayan gruplar da ders süresi bittiği için arkadaşlarına öğretme görevini gerçekleştirememişlerdir. Bir grubun çalışmaları Şekil 68’de sunulmuştur.

$$1) \frac{2}{3} + \frac{4}{3} = \frac{6}{3} \cdot 2 = 4$$

$$2) \frac{3}{2} + \frac{1}{2} = \frac{4}{2} \cdot 2 = 4$$

$$3) \frac{20}{12} + \frac{4}{12} = \frac{24}{12} \cdot 2 = 4$$

Şekil 68. On üçüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2

On dördüncü uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri: Bu uygulama kesirlerle çarpma ve bölme işlemi yapma konusunda gerçekleştirilmiştir. Grupların verilen görevleri tamamlama düzeyleri Tablo 101’de sunulmuştur.

Tablo 101. On dördüncü uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri

Grup	Yapma	Gerekçelendirme	Açıklama	Öğretme
1. Grup	X	X	X	
2. Grup	X	X	X	X
3. Grup	X	X	X	
4. Grup	X	X	X	

Uygulamada görevlerin tamamını grupların hepsi bitirmeyi başarmıştır. Bir grupta yer alan öğrenciler bir kesrin kesir kadarını model üzerinde çizmeyi başarmışlar ve diğer tüm grupları gezerek nasıl yapıldığını arkadaşlarına öğretmişlerdir. Uygulamanın ilk görevinde öğrenci grupları hem toplama yöntemi ile hem de çarpma yöntemiyle görevi tamamlamışlardır. Bir grubun çalışması Şekil 69’da sunulmuştur.

Şekil 69. On dördüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1

Kesirlerde çarpma işleminin nasıl yapılacağıyla ilgili olarak bir grup şu şekilde açıklama yapmıştır:

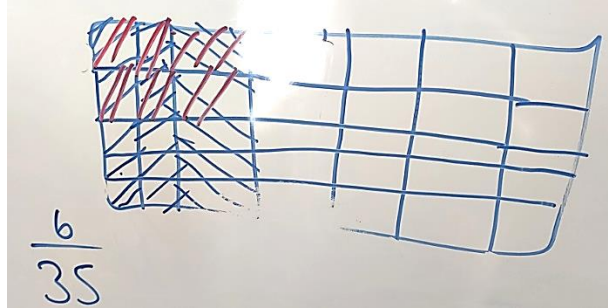
Öğrenci: Hocam EBA'da da söylüyordu. Kesirlerde çarpma yaparken payda eşitleme yapmıyoruz ve pay ile payı payda ile paydayı çarpıyoruz.

Ancak başka bir grup toplama işlemi ile sonucu bulmuş, ilk etapta çarpma işlemini nasıl yapacaklarını bilememişlerdir. Daha sonra toplayarak buldukları sonuç ile çarpma işlemini yan yana getirerek çarpma işleminin nasıl yapılması gerektiğini tahmin etmişlerdir. Uygulamanın ikinci görevinde ise bir doğal sayının kesir kadarının hesaplanmasıyla ilgili çalışma yapılmıştır. Dört grup da verilen görevi model çizerek yapmıştır. Bir grubun çalışması Şekil 70'te sunulmuştur.

Şekil 70. On dördüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2

Öğrenciler verilen görevi kesirlerde çarpma işlemi şeklinde yapmamışlardır. Bunun üzerine öğrencilere bununla ilgili bilgi verilmeden herhangi bir kesrin kesir kadarını bulmayla ilgili

göreve geçilmiştir. Öğrencilerin bu görevle hem bir doğal sayının kesir kadarı bulunurken, hem de bir kesrin kesir kadarı bulunurken çarpma işlemi yapılması gerektiğini fark etmeleri beklenmiştir. Verilen ikinci görevi de tüm gruplar tamamlamıştır ve görevle ilgili bir grubun çalışması Şekil 71’de sunulmuştur.

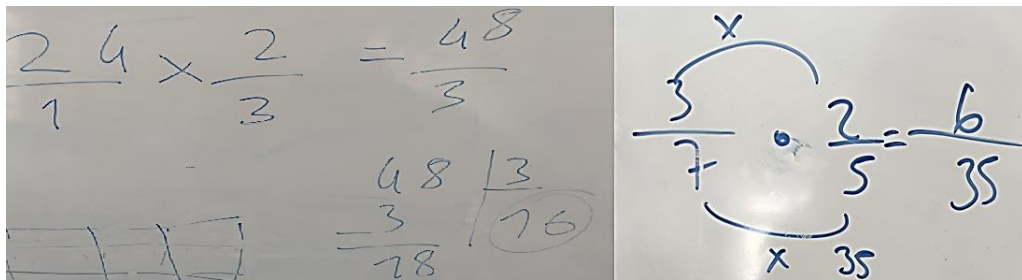


Şekil 71. On dördüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-3

Öğretmen öğrencilere problemin çözümünü model çizmeden yapıp yapamayacaklarını sormuştur. Bunun üzerine bir grupta yer alan bir öğrenci şu tepkiyi göstermiştir:

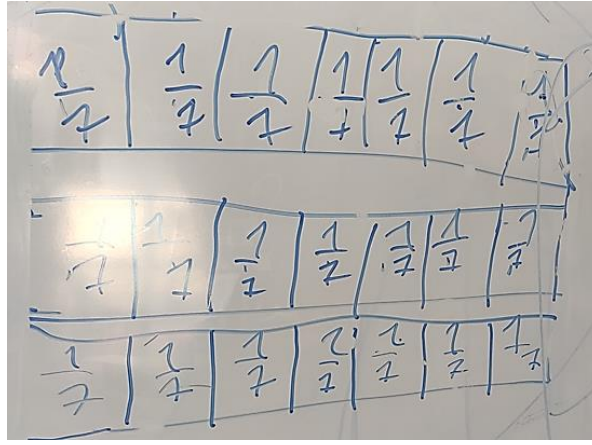
Öğrenci: Aaaa hocam buldum çarparak yapabiliriz. Verilen kesirleri çarpınca da aynı sonuç çıkıyor.

Bunun üzerine tüm gruplar hem ikinci görevi hem de üçüncü görevi kesirlerde çarpma işlemini kullanarak yapmayı ve çarpma işleminin nasıl yapılması gerektiğini açıklamayı başarmışlardır. Bir gruba ait çalışma Şekil 72’de sunulmuştur.



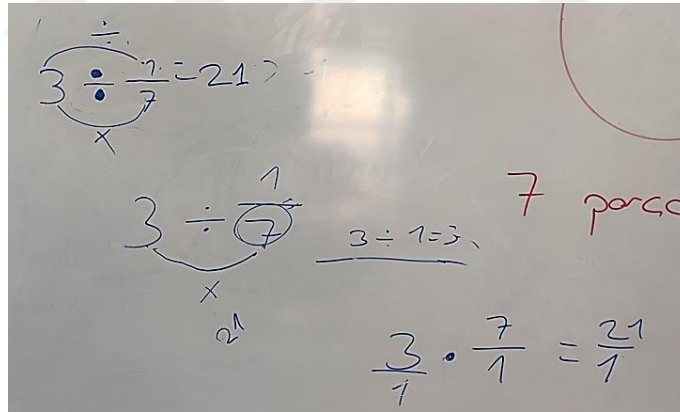
Şekil 72. On dördüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-4

Dördüncü görevi ise yine gruplar model çizerek yapmaya çalışmışlardır. Bir grubun çalışması Şekil 73’te sunulmuştur.



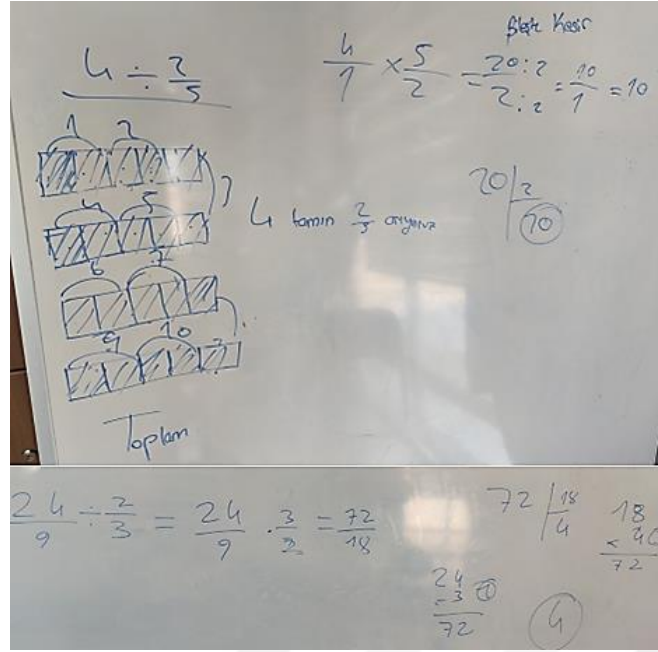
Şekil 73. On dördüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-5

Bunun üzerine öğrencilere bu problemin çözümünün model çizmeden nasıl yapılabileceği sorulmuştur. Bir gruptaki bir öğrenci “Hocam bizim 3’ün içinde kaç tane $\frac{1}{7}$ olduğunu bulmamız gerekiyor. Bu sebeple bölme işlemi yapmalıyız.” şeklinde cevap vermiştir. Grupların tamamı verilen görevi bölme işlemi şeklinde yapmışlardır. Bazı öğrenciler bölme işleminin nasıl yapılması gerektiğini EBA’dan hatırlamış ve arkadaşlarıyla paylaşmıştır. Bir gruba ait çalışma Şekil 74’te sunulmuştur.



Şekil 74. On dördüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-6

Uygulamanın beş ve altıncı görevleri de öğrenciler tarafından bölme işlemi kullanılarak yerine getirilmiştir. Gruplara ait örnekler Şekil 75’te sunulmuştur.



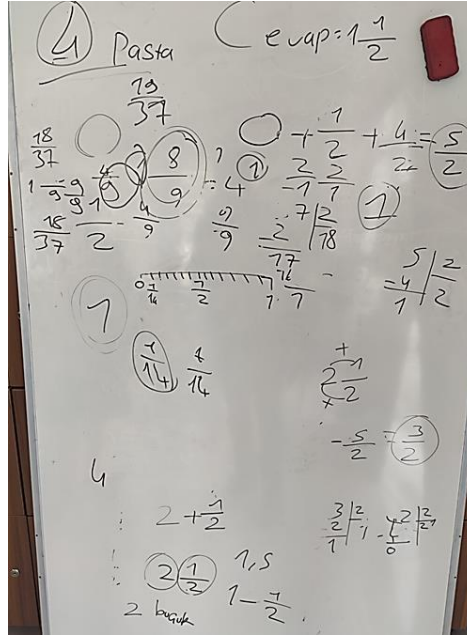
Şekil 75. On dördüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından kesitler-7

On beşinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri: Bu uygulama kesirlerle yapılan işlemlerin sonuçlarını tahmin etme ve problem çözme konusunda gerçekleştirilmiştir. Kesirlerle yapılan işlemlerin sonuçlarını tahmin etme konusuyla ilgili grupların verilen görevi tamamlama düzeyleri Tablo 102’de sunulmuştur.

Tablo 102. On beşinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri-1

Grup	Yapma	Gerekçelendirme	Açıklama	Öğretme
1. Grup	X	X	X	
2. Grup	X	X	X	
3. Grup	X	X	X	

Uygulamada verilen ilk görevi tüm gruplar tamamlamış ve gerekçeli bir şekilde açıklayabilmişlerdir. Bir grubun ilk görevle ilgili çalışması Şekil 76’da sunulmuştur.



Şekil 76. On beşinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-1

Yapılan çalışmada öğrencilerin verilen kesirlerin değerlerini doğru bir şekilde tahmin ettikleri, bu tahmini yaparken sayı doğrusundan faydalandıkları görülmektedir. Diğer grupların çalışmalarında da öğrencilerin sayı doğrusundan faydalandıkları ayrıca görülmüştür. Bir öğrencinin yaptıkları çalışmayla ilgili açıklaması şu şekilde olmuştur:

Öğrenci: Biz önce $\frac{1}{14}$ 'i sayı doğrusunda gösterdik ve sifıra yakın olduğunu gördük. 37'nin yarısı 18 buçuk olduğu için $\frac{19}{37}$ 'un yarıma yakın olduğunu düşündük. $1\frac{8}{9}$ ise iki tama çok yaklaşmış. Bu yüzden bunu da iki aldık.

Uygulamada kesirlerle ilgili problem çözme konusuyla ilgili verilen görevlere ait grupların görevleri tamamlama düzeyleri Tablo 103'te sunulmuştur.

Tablo 103. On beşinci uygulamada grupların görevleri tamamlama düzeyleri-2

Grup	Yapma	Gerekçelendirme	Açıklama	Öğretme
1. Grup	X	X	X	X
2. Grup	X	X	X	
3. Grup	X	X	X	
4. Grup	X	X	X	

Tüm gruplar verilen iki görevi de tamamlamış ve gerekçeli bir şekilde açıklayabilmiştir. Birinci grup bunu yardım almadan yaparken, diğer gruplar birinci gruptaki öğrencilerden yardım alarak çalışmalarını tamamlamışlardır. Bir grubun gerekçeli açıklaması şu şekildedir:

Öğrenci: Hocam biz önce iki kesrin paydasını da 48 yapacak şekilde genişlettik. Buradan da parçaların 4 ile 18 arasında olması gerektiğini bulduk. Sonra da bu sayılardan 48'i tam bölenlerden en küçüğünü seçtik ki parça sayısı fazla olsun.

Diğer bir grupta yer alan öğrenciler ise bir doğal sayının kesir kadarını hesaplarken çarpma işlemini kullanmıştır. Öğrencilerin çalışmaları Şekil 77'de sunulmuştur.

$$\begin{aligned} & 1 - \frac{48}{1} \cdot \frac{3}{8} = \frac{144}{8} \\ & \frac{144}{8} \div 8 = 18 \\ & \text{Doğal say} \\ & \text{En fazla } 17 \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} & \frac{2}{4} - \frac{48}{1} \cdot \frac{1}{12} = \frac{48}{12} \\ & \frac{48}{12} \div 12 = 4 \\ & \text{En fazla } 8 \text{ parça} \end{aligned}$$

Şekil 77. On beşinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-2

Bir parçanın uzunluğunun kaç cm olması gerektiğini bir grup şu şekilde açıklamıştır:

Öğrenci: Bir parçanın uzunluğunu 6 cm olarak belirlersek 8 parça oluyor. 8 cm olursa 6 parça, 12 cm olursa 4 tane ve 16 cm olursa 3 parça oluyor. Bu yüzden 6 cm'lik parça kullanmalıyız ki daha fazla parça olsun.

Uygulamanın son görevinde ise birinci ve dördüncü grup görevi yardımsız tamamlayabilmiştir. Diğer gruplar birinci gruptan yardım almışlar ve görevi tamamlamışlardır. Gruplardan birisi hangi sayının $\frac{2}{5}$ 'si 20 ile 26 arasında bir değer alır cümlesi üzerinden gitmiş ve bilye sayısının alabileceği değerleri bu şekilde hesaplamışlardır. Grubun çalışması Şekil 78'de sunulmuştur.

Handwritten mathematical work showing division problems and their solutions:

$$21, 24, 23, 26, 25$$

$$A) 21 \div \frac{2}{5} = \frac{21}{1} \times \frac{5}{2} = \frac{105}{2}$$

$$B) 24 \div \frac{2}{5} = \frac{24}{1} \times \frac{5}{2} = \frac{120}{2} = 60$$

$$C) 23 \div \frac{2}{5} = \frac{23}{1} \times \frac{5}{2} = \frac{115}{2}$$

$$D) 26 \div \frac{2}{5} = \frac{26}{1} \times \frac{5}{2} = \frac{130}{2} = 65$$

$$E) 25 \div \frac{2}{5} = \frac{25}{1} \times \frac{5}{2} = \frac{125}{2}$$

Şekil 78. On beşinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-3

Diğer bir grup ise planlı bir çözüm örneği sunmuştur. Grupların çalışması Şekil 79'da sunulmuştur.

Handwritten mathematical work showing a plan for solving a problem:

Verilenler	Bizden istenenler	Plan yap	Planı uygulama
$\frac{2}{5}$ 'sini kardeşine vermiş	En büyük Hakan'ın kaç bilyesi vardı?	$\frac{2}{5}$ kesrini şekle göstersiniz.	$\frac{2}{5} = \frac{2 \times 12}{5 \times 12} = \frac{24}{60}$
Verdiği misken sayısı 20'den fazla 26'dan azdır.	10 5	20 ve 26 sayılarının arasındaki sayıları bulunuz. Ayrıca 5'e tam bölünebilir bulunuz.	Hakan'ın $\frac{20}{21} = \frac{22}{23} = \frac{24}{25} = \frac{26}{27}$ $\frac{12}{5} = \frac{12 \times 1}{5 \times 1} = \frac{12}{5}$ $\frac{12}{5} = \frac{12 \times 5}{5 \times 5} = \frac{60}{25}$

Şekil 79. On beşinci uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit-4

Grupların görevleri tamamlama düzeyleriyle ilgili genel durum: Gerçekleştirilen on beş uygulama boyunca grupların sınıf içi etkinliklerde verilen görevleri tamamlama düzeyleri önceki bölümde sunulmuştur. Bu bölümde ise tüm uygulamalardaki durum tek bir frekans tablosu üzerinde paylaşılmıştır. Buna göre tüm uygulama boyunca grupların verilen görevleri tamamladıkları düzeyler Tablo 104'te paylaşılmıştır.

Tablo 104. Tüm uygulamalarda grupların görevleri tamamlama düzeyleri

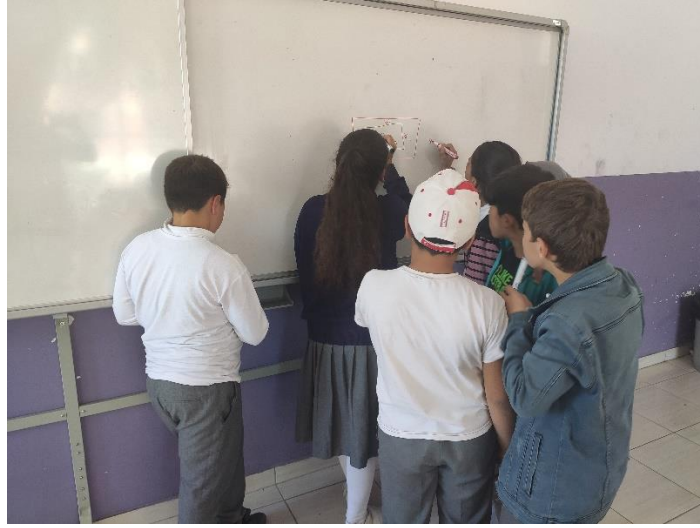
Uygulama Sırası		Oluşturulan Grup Sayısı	Basamaklar			
			Tamamlanmayan	Yapma	Gerekleştirme	Açıklama
1.Uygulama (Halinin alanı)		3		3	3	3
2.Uygulama (Üslü sayılar)		4		4	4	4
3.Uygulama (İşlem önceliği)		4		4	4	4
4.Uygulama (Ortak çarpan parantezi ve dağılma)	3 Grup, 3 Bireysel	6	1	5	5	5
5.Uygulama (Problemler)		4		4	4	4
6.Uygulama (Çarpanlar ve katlar)		4		4	4	4
7.Uygulama (Bölünebilme kuralları)		4		4	3	3
8.Uygulama (Asal sayılar ve asal çarpanlar)		4		4	4	4
9.Uygulama (Ortak kat ve ortak bölen)	1.Bölüm	4		4	4	4
	2.Bölüm	4		4	3	3
(Kümeler)	Sınıf içi uygulama yapılmadı					
10.Uygulama (Tam Sayılar)		4		4	4	4
11.Uygulama (Mutlak değer)		4		4	4	4
12.Uygulama (Kesirleri sıralama, sayı doğrusu)		4		4	4	4
13.Uygulama (Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi)	1.Bölüm	3		3	3	3
	2.Bölüm	3		3	2	2
14.Uygulama (Kesirlerle çarpma ve bölme işlemi)		4		4	4	4
15.Uygulama (Kesirlerle problem çözme ve tahmin)	1.Bölüm	3		3	3	3
	2.Bölüm	4		4	4	4
Toplam		70	1 (%1,4)	69 (%98,6)	66 (%94,3)	66 (%94,3)

Tabloya 104'e göre uygulamalar boyunca bir görevin herhangi bir düzeyde tamamlanamadığı bir adet durum (%1,4) olmuştur. Bu durum bireysel çalışmak isteyen bir öğrencinin ders süresi sonuna kadar çalışmasını tamamlayamaması sebebiyle olmuştur. Bunun dışında verilen görevlerin %98,6 en az "yapma" basamağında gerçekleştirilmiştir. Görevlerin %94,3'ü en az "gerekleştirme" ve "açıklama" basamağında gerçekleştirilmiştir.

4.5.2. Gruplar arası bilgi hareketliliğiyle ilgili bulgular

Bu bölümde TYÖM grubu öğrencilerinin gerçekleştirilen TYÖM uygulaması boyunca gruplar ve öğrenciler arası bilgi hareketlilikleriyle ilgili sınıf içi öğretmen gözlem formu ve ses kayıtları kullanılarak elde edilen bilgiler, bunları delillendiren görseller ya da öğrenci-öğrenci konuşmalarıyla paylaşılmış ve yorumlanmıştır. Bu bölümdeki veriler hafta yerine uygulama düzeyinde değerlendirilmiştir. Çünkü bazı uygulamalar bir haftadaki toplam matematik dersi sayısından daha az sürmüştür.

Birinci uygulamadaki bilgi hareketliliği: Üç ders boyunca süren halının alanını bulma etkinliğinde birçok grubun diğerlerinin çalışmalarına uzaktan bakarak pasif bilgi hareketliliğinde bulundukları görülmüştür. Aynı zamanda halının alanını bulamayacaklarını düşünen iki grup çalışmalarını kendilerinden daha fazla ilerlettiklerini düşündükleri diğer gruptan fikir almaya gitmiştir. Bu hareketlilik esnasında daha önce pilot uygulamada da belirtilen kopya çekiyorlar ifadesi birkaç defa daha duyulmuştur. Ayrıca bir gruptaki öğrencilerin çalışmalarını yaparken diğer gruptaki arkadaşlarının duymaması için sessizce konuştukları görülmüştür. Öğrencilere tekrar birbirlerinden fikir almalarının normal olduğunu ve çalışmalarını birbirlerinden saklamalarına gerek olmadığı, etkinliğin bir yarışma şeklinde olmadığı ifade edilmiştir. Öğrenciler bu ifadenin ardından daha esnek davranmaya başlamışlardır. Daha sonra üçüncü gruptan bir öğrenci ve ikinci gruptan bir öğrenci birinci gruptaki arkadaşlarının yanına gidip görevle ilgili nasıl bir yol izlemeyi düşündüklerini sormuşlardır. Ardından tüm öğrenciler bir araya gelerek birlikte çalışmaya başlamışlardır. Biraz ilerleyebildiklerini gördüklerinde ise birlikte çalıştıklarında daha başarılı olabileceklerini ifade etmişlerdir.



Şekil 80. Birinci uygulamada aktif bilgi hareketliliğinden bir kesit

Fakat bu çalışma esnasında birkaç öğrenci kendi grubuna ait tahtaya geri gitmiş ve çalışma, grup çalışmalarından ziyade 7-8 öğrencinin birlikte çalıştığı diğer öğrencilerin ise tek başına çalıştığı bir durum haline gelmiştir. Tek başına çalışan öğrencilerin sıkılmaya başladıkları görüldüğünde ise birlikte çalışan öğrencilere birbirlerinin fikirlerini aldıkları takdirde kendi gruplarıyla çalışmaya devam etmelerinin daha iyi olacağı söylenmiştir. Öğrencilerdeki kopya çekme algısının bu ders için çok azaldığı gözlenmiş, dersin sonuna kadar sadece bir öğrenci arkadaşlarının kendilerinden kopya çektiklerini ima etmiştir.

İkinci uygulamadaki bilgi hareketliliği: Uygulamada grup hareketliliğinin birinci uygulamaya göre daha rahat gerçekleştiği görülmüştür. Hiçbir gruptan uygulama boyunca arkadaşlarının kendinden kopya çektiğiyle ilgili bir şikâyet duyulmamıştır. Çalışmanın ilk bölümünde bazı grupların sürekli birleşerek çalışmayı birlikte yürütme isteği duydukları görülmüştür. Özellikle matematik başarıları yüksek olan öğrencilerin sıklıkla bir araya gelerek birbirlerinden fikir aldıkları ve hatta birlikte çalışmaya devam etmek istedikleri görülmüştür. Gruplar arası hareketlilik ara ara pasif hareketlilik ara ara da aktif hareketlilik olarak göze çarpmıştır. Bu hareketlilikler tamamen öğrenci kontrolü altında gerçekleşebildiği gibi çalışmasında yeterli ilerlemeyi gösteremeyen grupların öğretmen teşviği ile başka gruplardan fikir almaları ya da görevlerini bitiren grubun diğer gruplardaki arkadaşlarına yardımcı olmaları şeklinde de gerçekleşmiştir. Bir öğrencinin diğer grubun yaptığı işlemleri görmek için pasif bilgi hareketliliğinde bulunması ardından düşüncelerini ifade ederek aktif bilgi hareketliliğinde bulunmasıyla ilgili bir örnek aşağıda sunulmuştur. Bu örnekte gruplardan biri 25 karede kaç buğday olduğu sorusuna 2 üzeri 24 şeklinde cevap vermişken, diğer gruptan bir

öğrenci bir süre izledikten sonra 2 üzeri 25 olması gerekmez mi şeklinde tartışmaya katılmıştır.

Grup öğrencisi: *Hocam burada şey 2 üzeri 0 yapmış, buradan başlamışız. Sonra 2 üzeri 1 demişiz. Böylece üçüncü karede 2 üzeri 2 oluyor. Çünkü 1 eksiği. Eğer burası (birinci kareyi gösteriyor) 2 üzeri 1 olsaydı o zaman 2 üzeri 1, 2 üzeri 2, 2 üzeri 3 şeklinde devam ederdi. Ama burası (birinci kareyi gösteriyor) (üs) 0 olduğu için böyle.*

Gruptan olmayan öğrenci: *Çok akıllıca, biz de hocam bunu (birinci kareyi gösteriyor) saymadan direkt 2 üzeri 25 yazmışız. Ben arkadaşların çözümünden ikna oldum.*

Yukarıda verilen örneğin dışında bazı öğrencilerin sessizce gelip diğer grubun çalışmalarını izlediği ve kendi grubuna geri döndüğü şeklinde veya grupların birbirine direkt yardımcı olması yoluyla ders boyunca sık sık bilgi hareketliliği devam etmiştir. Gerçekleşen bilgi hareketliliklerinin genellikle başarı düzeyi yüksek olan öğrenciler tarafından olması dikkat çekmiştir.

Üçüncü uygulamadaki bilgi hareketliliği: Uygulamada on bir öğrenci yer aldığı için üçer kişilik üç grup ve iki kişilik bir grup oluşturulmuştur. Uygulama boyunca gruplarda pasif ve aktif bilgi hareketliliği gözlenmiştir. Bilgi hareketliliğinin görevin verilmesinden hemen sonra başlaması dikkat çekmiştir. Bazı gruplar gerçekleştiremedikleri ilk görev için hemen diğer grupları ziyaret etmeye başlamıştır. Diğer bir bilgi hareketliliği ise verilen sekiz adet işlem görevinin ardından öğretmen tarafından gruplardan birbirilerinin cevaplarını incelemeleri ve farklılıklar üzerinde konuşmaları ve yanlışları varsa bunları düzeltmeleriyle ilgili olmuştur. Böylece görevin ardından tüm gruplar birbirleri ile iletişime geçmiş, birbirlerinin çalışmalarını incelemiş ve bu çalışmalar hakkında konuşarak aktif bilgi hareketliliği gerçekleştirmişlerdir. Örnek olarak:

Birinci grup öğrencisi: *(Diğer gruba anlatıyor) Ama bak şimdi, bölme ve çarpma varsa soldan başlanır demiştik. $6:6=1$, $6.6=36$, 6'dan 1'i çıkaracağız şimdi, önemliler bitti çünkü.*

İkinci grup öğrencisi: *Bölme ve çarpma tamam ama sonra $1+36=37$ yapar, sonra da $37-6=31$ olmalı.*

Öğrenci A: *Bence sizin yaptığınız yanlış, çünkü toplama ve çıkarma kalınca soldan sağa doğru devam etmeli. Önce $6-1=5$, sonra $5+36=41$ olmalı.*

Konuşmaların ardından ikinci grup öğrencisi kendi grubunda yer alan arkadaşlarıyla tekrar konuşmuş ve birinci grup öğrencisinin söylediklerinin doğru olduğunu kabul etmişlerdir.

Burada grubun işlem önceliğindeki sırayı karıştırmasının yanı sıra 6-37 işlemini 37-6 şeklinde yaparak çıkarma işleminin değişme özelliğinin olmadığını da gözden kaçırmışlardır.

Gruplar arası aktif bilgi hareketliliği grupların işlem önceliğinde takip edilmesi gereken sıralamayı yazmalarının ardından da gerçekleşmiştir. Öğretmen öğrencilere yine gruplarının yazdıklarını diğer gruplarla karşılaştırmalarını ve hatalı olduğu düşünülen yerlerin düzeltilebileceğini söylemiştir. Bu noktada kendi yaptıkları sıralamanın doğru olduğunu düşünen iki grup diğer iki gruba düşüncelerini paylaşmıştır.

Grupların düşüncelerini tartıştıkları bir diğer durum ise bir grubun çarpma ve bölme işleminin aynı anda yer aldığı işlemlerde önce bölme işleminin yapılması gerektiğini söylemesiyle başlamıştır. Gruplardan birisi bu durumda soldan sağa doğru işlem yapılması gerektiğini belirtirken diğer grup ise EBA’da yaptığı alıştırmaları gerekçe göstererek önce bölmenin yapılması gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen ise bu noktada araya girerek bahsedilen alıştırmaları isterlerse tekrar gözden geçirebileceklerini ifade etmiştir. Öğrencilerin bunu kabul etmesinin ardından sınıfta bulunan akıllı tahtadan öğrencilerin bahsettikleri alıştırmalar açılmıştır. Öğrenci çalışmalarından bir kesit Şekil 81’de sunulmuştur.



Şekil 81. Üçüncü uygulamada öğrenci çalışmalarından bir kesit

Çarpma ve bölme işleminin aynı anda bulunduğu durumlarda önce bölme işleminin yapılması gerektiğini söyleyen öğrenci buna 8.3-18:6 alıştırmalarını yaparken önce bölme işlemini

seçtiğini ve EBA'nın bunu doğru cevap olarak kabul ettiğini gerekçe olarak sunmuştur. Fakat EBA'nın işleme doğru yanıt olarak cevap vermesinin ardından etkileşimli alıştırma ekranının alt tarafında bir not belirttiği görülmüştür. Bu notta *“Aynı önceliğe sahip birden fazla işlem olduğu durumlarda hangi işlemin önce yapıldığı sonucu etkileyebilir. Ancak sonucu etkileyebilecek durumlar da olabilir bu sebeple aynı önceliğe sahip işlemlerin bulunduğu durumlarda soldan sağa doğru bir sıra izlenmelidir.”* şeklinde bir ifade bulunmaktadır. Öğrenci bu ifadeyi okumadığını bu sebeple bölme işleminin önce yapılması gerektiğini düşündüğünü ifade etmiştir. Daha sonra düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

Öğrenci: *Hocam zaten burada hangisini önce yapsak da gerçekten fark etmiyormuş, ikisinin sonucu da aynı çıkıyor ama çarpma ve bölme yan yana geldiğinde sonuç aynı çıkmayabilir bu sebeple soldan sağa doğru işlem yapmalıyız.*

İşlem önceliğinde hangi sıranın takip edilmesi gerektiğiyle ilgili görevde bir grup tüm işlemleri soldan sağa yapacağız şeklinde bir ifadede bulunmuştur. Bu noktada yanlarında bulunan diğer grubun bir üyesi arkadaşlarına sadece aynı önceliğe sahip işlemlerin soldan sağa yapılması gerektiğini ifade ederek sebeplerini açıklamıştır. Bahsedilen son iki durum öğrencilerin yanlış öğrenmelerinin grup çalışmalarıyla ve bilgi hareketliliğiyle düzeltilebileceğine örnek olmuştur.

Dördüncü uygulamadaki bilgi hareketliliği: Uygulamada öğrencilerin okulda yapılan bir çalışma gereği bazı derslere katılamamaları grupların sık sık değiştirilmesine sebep olmuştur. Derse katılan öğrencilerin arkadaşlarıyla bilgilerini paylaşması bilgi hareketliliğinin genellikle grup içinde olmasına neden olmuştur. Bununla beraber görevin bir kısmında sorun yaşayan öğrencilerin ara ara pasif bilgi hareketliliği davranışında bulunarak diğer grupların yaptıkları çalışmalara göz attıkları görülmüştür. Örneğin dikdörtgenin alanını iki farklı yoldan bulan bir grup bulduğu iki yolu bir eşitlik şeklinde yazamayınca diğer grupların nasıl yazdıklarına bakarak yazmayı başarmışlardır.

Beşinci uygulamadaki bilgi hareketliliği: Uygulamanın ilk yarım saatinde gruplar sadece verilen görevle uğraşmışlardır. Bu sürede herhangi bir bilgi hareketliliği yaşanmamıştır. Bunda verilen görevin günlük hayatta karşılaşılabilecek ve çok fazla matematiksel bilgi gerektirmeyen bir durum olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Yarım saatin ardından öğrenciler verilen problemi çözdüklerini ifade etmişlerdir. Öğretmen tarafından gruplara

yaptıkları işlemleri önce kontrol etmeleri ardından grup olarak birbirleriyle karşılaştıracabilecekleri ifade edilmiştir.

Öğrenciler kontrollerini tamamladıktan sonra bir gruptaki öğrenciler cevaplarının diğer gruptan farklı olduğunu görmüşlerdir. Grupların cevaplarının farklı olma sebebi A mağazasından yapılan alışverişte ayakkabı alana çorap hediye kampanyasını bir grubun her ayakkabı için, diğer grubun sadece bir ayakkabı için uygulamış olmasıdır. Üçüncü grupta yer alan öğrenciler her ayakkabıya bir çorap hediye edilecek diye düşünmüş olmalarına rağmen birinci grubun cevabının doğru olduğunu düşünerek cevaplarını değiştirmişlerdir. Böylece uygulamadaki ilk hareketlilik pasif şekilde ve olumsuz yönde olmuştur. Daha sonra üç numaralı grup kendi cevaplarını kontrol etmiş ve doğru olduğuna karar vermişlerdir. Ardından diğer gruba her ayakkabı için ayrı ayrı indirim yapmaları gerektiğini söylemişlerdir. Böylece bu gruplar arasında aktif bilgi hareketliliği de olmuştur. Gruplar arasındaki konuşma şu şekilde olmuştur:

Öğrenci A: *Her birinden birer tane alıp daha sonra yedi ile çarparsınız, son olarak da 10 TL indirim olacağı için 10 TL'yi çıkarırsınız.*

Öğrenci B: *Hayır, ama siz sadece bir çorap indirim yapıyorsunuz. Her ayakkabı için yapmanız gerekir. Aslında biz şöyle yaptık. Her ayakkabıya bir çorap verileceği için biz çorabı hiç hesaba katmadık.*

Öğrenci C: *Evet biz orayı yanlış anlamışsınız haklısınız.*

Grupların birlikte çalışmalarına ait bir görüntü Şekil 82'de sunulmuştur.



Şekil 82. Beşinci uygulamada aktif bilgi hareketliliğinden bir kesit

Çalışmanın bir bölümünde dördüncü grupta buluna iki öğrenci birinci grubun cevaplarına bakarak kendi cevaplarını kontrol etme yoluna giderek pasif bilgi hareketliliği gerçekleştirmişlerdir. Dördüncü grup öğrencileri ise C mağazasına ödenmesi gereken ücreti hesaplarken zorlanmışlar ve diğer grup arkadaşlarından yardım almışlardır.

Altıncı uygulamadaki bilgi hareketliliği: Üç ders boyunca hem aktif hem de pasif gruplar arası bilgi hareketliliği ile karşılaşmıştır. Öğrencilerin zorlandığı noktalarda rahatlıkla diğer çalışma tahtalarına baktıkları, tahtadaki çalışmalarına bakılan grubun da bu durumdan rahatsız olmadığı bir uygulama olmuştur. Gruplar arası pasif bilgi hareketliliği çoğunlukla grupların hiç fikir üretememeleri sebebiyle ya da çalışmalarını bitirdikten sonra cevaplarının doğru olup olmadığını kontrol amaçlı olmuştur. Gruplar arası aktif bilgi hareketliliği ise çoğunlukla grupların zorlandıkları noktalarda diğer grupların yanına giderek fikir istemeleri şeklinde olmuştur. Örneğin bir gruptaki öğrenciler alanı 30 cm^2 olan dikdörtgenleri çizdikten sonra cevaplarının diğer grupla aynı olup olmadığını kontrol etmişlerdir. Bu esnada diğer grupla iletişime geçmeye ihtiyaç duymamışlardır. Uygulamanın bir bölümünde öğrencilerden verilen alana uygun sadece bir dikdörtgen çizilebilen alan değerlerine örnek vermeleri istenmiştir. Bu aşamada tahtaları yakın olan iki grubun bir araya gelerek birlikte çalışmaya başladıkları görülmüştür. Bunun dışında “kat” kavramı oluşturulurken bunu ifade edemeyen bir grup diğer gruba bakarak kavramı hatırlamış ve öğretmene açıklayabilmişlerdir. Ya da bir sayının

çarpanlarının neler olduğu sorulduğunda bir grup diğerk grubun çalışmalarına bakarak liste şeklinde nasıl yazmaları gerektiğini öğrenmiştir.

Yedinci uygulamadaki bilgi hareketliliği: Uygulama boyunca gruplar birbirlerinden sık sık yardım almışlardır. Ara ara tüm grupların bir araya gelerek birlikte çalıştığı durumlar da olmuştur. Özellikle EBA çalışmalarındaki bilgileri iyi hatırlayan öğrenciler diğerk arkadaşlarına göre içeriği daha çabuk kavramış ve arkadaşlarına da yardımcı olmuştur. Örneğin EBA çalışmalarından sayıların 2 ile tam bölünüp bölünmediğini sayıları çözümleyerek nasıl ifade edebileceğini hatırlayan bir öğrenci bu konuda neredeyse tüm gruplara yardımcı olmuştur. İlk başta kendisi de hatırlayamamış fakat öğretmen kendisine “EBA’dan sayıları çözümleme ile ilgili bir şeyler hatırlıyor musunuz?” sorusu karşısında “Aaa evet hocam sayıları çözümleyip sırayla basamak değerlerine bakabiliriz şimdi hatırladım.” şeklinde cevap vermiştir. Bunun üzerine grupça çalışıp düşüncelerini örnek üzerinde de gösterdikten sonra tüm gruplarla düşüncelerini paylaşmışlardır. Gerçekleşen bu duruma ait bir görsel Şekil 83’te sunulmuştur.



Şekil 83. Yedinci uygulamada aktif bilgi hareketliliğinden bir kesit

İki ile tam bölünme kuralı için neden birler basamağına bakmalıyız sorusuna yeterince iyi bir açıklama yapamayan öğrenciler diğerk gruptan nasıl açıklama yapmaları gerektiğini öğrenmeye gitmiştir. Gruplar arasında gerçekleşen konuşma şu şekilde olmuştur:

Öğrenci A: *Bana bir sayı söyle.*

Öğrenci B: 992.

Öğrenci A: *Şimdi bu sayıyı çözümlüyoruz. Birler ve yüzler basamağındaki sayıların basamak değerlerinin birler basamağında hep sıfır olduğu için zaten ikiye tam bölünür. Bu sebeple birler basamağındaki sayının iki ile bölünüp bölünmediğine bakarız.*

Altı ile tam bölünebilmenin çalışıldığı bir zamanda iki farklı grubun öğrencileri arasında aşağıdaki konuşma gerçekleşmiştir:

Öğrenci A: *Ne düşündünüz siz?*

Öğrenci B: *Çift olması gerekir dedik ama yeterli mi bilmiyoruz.*

Öğrenci A: *Biz de öyle düşündük ama deneyince her çift sayının altı ile tam bölünemeyebileceğini gördük.*

Gerçekleşen konuşmada öğrencilerin bilgilerini birbirleriyle paylaşırken rahat oldukları ve birbirlerinin bilgilerinden faydalanmaya çalıştıkları gözlenmiştir. Bu da uygulamanın ilk haftalarında kopya çekme ile ilgili şikâyet ve söylemlerin ortadan kalktığı ile ilgili bir örnek oluşturmuştur.

3 ve 6 ile tam bölünebilme kuralları öğretmenin de yardımıyla (uygulama süresi bitmek üzereydi) bir grup tarafından oluşturulmuştur. Diğer gruplar ise aktif bilgi hareketliliği ile kuralları arkadaşlarından öğrenmişlerdir.

Sekizinci uygulamadaki bilgi hareketliliği: Gruplar arası ilk bilgi hareketliliği verilen görevi tam olarak anlamayan iki grubun diğer iki gruba sormasıyla aktif olarak gerçekleşmiştir.

Öğrenci A: *Şimdi biz ne yapacağız?*

Öğrenci B: *2'den 30'a kadar sayılar var ya mesela hangi asal sayıları çarparak 30'u bulabiliriz.*

Öğrenci A: *Ha, anladım.*

Diğer gruptan problemi nasıl çözecekleri ile açıklama dinlemelerine rağmen yine de tam olarak ne yapacağını kavrayamayan bir grubun yan tarafında bulunan diğer grubun çalışma alanına bakması da pasif bilgi hareketliliği olarak kayıt altına alınmıştır. Grupların bilgi alışverişinde bulunduğu bir fotoğraf Şekil 84'te sunulmuştur.



Şekil 84. Sekizinci uygulamada aktif bilgi hareketliliğinden bir kesit

Grupların genellikle serbest bir şekilde bilgi hareketliliği gerçekleştirdikleri gözlenirken bazen öğretmen talebiyle çalışmalarında ilerleme kaydedemeyen bir grubun öğretmen tarafından ilerleme kaydedebilen başka bir gruba yönlendirilerek bu gruptan fikir almaları sağlanmıştır. Arkadaşlarının yaptığı örnek bir durumu da gören öğrenciler hemen kendi tahtalarına geçmiş ve kendileri de çalışmaya başlamışlardır. İkinci gün yapılan uygulamada 40'tan 50'ye kadar olan sayılardan asal olmayanların asal sayıların çarpımı şeklinde yazılması istendiğinde üç grup nasıl yapmaları gerektiğini unuttuklarını söylemişlerdir. Bir grup ise hatırlamış ve hemen yazmaya başlamışlardır. Diğer gruplar da bu grubun çalışma alanına bakarak ne yapmaları gerektiğini fark etmiş ve kendi çalışmalarını yapmaya koyulmuşlardır.

Dokuzuncu uygulamadaki bilgi hareketliliği: İlk bilgi hareketliliği akademik başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin oluşturduğu bir grubun diğer bir gruba fikir danışmak istemleri ile gerçekleşmiştir. Grup verilen ilk görevde ne yapacaklarını bilememiş ve yardım istemişlerdir.

Öğrenci A: *Arkadaşlar sizden fikir almaya geldik. Yardım eder misiniz?*

Öğrenci B: *60 ve 80'in ortak çarpanlarını bulacağız.*

Öğrenci, arkadaşından aldığı bilginin ardından kendi grubundaki arkadaşlarının yanına dönmüş ancak yine problemi nasıl çözmeleri gerektiğini bilememişlerdir. Daha sonra gruptaki öğrenciler 60 ve 80 sayılarının bölenlerini bulmaları gerektiğini anlamışlardır ancak bu

bölenleri rastgele sayılar deneyerek bulmayı hedeflemişlerdir. Tüm bölenleri bulamayınca bu sefer de bu konuda yardım almak üzere daha öncekinden farklı bir grubu ziyaret etmişlerdir. Çalışmanın değişik zamanlarında üç ayrı grubun diğer grupların yaptıkları çalışmaları uzaktan inceledikleri görülmüştür. Bu pasif bilgi hareketliliğinin birinde ise bir öğrenci *“Hocam arkadaşlar bizim yaptıklarımıza bakıp direkt kendi tahtalarına yazıyorlar”* şeklinde şikâyet etmiştir. Bu durum ilk haftalarda gerçekleşen *“Arkadaşlar bizden kopya çekiyorlar”* ifadesi ile benzeşse de öğretmen tarafından bu durumun sorun olmadığı belirtilmiş ve öğrenci ise arkadaşlarının bakmasından değil de gördüklerini aynen yazmasından rahatsız olduğunu ifade edecek şekilde *“Hocam aynen yazmasınlar bari”* demesi dikkat çekmiştir.

Çalışmanın bir bölümünde sayıların çarpanları bulunurken bir sıra takip etmeden bu çarpanları bulmaya çalışan grup tüm çarpanları bulamayınca öğretmen tarafından başka bir gruptan isterlerse fikir alabilecekleri belirtilmiştir. Bunun üzerine diğer grubun tahtasına bakarak pasif bilgi hareketliliği gerçekleştiren grup tüm çarpanları nasıl bulması gerektiğini fark etmiştir.

Uygulamanın ikinci probleminde akademik başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin oluşturduğu grup nasıl bir yol izleyeceğini bilememiş bir süre düşündükten sonra başka bir gruptaki arkadaşlarıyla konuşmuş ve daha sonra bu sayıların katlarını bulmaları gerektiğini anlamışlardır. Yine başka bir grup aynı problemde ilk olarak nasıl bir yol izleyeceğini bilememiş ve diğer grubun çalışmalarına uzaktan bakarak kendi çalışmalarına başlamışlardır.

Onuncu uygulamadaki bilgi hareketliliği: Uygulamada ilk aktif bilgi hareketliliği verilen birinci görev sırasında öğrencilerin kendi çözümlerini diğer gruplarla paylaşımları sırasında gerçekleşmiştir. Bazı gruplar örneğin üç kat aşağı indiklerinde hangi kata gelmiş olacaklarını sayarken saymaya bulundukları kattan başlamışlar ve böylece yanlış bir cevap bulmuşlardır. Bir grup ise saymayı doğru yapabilmiştir. Bu gruplar arasında gerçekleşen tartışma esnasında bir öğrenci arkadaşlarına *“Peki size soruyorum, bir kat yukarı çıkarsanız nereye varırsınız? Tabi ki bir üst kata çıkarsınız. Eğer bulunduğunuz katı da sayarsanız aynı yerde kalırsınız. Bu sebeple sayarken kendi bulunduğunuz katı saymamalısınız.”* şeklindeki ifadelerinin ardından diğer grupların tamamı ikna olmuş ve çözümlerini buna göre yaparak doğru cevaplara ulaşmışlardır. Sınıftaki bilgi hareketliliği altıncı görevde yer alan küp sorusuna kadar oldukça sınırlı olmuştur. Gruplar genelde kendi içlerinde görevleri tamamlamayı başarmışlardır. Ancak altıncı görevde biraz zorlanmışlardır. Bu da onları hem aktif hem pasif bilgi

hareketliliğine yöneltmiştir. Görevi tamamlayamayan bir grup diğer grupların yanlarına giderek arkadaşlarına ne düşündüklerini sormuş ve arkadaşlarının ifadelerine göre kendi çalışmalarını yapmak üzere tahtalarına dönmüşlerdir. Çalışmanın bir kısmında ise iki grup bir araya gelerek çalışmalarını yürütmüşlerdir. Bu grupların çalışmasına bir örnek Şekil 85'te sunulmuştur.



Şekil 85. Onuncu uygulamada aktif bilgi hareketliliğinden bir kesit

Başka bir durumda ise ardışık sayıları yazarken sıfır yazmayan bir grup pasif bilgi hareketliliğiyle diğer grupların tahtalarına bakarak sıfır sayısını da çalışmalarına eklemişlerdir.

On birinci uygulamadaki bilgi hareketliliği: Düşünme görevi esnasında ilk bilgi hareketliliği grupların mutlak değeri dörtten küçük sayıları yazarken gerçekleşmiştir. Bu aşamada sıfırı cevaplarına eklememiş olan bir gruptaki öğrenci diğer bir grubun tahtasına bakarak pasif bir bilgi hareketliliği gerçekleştirmiş ve “*aaa sıfır*” şeklinde tepkisini dile getirmiştir. Yine aynı şekilde sıfırı yazmayı unutan bir grup ise diğer bir gruba iletişime geçerek neleri yazdıklarını da sormuş ve sıfır sayısını da eklemeleri gerektiğini fark etmişlerdir. Böylece aktif bir bilgi hareketliliği gerçekleşmiştir.

Düşünme görevinin gerçekleştiği sırada, bir grup diğer bir grubun cevaba ait alternatifleri bulurken sayı doğrusu kullandığını görmüş ve bir öğrenci “*aa ne güzel böyle çok güzel*”

bulunur” şeklinde tepki vermiştir. Böylece pasif bilgi hareketliliği ile kullanabilecekleri bir yöntemi diğer gruptan öğrenmişlerdir.

On ikinci uygulamadaki bilgi hareketliliği: Gruplar arasındaki ilk aktif bilgi hareketliliği öğrencilerin kesirleri model ile ve sayı doğrusu üzerinde göstermeye çalıştıklarında gerçekleşmiştir. Öğrenciler model olarak çizdikleri bütünleri ve sayı doğrusu üzerinde gösterdikleri iki tam sayı arasındaki mesafeyi farklı farklı çizmişlerdir. Bu sebeple buldukları kesir sıralamaları daha önce payda eşitleyerek yaptıkları sıralamalardan farklı çıkmıştır. Bunun üzerine üç gruptaki öğrenciler bir araya gelmiş ve bir öğrenci tartışmanın sonunda *“Bence bu modelleri farklı büyüklükte çizersek istediğimiz kesri büyük istediğimiz kesri küçük gösterebiliriz. Bu sebeple hepsi eşit boyda olmalı”* demiştir. Bunun üzerine grupların hepsi çizimlerini buna göre yapmıştır. Öğrenciler bu süreçte saygıyla birbirlerinin fikirlerini dinlemişlerdir. Tartışmanın sonunda öğrenciler gerçekleştirdikleri çalışmadan dolayı öğretmen tarafından tebrik edilmiştir. Yine birinci görev çalışılırken gruplardan birisi payı eşitleyerek sıralama yapmayı diğer gruptan görerek pasif bilgi hareketliliği ile fark etmiştir. Üçüncü görevde ise gruplar görevi yapmak için zorlanmışlar ve sık sık bir araya gelerek görev üzerinde tartışmışlardır.

On üçüncü uygulamadaki bilgi hareketliliği: Uygulamanın ikinci görevinde bir grup toplamaları iki olacak iki kesir yazarken $\frac{1}{1} + \frac{1}{1} = \frac{2}{2}$ yazmışlardır. Başka bir grupta yer alan bir öğrenci ise arkadaşlarının çalışmasını görerek $\frac{2}{2}$ ifadesinin bir tama eşit olduğunu söylemiştir. Bunun üzerine arkadaşları kendisine hak vermiş ve çalışmalarını tekrar baştan yapmaya çalışmışlardır. Yine aynı görevin yapılması esnasında iki gruptaki tüm öğrenciler bir araya gelerek görevi nasıl yapabileceklerini tartışmışlar ancak bir sonuca ulaşamamışlardır. Bu öğrencilerle ilgili bir görsel Şekil 86’da sunulmuştur.



Şekil 86. On üçüncü uygulamada aktif bilgi hareketliliğinden bir kesit

On dördüncü uygulamadaki bilgi hareketliliği: Sınıf içi etkinliklerin üçüncü görevinde öğrencilerden bir kesrin kesir kadarını bulmaları istenmiştir. Bu aşamada gruplar sık sık bir araya gelerek görevi nasıl gerçekleştirebilecekleri üzerine tartışmışlardır. Ancak bir sonuca varamamışlardır. Bu tartışma süreçlerinde matematik başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin daha fazla ön plana çıktığı, diğer öğrencilerin nispeten sessiz kaldıkları gözlenmiştir. Bir araya gelen iki grubun çalışmasına ait bir görsel Şekil 87’de sunulmuştur.



Şekil 87. On dördüncü uygulamada aktif bilgi hareketliliğinden bir kesit

İlerleyen sürede gruplardan birisi üçüncü görevle ilgili istenen görevi model çizerek gerçekleştirmeyi başarmıştır. Ancak diğer gruplar bunu başaramamıştır. Bunun üzerine görevi gerçekleştiren grup diğer tüm grupları gezerek model üzerinde çizimi diğer gruplara öğretmişlerdir. Bir öğrenci yaptıkları çalışmayı arkadaşlarına şu şekilde açıklamıştır:

Öğrenci: *Önce bir bütün çizdik ve sonra Selim'in yediği pasta miktarını bütünde taradık. Sonra da Selim'in yediği pastayı bütün olarak düşünüp kardeşinin yediği miktarı bunun üzerinde taradık. Böylece kardeşinin tüm pastanın kaçta kaçını yediğini bulduk.*

Çalışmanın hem çarpma işlemi hem de bölme işlemi bölümünde tüm gruplar sürekli birbiriyle iletişime geçerek hem aktif hem pasif bilgi hareketliliği ile kesirlerde çarpma ve bölme işlemlerinin nasıl yapılacağını birbirleriyle paylaşmışlardır.

On beşinci uygulamadaki bilgi hareketliliği: Uygulamanın ilk görevinde pasif bilgi hareketliliği gözlenirken aktif bilgi hareketliliği gözlenmemiştir. Ancak uygulamanın ikinci bölümünün ilk görevinde görevi sadece bir grubun yardımıyla tamamlayabilmesi aktif bilgi hareketliliğinin yaşanmasını sağlamıştır. Üç grup ara ara birinci grubun yanına giderek fikir almış ve çalışmalarını devam ettirmişlerdir. Örneğin iki grup arasında şu şekilde bir konuşma gerçekleşmiştir:

Öğrenci A: *Nasıl yapabiliriz bu soruyu?*

Öğrenci B: *Önce 48'in $\frac{3}{8}$ 'ünü ve $\frac{1}{12}$ 'ini bulduk daha sonra bu sayıların arasındaki sayıları kullanacağız.*

Öğrenciler yukarıda verilen bir doğal sayının kesir kadarını bulmuşlar fakat buldukları sayının soruda neye karşılık geldiğini fark edememişlerdir. Bunu fark eden bir grup diğer gruplarla buldukları fikri paylaşmış ve böylece diğer gruplar da çalışmaya devam edebilmişlerdir. Yine ikinci bölümün ikinci görevinde de verilen görevi iki grup yardımıyla tamamlayamamıştır. Bunun üzerine bazen çalışmasını tamamlayanlar gönüllü olarak diğer gruplara yardıma gitmişler, bazen de gruplar kendileri fikir almak için arkadaşlarının yanına gitmişlerdir. Çalışmanın bir bölümünde çalışmasını tamamlayıp arkadaşlarının yardımına giden bir öğrenciye ait görsel Şekil 88'de sunulmuştur.



Şekil 88. On beşinci uygulamada aktif bilgi hareketliliğinden bir kesit

Yine bu uygulamada öğrenciler arasında aşağıdaki konuşma kayıt altına alınmıştır.

Öğrenci A: *Hadi gidip diğer gruplardan fikir alalım.*

Öğrenci B: *Dur bence biraz daha uğraşalım bulamazsak gideriz.*

Bu konuşma öğrencilerin bilgi hareketliliğinde olması gereken anlayışın öğrencilerde oluşmuş olabileceğiyle ilgili bir örnek olmuştur.

Gruplar arası bilgi hareketliliğiyle ilgili genel bulgular: İlk uygulamada öğrencilerin bilgi hareketliliği gerçekleştirme konusunda istekli olmadıkları görülmüştür. Hatta bazı öğrenciler pilot uygulama ve birinci uygulamada bilgi hareketliliğini kopya olarak değerlendirmişlerdir. Öğretmenin bilgi hareketliliğinin kopya çekmek olmadığı, öğrencilerin birbirlerinden fikir alabilecekleri açıklamasıyla bu durumun önüne nispeten geçilebilmiştir. Öğrenciler daha sonra tüm gruplar bir araya gelerek de çalışmalarını yürütmüşler ancak bu durumda bilgi hareketliliğine katılmayan bazı öğrencilerin kendi alanlarında tek başına çalıştıkları görülmüştür. Bu durumun önüne geçmek için ise öğrencilere fikir alışverişi sonrası kendi gruplarına dönmelerinin daha iyi olacağı söylenmiştir. Böylece öğrencilerin tek başına kalmaları engellenmiş ve grup çalışmaları da olması gerektiği gibi devam etmiştir. İkinci uygulamada ise benzer sorun devam etmiş sınıftaki esnek ortam bu sefer de her fırsatta öğrencilerin bir araya gelmesine sebep olmuştur. Özellikle başarı düzeyi yüksek olan öğrenciler, eğer aynı gruba düşmemişlerse, sürekli bir araya gelmeye çalışmışlardır. Yine öğretmen grup hareketliliğinin amacının fikir alışverişi olduğu ve bu sağlandığında herkesin kendi grubuyla çalışmasının daha iyi olacağı yönündeki uyarısıyla bu sorun nispeten azalmıştır. Başarı seviyesi düşük olan öğrencilerden oluşan gruplarda ise diğer gruplarla bilgi

hareketliliğinin zayıf olduğu görüldüğünden öğrencilerin bu konuda teşvik edilmesi gerekmiştir. Üçüncü uygulamada öğrenci grupları kendi düşüncelerini savunacak şekilde diğer gruplarla öğretmen müdahalesi olmadan tartışmışlardır. Tartışma sonunda bazı öğrencilerde öğrenme yanlışlarının olduğu ve gruplar arası bilgi hareketliliği ile bu eksikliklerin tamamlandığı görülmüştür. Bilgi hareketliliği ilk iki uygulamaya göre daha fazla istenen düzeyde gerçekleşmiştir. Ancak ikinci uygulamada olduğu gibi bazı öğrencilerin verilen görevden hemen sonra yeterince çaba göstermeden bilgi hareketliliğine başlamak istedikleri gözlenmiştir. Dördüncü uygulamada ise bilgi hareketliliği amaca uygun bir şekilde devam etmiş ve öğrenciler verilen görevleri tamamlamak için yeterince çabalayıp buna rağmen görevi devam ettiremediklerinde diğer gruptaki arkadaşlarıyla fikir alışverişinde bulunmuşlardır. Bu bilgi hareketliliği sayesinde öğrenci gruplarının hepsi verilen görevleri tamamlamayı başarmışlardır. Beşinci uygulamada görevi yanlış bir şekilde tamamlayan bir grubun görevi doğru bir şekilde tamamlayan grubu kendi çözümlerinin doğru olduğuna ikna etmesiyle bilgi hareketliliği olumsuz bir yönde olmuştur. Daha sonra başka bir grubun cevabını görmeleriyle ile bu iki grup hatalarını düzeltmiştir. Beşinci uygulamayla beraber öğrencilerin birbirlerinden rahatsız olmadan, kopya çekiyor gibi şikayetlerde bulunmadan ve amaca uygun bir şekilde bilgi hareketliliği gerçekleştirdikleri görülmüştür. Pasif bilgi hareketlilikleri genellikle grupların kendi çözümlerini kontrol etmek için, aktif bilgi hareketliliğinin ise genellikle görevle ilgili bir ilerleme kaydedemediklerinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca görevlerini bitiren grupta yer alan öğrencilerin gönüllü olarak diğer gruplara giderek onlara yardımcı olmaya çalıştıkları görülmüştür. Grupların verilen görevleri tamamlama düzeylerine bakıldığında uygulamalar bazında öğretmen tarafından “öğretme” görevi verilerek akışta tutulması hedeflenen ve aktif bilgi hareketliliği gerçekleştiren grup sayısı 11 olmuştur. Bu durumun bilgi hareketliliğini olumlu etkilediği ifade edilebilir. Uygulama boyunca başarı düzeyi düşük öğrencilerden oluşan gruplar için bilgi hareketliliği öğretmen teşviği olmadığında sınırlı düzeyde gerçekleştirmiştir. Diğer bir olumsuz durum olarak tüm grupların bir araya gelerek çalışmalarını sürdürdükleri durumlarda başarı düzeyi düşük öğrencilerin bu çalışmalarda çok söz almamaları ve geri planda kalmaları olarak ifade edilebilir. Bu durum gözlemlendiğinde öğretmen tarafından öğrencilere bilgi hareketliliğini tamamladıklarında çalışma yerlerine dönerek çalışmalarını yürütmeleri gerektiği hatırlatılmıştır. Yine son uygulamalarda bazı öğrencilerin bilgi hareketliliğine başlamadan önce arkadaşlarına biraz daha çabalamaları gerektiğini ifade etmeleri öğrencilerin bilgi hareketliliğini amaca uygun bir şekilde nasıl yürüteceklerini anlamış olmalarıyla ilgili bir

örnek olmuştur. Uygulamadaki öğretmen gözlemleriyle elde edilen verilere dayalı olarak öğrenciler arası bilgi hareketliliğiyle ilgili oluşturulan döngü Şekil 89’da sunulmuştur.



Şekil 89. Bilgi hareketliliği döngüsü

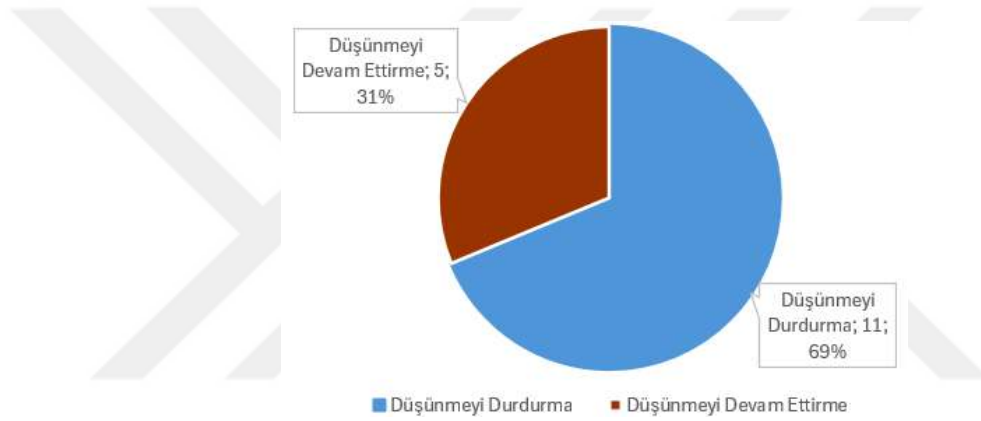
Şekil 89’a göre sınıf içi etkinliklerin ilk zamanlarında öğrenciler bilgi hareketliliği noktasında çok istekli olmamışlardır. Öğretmen öğrencilere ihtiyaç halinde bilgi hareketliliğinde bulunabileceklerini sık sık hatırlatmıştır. Ancak öğrenciler bunu başlarda kopya çekmek olarak ifade etmişler ve bu durumdan şikayetçi olmuşlardır. İkinci ve üçüncü uygulamayla birlikte öğrencilerin bilgi hareketliliği kavramına alıştıkları, ancak bilgi hareketliliğini verilen görev için yeterince çaba göstermeden gerçekleştirdikleri gözlenmiştir. Beşinci uygulamadan itibaren sınırlı sayıda sorunla karşılaşılsa da bilgi hareketliliğinin genellikle amaca uygun bir şekilde ilerlediği öğrencilerin gerçekten ihtiyaç duydukları anlarda bilgi hareketliliğini gerçekleştirdikleri belirlenmiştir.

Bilgi hareketliliğiyle ilgili uygulama boyunca iki olumsuz durum ise ara ara gözlenmeye devam edilmiştir. Bunlardan birisi grupların bir araya gelerek bilgi hareketliliği gerçekleştirdikleri zamanlarda matematik başarı düzeyi düşük öğrencilerin geri planda kalması ve konuşmalara genellikle dahil olamamaları, diğeri ise bir grupta yer alan öğrencilerin hepsinin matematik başarı düzeyi düşük olduğunda bu öğrencilerin bilgi hareketliliği için isteksiz davranmalarıdır.

4.5.3. Öğretmene sorulan soru türlerine ait bulgular

Bu bölümde öğrencilerin sınıf içi etkinlikler esnasında öğretmene sordukları sorular sınıflandırılmış, daire grafiğiyle gösterilmiş ve öğrenci konuşmalarından örnekler sunulmuştur. Son olarak tüm uygulamalarda yer alan ders başına düşen soru sayıları çizgi grafiği ve regresyon çizgisiyle gösterilmiştir.

Birinci uygulamaya ait bulgular: Halının alanını tahmin etmeyle ilgili üç derste gerçekleştirilen ilk uygulamada öğrenciler genellikle düşünmeyi durdurma ve devam ettirme türünde sorular sormuşlar ve yakınlık sorusu hiç sormamışlardır. Düşünmeyi durdurma ve düşünmeyi devam ettirme türündeki soruların dağılımı ise Şekil 90’da sunulmuştur.



Şekil 90. Birinci uygulamada öğretmene sorulan soru türlerinin dağılımı

Şekil 90’a göre gerçekleştirilen sınıf içi etkinlikte daha fazla karşılaşılan soru türü 11 soru ile düşünmeyi durdurma soruları olmuştur. Bu tür soruları öğretmen bazen grup içindeki diğer arkadaşlarına, bazen de diğer grup üyelerine yöneltmiştir. Bazen de cevap vermemiş ve sadece öğrencilere gülümsemeyle yetinmiştir. Bununla beraber soruya soru ile karşılık verdiği durumlarda olmuştur. En çok karşılaşılan düşünme durdurma sorusu ise “*Cevabımız doğru mu?*” olmuştur. Böyle durumda öğretmen öğrencilere cevabın doğru olup olmadığını kendilerinin anlayabileceklerini ifade etmiştir. Yerdeki halının alanı nedir sorusuna yönelik öğretmene sorulan bir düşünmeyi durdurma soru örneği aşağıda sunulmuştur:

Öğrenci: Hocam halının alanını tahmin mi etmemiz gerekiyor yoksa kesin bir şekilde mi bulmalıyız?

Öğretmen: Sence elimizdeki verilerle tahmini bir alan mı bulabiliriz yoksa kesin bir alan mı bulabiliriz?

Öğrenci: Bence tahmini bir alan bulabiliriz.

Öğretmen: (gülümser ve uzaklaşır)

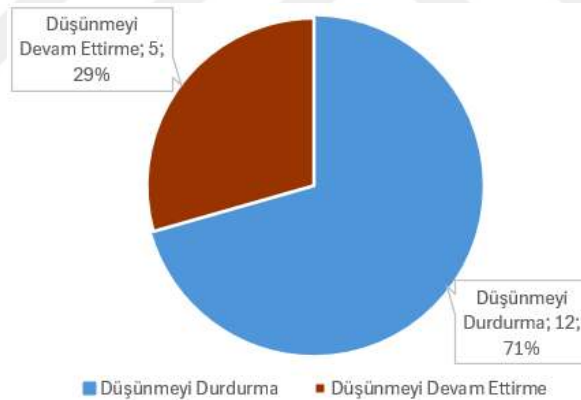
Genellikle anlaşılmayan yerleri açıklığa kavuşturmak için sorulan düşünmeyi devam ettirme soru türünde ise 5 adet soru ile karşılaşmıştır. Bu sorulara ise öğretmen çok fazla detaya girmeden ve öğrencilerin düşünmelerini engellemeyecek şekilde cevaplar vermiştir.

Öğrenci: Hocam halının tamamı görünmüyor dikdörtgen şeklinde mi?

Öğretmen: Dikdörtgen şeklinde olduğunu kabul edebiliriz.

Öğretmenin verdiği cevabın ardından grupta bulunan öğrencilerden birisi tahtaya bir dikdörtgen halı ve içine balonların kapladığı alanı gösteren küçük bir dikdörtgen daha çizmiştir. Ardından tüm halının alanını nasıl bulacaklarına dair grupça konuşmaya başlamışlardır.

İkinci uygulamaya ait bulgular: Üslü sayılar konusuyla ilgili üç derste gerçekleştirilen uygulamada yine yakınlık sorusuyla hiç karşılaşılmamıştır. Düşünmeyi durdurma ve düşünmeyi devam ettirme türündeki soruların dağılımı Şekil 91’de sunulmuştur.

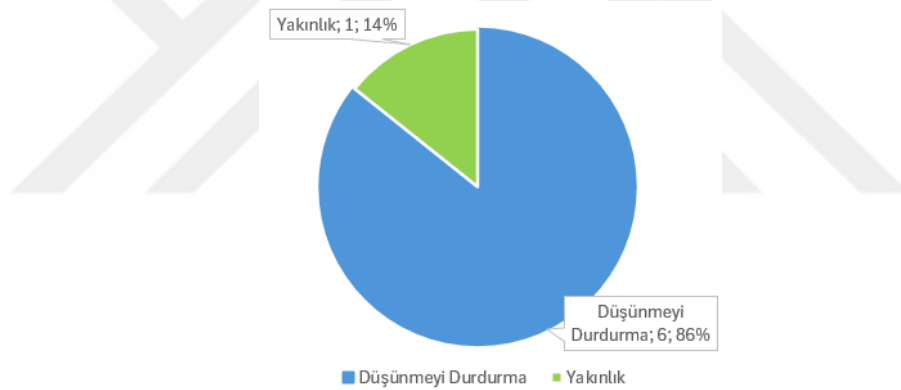


Şekil 91. İkinci uygulamada öğretmene sorulan soru türlerinin dağılımı

Düşünmeyi durdurma sorularına örnek olarak “*Hocam 1 mi yoksa 0 mı?*”, “*Hocam böyle de olur mu?*”, “*Cevap olarak bu sayı mı çıkacak?*” veya “*Yedinci kareye 128 üzeri 1 yazsak olur mu?*” şeklinde sorularla karşılaşmıştır. Düşünmeyi devam ettirme soruları ise öğrencilerin yapmaları gereken şeyi tam anlamadıkları durumlarda ortaya çıkmaya devam etmiştir. Satranç tahtasındaki karelerde yer alması gereken buğday sayılarıyla ilgili etkinliğe ilk olarak her bir sonraki karede bir öncekinin 2 katı kadar buğday olacaktır şeklinde başlanmıştır. Daha sonra ise ek görev olarak her bir karede bir öncekinin 10 katı kadar buğday olması durumu incelenmiştir. Verilen görevde bir öğrencinin sorduğu “*hocam buğdaylar iki*

kat mı yoksa onar kat mı olacak?” şeklindeki soru düşünmeyi devam ettirme sorusuna bir örnek olmuştur.

Üçüncü uygulamaya ait bulgular: Üç ders saati süren işlem önceliği uygulamasında öğretmen daha önceki uygulamalara göre daha az sayıda soru ile karşılaşmıştır. Karşılaştığı sorulardan bir tanesi öğretmeni yanında gördüğü için *“Hocam biz söyleyebilir miyiz?”* şeklinde olan yakınlık sorusudur. Fakat buradaki soru öğrencinin öğrenci rolü oynamak adına sorduğu bir soru değildir. Ancak soru öğretmenin guruba yaklaşırken aldığı bir soru olduğu için yakınlık sorusu olarak değerlendirilmiştir. Daha önceki uygulamalarda olduğu üzere düşünmeyi durdurma soruları öğretmen tarafından en çok alınan soru türüdür. Buna rağmen diğer uygulamalara göre daha az sayıda olmuştur. Düşünmeyi devam ettirme soru türüyle ise uygulama boyunca karşılaşılmamıştır. Bu duruma işlem önceliği uygulamasının öğrencilerin daha çok işlem yapmasını gerektiren görevlerden oluşmuş olması sebep olmuş olabilir. Düşünmeyi durdurma ve yakınlık türündeki soruların dağılımı ise Şekil 92’de sunulmuştur.

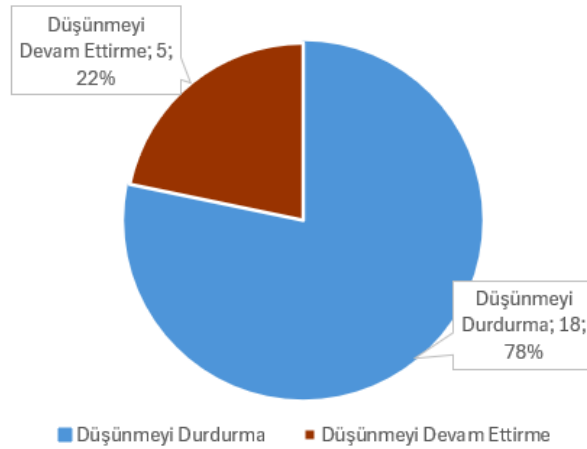


Şekil 92. Üçüncü uygulamada öğretmene sorulan soru türlerinin dağılımı

Bir öğrenci öğretmene *“Hocam böyle değil mi”* şeklinde soru sorduktan hemen sonra *“Hocam pardon siz bu tür sorulara cevap vermiyordunuz”* demiştir. Bu da düşünmeyi durdurma sorularının yavaş yavaş öğrenciler tarafından da fark edildiğini gösterebilir.

Dördüncü uygulamaya ait bulgular: Ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliğiyle ilgili beş ders saati süren uygulama boyunca yakınlık sorusuyla karşılaşılmamıştır. Ancak öğrenciler sık sık düşünmeyi durdurma türünde sorular sormuşlardır. Bu tür sorulara örnek olarak *“Hocam doğru mu?”*, *“Hocam böyle mi?”* veya *“Böyle de olabilir mi hocam?”* soruları verilebilir. Ayrıca sınırlı da olsa düşünmeyi devam ettirme sorularıyla da karşılaşmıştır. Bu tür sorulara ise *“Hocam alanını mı, yoksa çevresini mi bulmamızı istediniz”* ve *“Hocam şimdi*

ne yapacağız?” gibi durumu netleştirmeye çalışan sorular örnek olarak verilebilir. Düşünmeyi durdurma ve düşünmeyi devam ettirme türündeki soruların dağılımı Şekil 93’te sunulmuştur.

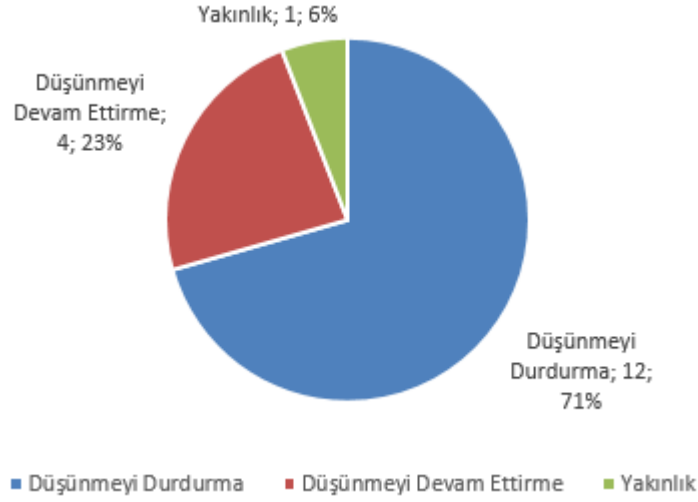


Şekil 93. Dördüncü uygulamada öğretmene sorulan soru türlerinin dağılımı

Şekil 93’te görüldüğü gibi düşünmeyi durdurma türündeki soru sayısının önceki uygulamalara göre arttığı görülmektedir. Ancak bir öğrencinin “*Hocam artık böyle sorular sormayacağım, biz düşünelim diye cevabını tam olarak vermiyorsunuz zaten*” şeklindeki açıklaması öğrencilerin, öğretmenin bu tür sorular karşısındaki tavrıyla ilgili olarak farkındalık sahibi olmaya başladıklarını gösterebilir.

Beşinci uygulamaya ait bulgular: Problem çözme konusuyla ilgili iki saatte gerçekleştirilen uygulamada öğretmene sadece iki soru sorulmuştur. Bunlardan birisi “*Hocam 14’te 1’i kaç?*” şeklindeki düşünmeyi durdurma ve “*Hocam yani asların hepsine alacağız ve yedeklere sadece ayakkabı ve çorap alacağız değil mi?*” şeklindeki düşünmeyi devam ettirme sorusu olmuştur. Bu sorulardan düşünmeyi durdurma şeklindeki soruya öğretmen tarafından “*Bilmem, sizce?*” şeklinde cevap verilmiştir. Bunun üzerine öğrenci “*Ha, demek ki bunu da biz bulacağız.*” şeklinde karşılık verilmiştir. Düşünmeyi devam ettirme sorusu ise sorunun daha net anlaşılması ile ilgilidir. Öğretmen öğrencilere sadece evet şeklinde cevap vermiştir. Öğrencilerin oldukça az soru sormasına görevde çok fazla matematiksel bilgiye ihtiyaç duyulmaması, öğrenciler için yeni bir konu olmaması ve ders süresinin diğer uygulamalara göre daha az olması gerekçe olarak sunulabilir.

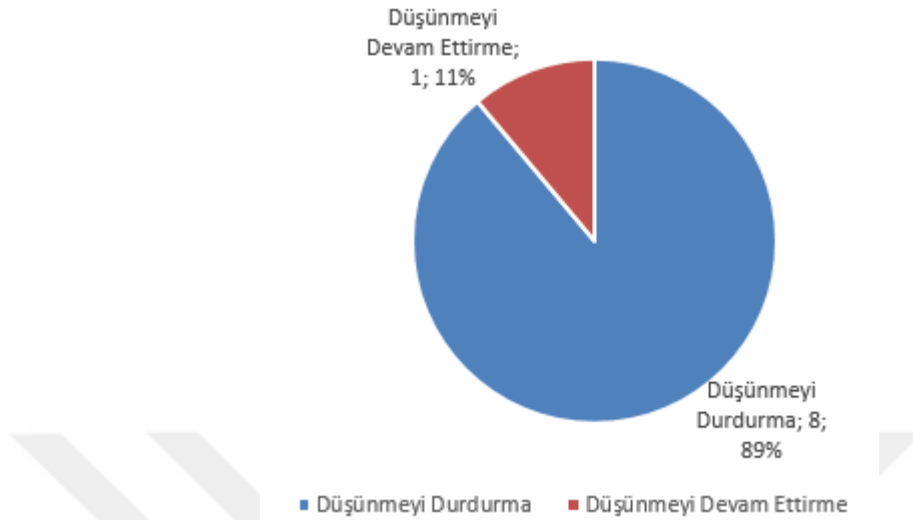
Altıncı uygulamaya ait bulgular: Çarpanlar ve katlar konusuyla ilgili üç ders saatinde gerçekleştirilen uygulamada düşünmeyi durdurma, devam ettirme ve yakınlık türünden sorularla karşılaşmıştır. Bu soruların dağılımı Şekil 94’te sunulmuştur.



Şekil 94. Altıncı uygulamada öğretmene sorulan soru türlerinin dağılımı

Şekil 94'e göre düşünmeyi durdurma tipindeki soru sayısı önceki uygulamaların çoğunda olduğu gibi düşünmeyi devam ettirme soru sayısından daha fazla olmuştur. Bununla birlikte düşünmeyi devam ettirme soru sayısında bir miktar artış meydana gelmiştir. Öğrenciler tarafından nadir sorulan yakınlık türündeki sorulardan bu uygulamada sadece bir defa sorulmuştur. Bir öğrencinin beşin katlarını tahmin ederken “*Hocam 95 olur mu?*” şeklindeki düşünmeyi durdurma türündeki sorusuna öğretmen tarafından “*Kendin deneyip bana da söyler misin?*” şeklinde cevaplanarak öğrencinin çalışmaya ve düşünmeye devam etmesi hedeflenmiştir. Yine 8 cm’lik çubukların uç uca eklenmesiyle elde edilebilecek uzunlukların hesaplanması esnasında bir öğrencinin “*Hocam kaç tane çubuk var?*” şeklindeki düşünmeyi durdurma tipindeki sorusuna ise öğretmen “*Çubuk sayısını siz belirleyebilirsiniz.*” şeklinde cevap vermiştir. Öğretmen tarafından verilen cevapların ardından öğrenciler “*Demek ki biz bulmalyız.*” şeklinde tepkiler vermiş ve çalışmaya devam etmişlerdir. Düşünmeyi devam ettirme soruları ise “*Kaç kadar devam edelim?*” ya da “*Cm²’deki 2 ne anlama geliyor?*” gibi yapmaları gereken çalışmanın daha iyi anlaşılmasına dönük ya da anlaşılmayan noktaların netleştirilmesi için sorulmuştur. Yakınlık sorusu ise “*Hocam cm³’te olur mu?*” şeklindedir. Öğrenci bu soruyu öğretmen yanından geçtiği için sormuştur. Alacağı cevabın problemin çözümüne bir katkısı da olmayacaktır. Bu sebeple soru yakınlık sorusu kategorisinde değerlendirilmiştir. Öğrenciye sorduğu birimin hacim ölçmeyle ilgili olduğu ifade edilerek üzerinde çok fazla durulmamıştır.

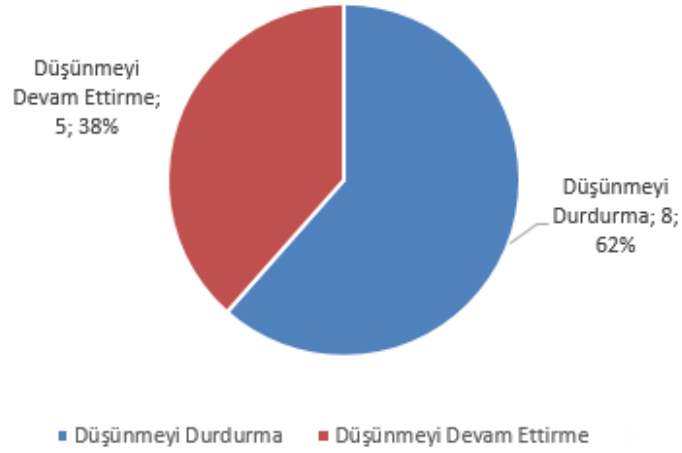
Yedinci uygulamaya ait bulgular: Bölünebilme kuralları konusuyla ilgili üç ders saati devam eden uygulamada düşünmeyi durdurma ve devam ettirme türünden sorularla karşılaşmıştır. Bu soruların dağılımı Şekil 95’te paylaşılmıştır.



Şekil 95. Yedinci uygulamada öğretmene sorulan soruların türlerine göre dağılımı

Şekil 95’e göre öğretmene sorulan soru sayısı bir önceki uygulamaya göre daha az olmuştur. Düşünmeyi durdurma tipindeki sorulardan en sık sorulan “*Hocam cevabımız doğru mu?*” sorusu bu uygulamada da sorulmuştur. Öncekilerden farkı ise soruyu soran öğrencinin öğretmenin cevabını beklemeden “*Tamam hocam bizce doğru bu cevap*” diyerek gülümsemesi olmuştur. Bu durum öğrencilerin kendilerinin cevap verebilecekleri durumları ayırt etmeleri ile ilgili olarak gelişim gösterdiklerinin bir işareti olabilir. Bunun dışında “*Kalan kalmasa olur mu?*”, “*Daha çok seçenek var mı?*”, bir sayının 5 ile bölümünden kalanın kaç olabileceği ile ilgili “*Hocam sayı kaç ki?*” şeklinde düşünmeyi durdurma tipindeki sorularla karşılaşmıştır. Bu tür sorulara öğretmen tarafından “*Siz sorunuza kendiniz cevap bulabilirsiniz*” şeklinde öğrencileri teşvik edici cevaplar verilmiştir. Düşünmeyi devam ettirme sorusu ise “*Hocam tam olarak ne yapacağız şimdi?*” şeklindeki görevin daha net anlaşılmasına yönelik bir soru olmuştur.

Sekizinci uygulamaya ait bulgular: Asal sayılar ve asal çarpanlar konusuyla ilgili üç ders saatinde gerçekleştirilen uygulamada düşünmeyi durdurma ve devam ettirme türünden sorularla karşılaşmıştır. Bu soruların dağılımı Şekil 96’da paylaşılmıştır.



Şekil 96. Sekizinci uygulamada öğretmene sorulan soruların türlerine göre dağılımı

Şekil 96'ya göre düşünmeyi durdurma sorularıyla daha çok karşılaşmıştır. Ancak düşünmeyi devam ettirme soru sayısındaki artış da dikkat çekmiştir. Öğrenciler birinci görevi anlamakta oldukça zorlanmışlardır. Bu da beraberinde düşünmeyi devam ettirme sorularını getirmiştir. Örnek olarak:

Öğrenci: Hocam biz şimdi tam olarak ne yapacağız?

Bu ve benzeri soru tiplerinde öğretmen bu sorunun önce grup içinde cevaplanmasını, cevaplanamadığı durumlarda diğer grupların cevaplamasını, bunun mümkün olmadığı durumlarda da öğrencinin düşünmesini engellemeyecek şekilde asgari düzeyde cevaplar vermiştir. Ayrıca öğrencilerin soru sorarken daha fazla dikkatli davrandıkları, gözlenmiştir.

Soru sormak isteyen bir grup öğretmene yaklaşarak:

Öğrenci A (Arkadaşına): Hayır sormayalım bence.

Öğretmen: Düşünerek bulabileceğiniz bir şeyse kendinizin düşünmesi daha iyi olabilir.

Öğrenci B: Hocam ne yapacağımızı tam olarak anlamadık.

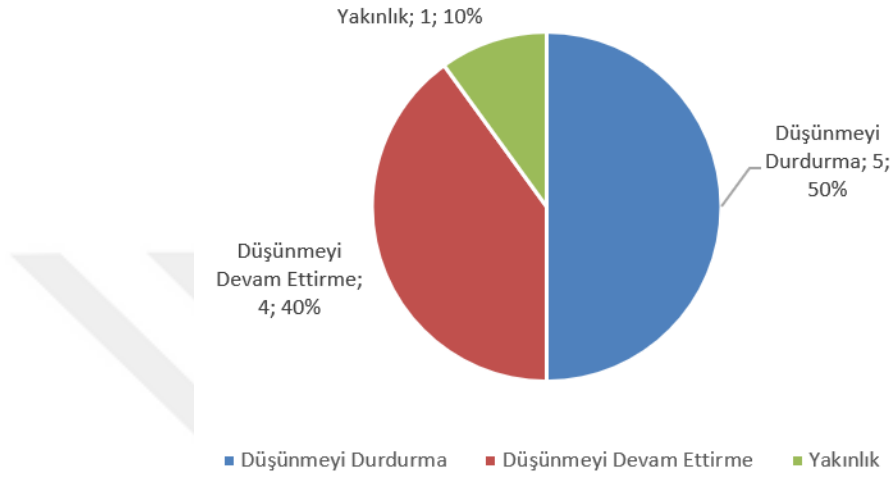
Öğretmen: Dün yaptığımız etkinlikle benzer bir çalışma yapıyoruz.

Öğrenci B: Haa, tamam hocam.

Bir başka durumda ise bir öğrenci soru sormak istemiş ancak vazgeçmiş ve grup arkadaşlarıyla çalışmaya devam etmiştir. Uygulamada ayrıca “Doğru mu hocam?”, “Yanlış mı hocam?”, “19 asal mıydı hocam?” veya “Bütün sayıların iki çarpanı mı var hocam?” gibi düşünmeyi durdurma türündeki sorularla da karşılaşmıştır. Bu sorulardan örneğin 19'un asal olup olmadığı ile ilgili soruya öğretmen öğrenciye sadece gülümsemeyi tercih etmiştir.

Yanındaki arkadaşı ise “*Hoca gülüyor demek ki biz düşünüp bulacağız*” şeklinde uyarıda bulunmuştur. Bunun üzerine çalışmalarına devam etmişlerdir.

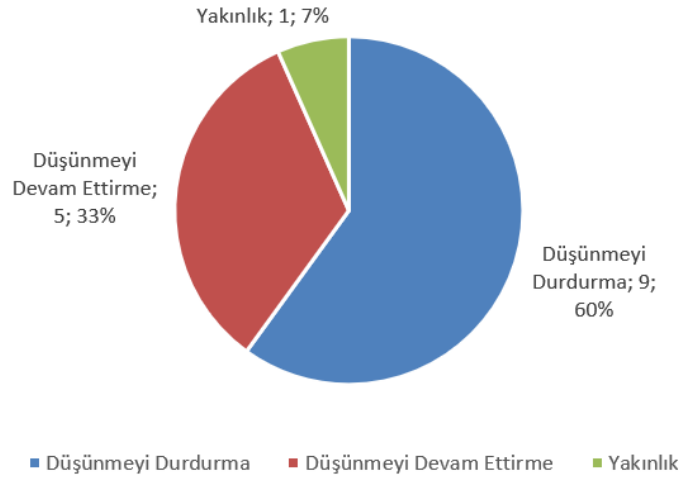
Dokuzuncu uygulamaya ait bulgular: Ortak kat ve ortak bölen konusuyla ilgili üç ders saatinde gerçekleştirilen uygulamada yakınlık, düşünmeyi durdurma ve devam ettirme türünden sorularla karşılaşmıştır. Bu soruların dağılımı Şekil 97’de paylaşılmıştır.



Şekil 97. Dokuzuncu uygulamada öğrencilerin öğretmene sorduğu soru türlerinin dağılımı

Öğretmene sorulan ilk soru türü bir düşünmeyi durdurma sorusu olmuştur. Verilen ilk görevde paket büyüklüklerinin eşit olması gerektiği belirtilmiş ancak grup üyeleri bu bilgiyi göz ardı ederek farklı paket büyüklükleri seçmiş ve ardından “*Hocam biz birini 10 kg diğerini 20 kg seçtik olur mu?*” şeklinde soru sormuşlardır. Öğretmen sorulan sorunun problemin anlaşılmasıyla ilgili olduğunu düşünerek “*Paket büyüklüklerinin eşit olması gerekiyor*” şeklinde cevap vermiştir. Bu noktada öğretmenin öğrencileri diğer gruplarda yer alan arkadaşlarına yönlendirmesi tercih edilebilirdi. Düşünmeyi devam ettirme soruları olarak; “*Tekrar eder misiniz hocam?*”, “*Birimi metre mi olacak?*” sorularını örnek olarak verebiliriz. Bu sorulara olabildiğince kısa bir şekilde cevap verilmiştir. Düşünmeyi durdurma sorularına ise “*Duvarın genişliği kaç metre hocam?*”, “*80 ortak çarpanı olamaz mı?*” gibi sorular örnek olarak verilebilir. Bu tür sorulara ise çözümün öğrenciler tarafından bulunması gerektiği şeklinde cevap verilmiştir.

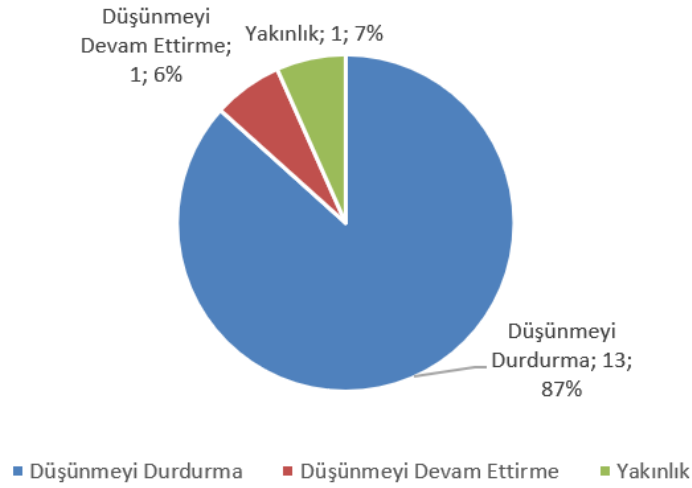
Onuncu uygulamaya ait bulgular: Tam sayılar konusuyla ilgili dört ders saatinde gerçekleştirilen uygulamada yakınlık, düşünmeyi durdurma ve devam ettirme türünden sorularla karşılaşılmıştır. Bu soruların dağılımı Şekil 98’de paylaşılmıştır.



Şekil 98. Onuncu uygulamada öğrencilerin öğretmene sorduğu soru türlerinin dağılımı

Şekil 98’e göre önceki uygulamalarda olduğu gibi düşünmeyi durdurma türündeki soru sayısı daha fazla olmuştur. Bir apartmanın katlarıyla ilgili verilen birinci görevde apartmanın kaç katlı olduğunu bilmesi gerektiğini düşünerek “*Apartman kaç katlı hocam?*” şeklinde bir düşünmeyi durdurma sorusu sormuştur. Yine aynı görev esnasında bir öğrencinin “*Hocam apartmanı çizerek yapsak sorun olur mu?*” şeklindeki sorusu ise düşünmeyi devam ettirme sorularına bir örnek olmuştur. “*Negatif sayılarla pozitif sayılar ardışık olamaz mı hocam?*” şeklindeki bir düşünmeyi durdurma sorusu soran bir öğrenci diğer arkadaşlarına yönlendirilmiştir. Bir öğrenci bu soruya “*Olamaz çünkü negatif sayılarla pozitif sayıların arasında sıfır var.*” diye cevap vermiş ve soruyu soran arkadaşını ikna etmeyi başarmıştır.

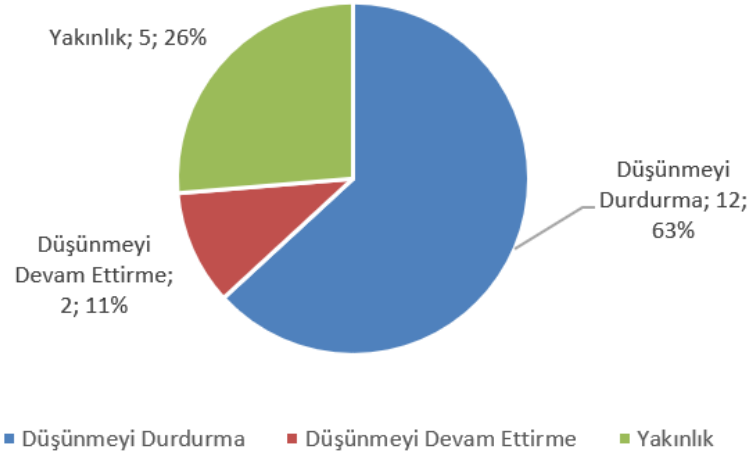
On birinci uygulamaya ait bulgular: Mutlak değer konusuyla ilgili üç ders saatinde gerçekleştirilen uygulamada yakınlık, düşünmeyi durdurma ve devam ettirme türünden sorularla karşılaşılmıştır. Bu soruların dağılımı Şekil 99’da paylaşılmıştır.



Şekil 99. On birinci uygulamada öğrencilerin öğretmene sorduğu soru türlerinin dağılımı

Bu uygulamadaki düşünmeyi durdurma soru sayısı önceki uygulamalara göre nispeten daha fazla olmuştur. Uygulamadaki düşünmeyi durdurma soru sayısının fazla olması düşünme görevinin nispeten uzun bir ifadeden oluşuyor olmasından kaynaklanabilir. Düşünmeyi durdurma sorularına “*Doğru mu hocam?*”, “*Doğru gidiyor muyuz hocam?*” ya da “*Hocam 4’ü kullanabilir miyiz?*” gibi sorular örnek verilebilir. “*Hocam 4’ü kullanabilir miyiz?*” şeklindeki soruyu isterlerse başka bir gruba sorabilecekleri ifade edilmiştir. Bunun üzerine bir öğrenci “*Hayır kullanamayız çünkü 4’ün mutlak değeri 4’ten küçük değildir.*” şeklinde cevap vermiştir.

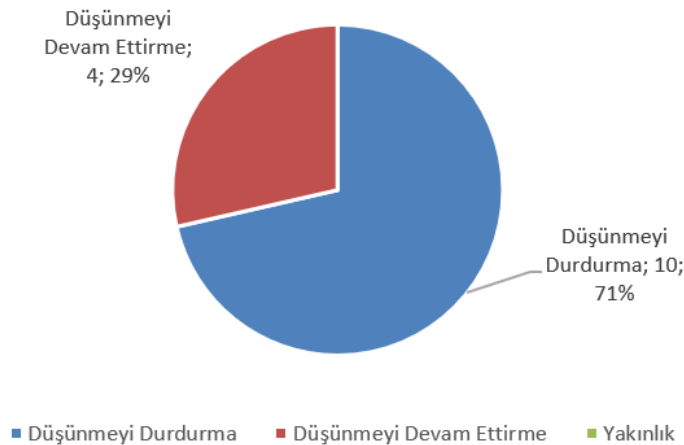
On ikinci uygulamaya ait bulgular: Kesirleri karşılaştırma, sıralama ve sayı doğrusunda gösterme konusuyla ilgili beş ders saatinde gerçekleştirilen uygulamada yakınlık, düşünmeyi durdurma ve devam ettirme türünden sorularla karşılaşılmıştır. Bu soruların dağılımı Şekil 100’de paylaşılmıştır.



Şekil 100. On üçüncü uygulamada öğrencilerin öğretmene sorduğu soru türlerinin dağılımı

Uygulamanın ilk aşamalarında öğrenciler öğretmene neredeyse hiç soru sormamışlardır. Ancak zorlanmaya başladıklarından itibaren oldukça fazla soru sormuşlardır. Bu soruların büyük bir kısmı “Doğru mu hocam?”, “Yanlış mı ilerliyoruz hocam?” veya “Hocam bu şekilde olabilir mi?” gibi düşünmeyi durdurma sorularıdır. Önceki çalışmalara göre yakınlık sorularının sayısında artış olmuştur. Bunun sebebi öğrencilerin zorlanmalarından dolayı fikir üretemedikleri halde yine de öğretmene soru sorma isteği olabilir.

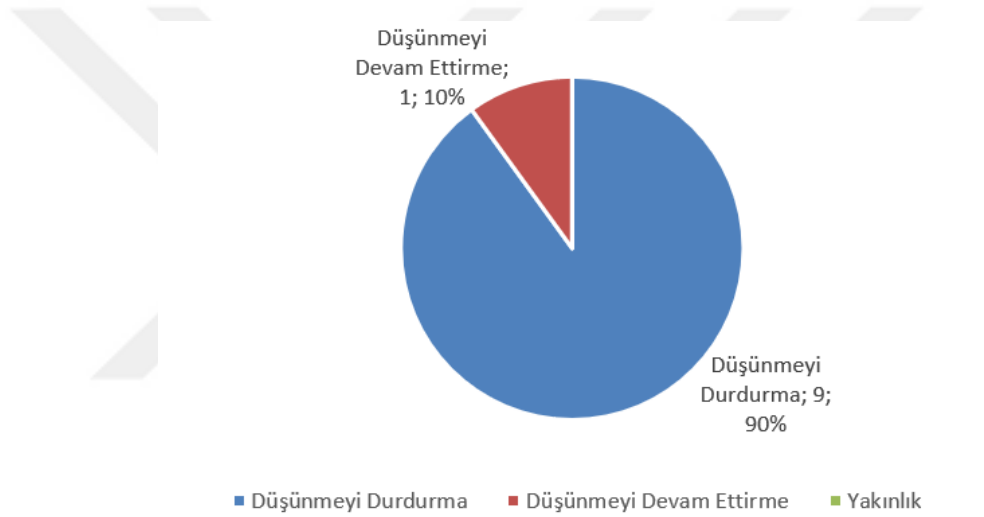
On üçüncü uygulamaya ait bulgular: Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi konusuyla ilgili üç ders saatinde gerçekleştirilen uygulamada düşünmeyi durdurma ve devam ettirme türünden sorularla karşılaşmıştır. Bu soruların dağılımı Şekil 101’de paylaşılmıştır.



Şekil 101. On üçüncü uygulamada öğrencilerin öğretmene sorduğu soru türlerinin dağılımı

Uygulama boyunca öğrenciler daha önceki uygulamalarda olduğu gibi daha çok düşünmeyi durdurma türünde sorular sormuşlardır. Bu sorulara “*Oluyor mu hocam?*” veya “*Ondalık sayı kullansak olur mu hocam?*” gibi sorular örnek olarak verilebilir. Düşünmeyi devam ettirme türündeki sorulara ise “*Hocam iki den fazla kesir kullansak sorun olur mu?*” gibi görevi daha iyi anlamaya yönelik sorulardır. Uygulamada bazı öğrenciler öğretmene soru soracakken grup arkadaşları tarafından uyarıldıkları ya da soru sormaya başladıkları anda “*Neyse hocam vazgeçtim kendimiz bakalım*” şeklindeki ifadeleriyle karşılaşmıştır.

On dördüncü uygulamaya ait bulgular: Kesirlerle çarpma ve bölme işlemi konusuyla ilgili beş ders saatinde gerçekleştirilen uygulamada düşünmeyi durdurma ve devam ettirme türünden sorularla karşılaşmıştır. Bu soruların dağılımı Şekil 102’de paylaşılmıştır.

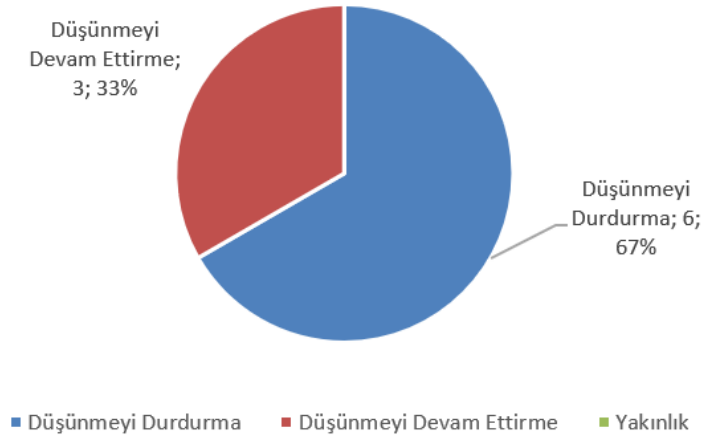


Şekil 102. On dördüncü uygulamada öğrencilerin öğretmene sorduğu soru türlerinin dağılımı

Şekil 102 incelendiğinde soruların daha önceki uygulamalarda olduğu gibi çoğunlukla düşünmeyi durdurma türünde olduğu görülmektedir. Bu tür sorular genelde öğrencilerin buldukları cevabın doğru olduğunu teyit ettirmek amaçlı “*Cevabımız doğru mu hocam?*”, “*Doğru ilerliyor muyuz hocam?*” şeklindedir. Sadece bir tane düşünmeyi devam ettirme sorusu sorulmuştur. “*Pastaların tamamı bitmiş mi hocam?*” şeklindeki soru öğrencilerin problemin çözümünü devam edebilmeleri açısından önemli olduğunu düşündükleri bir soru olmuştur.

On beşinci uygulamaya ait bulgular: Kesirlerle yapılan işlemlerde tahmin ve problem çözme konusuyla ilgili dört ders saatinde gerçekleştirilen uygulamada düşünmeyi durdurma

ve devam ettirme türünden sorularla karşılaşmıştır. Bu soruların dağılımı Şekil 103'te paylaşılmıştır.



Şekil 103. On beşinci uygulamada öğrencilerin öğretmene sorduğu soru türlerinin dağılımı

Şekil 103'e göre öğretmene sorulan sorularda bir azalma gözlenmiştir. Düşünmeyi durdurma türündeki sorulara “Doğru mu hocam?” veya “Bu kadar mı olmalı hocam?” gibi sorular örnek verilebilir. Düşünmeyi devam ettirme sorularına ise “Her parça eşit mi olacak hocam?” ya da “Bilye verilmeden önce mi hocam?” gibi problemin çözümüne katkı sunacak türden sorulardır. Bu tür soruların tamamı öğrencilerin grup arkadaşlarına ya da diğer gruplardaki öğrencilere yönlendirilmiştir. Ayrıca daha önceki uygulamalarda da karşılaşıldığı şekilde grupta yer alan bir öğrencinin öğretmene soru soracakken diğer arkadaşları tarafından vazgeçirildiği durumlar yine yaşanmıştır.

Öğretme sorulan soru türleriyle ilgili genel bulgular: Tablo 105'te öğrencilerin uygulama boyunca öğretmene sordukları soru türleri ve ders başına düşen soru sayıları paylaşılmıştır.

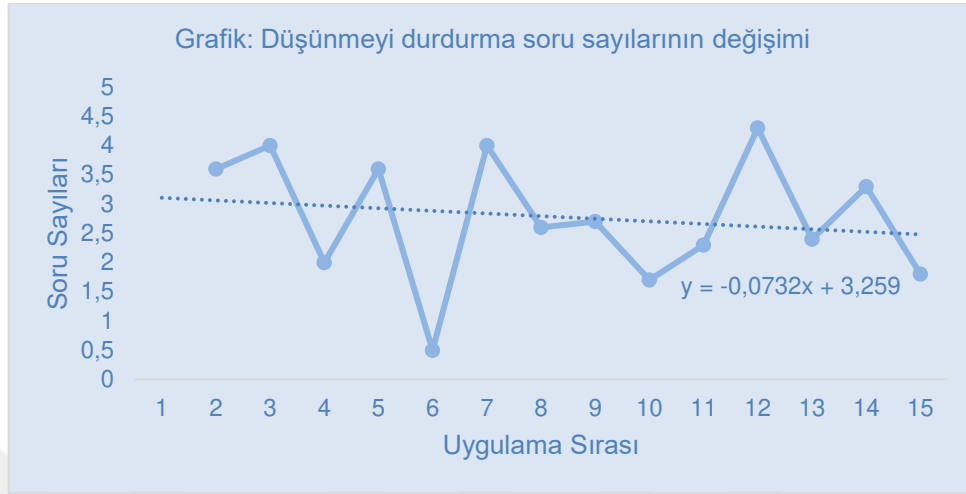
Tablo 105. Uygulamalar boyunca öğretmene sorulan soru türleri

Uygulama Sırası ve Süresi	Soru Türleri	Soru Sayısı	Bir Ders Başına Düşen Soru Sayısı
1. Uygulama (Halının alanı) (3 Ders)	Düşünmeyi Durdurma	11	3,6
	Düşünmeyi Devam Ettirme	5	1,6
	Yakınlık	0	0
2. Uygulama (Üslü sayılar) (3 Ders)	Düşünmeyi Durdurma	12	4
	Düşünmeyi Devam Ettirme	5	1,6
	Yakınlık	0	0
3. Uygulama (İşlem önceliği) (3 Ders)	Düşünmeyi Durdurma	6	2
	Düşünmeyi Devam Ettirme	0	0
	Yakınlık	1	0,5

Uygulama Sırası ve Süresi	Soru Türleri	Soru Sayısı	Bir Ders Başına Düşen Soru Sayısı
4. Uygulama (Ortak çarpan parantezine alma ve dağılma özelliği) (5 Ders)	Düşünmeyi Durdurma	18	3,6
	Düşünmeyi Devam Ettirme	5	1
	Yakınlık	0	0
5. Uygulama (Problem çözme) (2 Ders)	Düşünmeyi Durdurma	1	0,5
	Düşünmeyi Devam Ettirme	1	0,5
	Yakınlık	0	0
6. Uygulama (Çarpanlar ve katlar) (3 Ders)	Düşünmeyi Durdurma	12	4
	Düşünmeyi Devam Ettirme	4	1,3
	Yakınlık	1	0,3
7. Uygulama (Bölünebilme kuralları) (3 Ders)	Düşünmeyi Durdurma	8	2,6
	Düşünmeyi Devam Ettirme	1	0,3
	Yakınlık	0	0
8. Uygulama (Asal sayılar ve asal çarpanlar) (3 Ders)	Düşünmeyi Durdurma	8	2,7
	Düşünmeyi Devam Ettirme	5	1,6
	Yakınlık	0	0
9. Uygulama (Ortak bölen ve ortak kat) (3 Ders)	Düşünmeyi Durdurma	5	1,7
	Düşünmeyi Devam Ettirme	4	1,3
	Yakınlık	1	0,3
(Kümeler) (5 Ders)	Düşünmeyi Durdurma	-	-
	Düşünmeyi Devam Ettirme	-	-
	Yakınlık	-	-
10. Uygulama (Tam sayılar) (4 Ders)	Düşünmeyi Durdurma	9	2,3
	Düşünmeyi Devam Ettirme	5	1,3
	Yakınlık	1	0,3
11. Uygulama (Mutlak değer) (3 Ders)	Düşünmeyi Durdurma	13	4,3
	Düşünmeyi Devam Ettirme	1	0,3
	Yakınlık	1	0,3
12. Uygulama (Kesirleri karşılaştırma, sıralama ve sayı doğrusunda gösterme) (5 Ders)	Düşünmeyi Durdurma	12	2,4
	Düşünmeyi Devam Ettirme	2	0,4
	Yakınlık	5	1
13. Uygulama (Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi) (3 Ders)	Düşünmeyi Durdurma	10	3,3
	Düşünmeyi Devam Ettirme	4	1,3
	Yakınlık	0	0
14. Uygulama (Kesirlerle çarpma ve bölme işlemi) (5 Ders)	Düşünmeyi Durdurma	9	1,8
	Düşünmeyi Devam Ettirme	1	0,2
	Yakınlık	0	0
15. Uygulama (Kesirlerle yapılan işlemlerde tahmin ve problem çözme) (4 Ders)	Düşünmeyi Durdurma	6	1,3
	Düşünmeyi Devam Ettirme	3	0,8
	Yakınlık	0	0

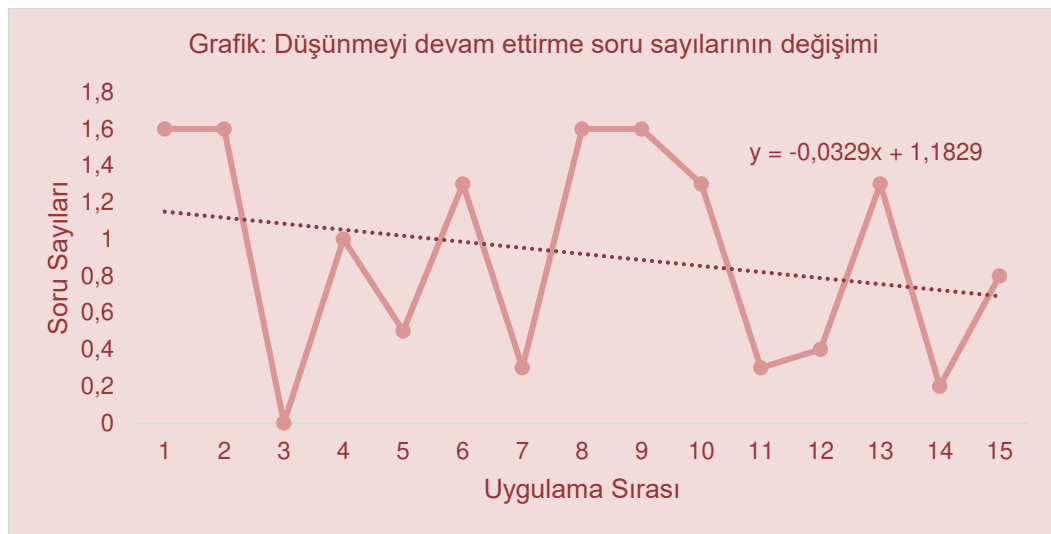
Tablo 105. (Devamı)

Tablo 105'e göre soru sayılarındaki değişimi görmek adına çizgi grafikleri oluşturulmuş ve soru sayılarının eğiminin ne yönde olduğu belirlenmiştir. Buna göre bir ders başına düşen düşünmeyi durdurma soru sayılarına ait grafik Şekil 104'te sunulmuştur.



Şekil 104. Düşünmeyi durdurma soru sayılarının uygulama sırasına göre değişimi

Şekil 104'te yer alan grafik incelendiğinde öğretmene sorulan ders başına düşen düşünmeyi durdurma soru sayılarının azalma eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu durum özellikle uygulamanın son haftalarına doğru öğrencilerin birbirlerini daha fazla düşünmeleri konusunda uyarımları ve MDS uygulamalarına daha fazla uyum sağlayarak öğrenmelerinin sorumluluğunu daha fazla almaya başlamış olmalarıyla ilişkilendirilebilir. Düşünmeyi devam ettirme sorularına ait grafik ise Şekil 105'te sunulmuştur.



Şekil 105. Düşünmeyi devam ettirme soru sayılarının uygulama sırasına göre değişimi

Düşünmeyi durdurma soru sayılarındaki değişimle benzer şekilde düşünmeyi devam ettirme soru sayıları da Şekil 105'te yer alan grafiğe göre azalma eğilimindedir. Bu durum öğrencilerin öğretmene ders başına sordukları soru sayılarının azaldığını göstermektedir. Öğrencilerin sorduğu soru sayısının azalma eğiliminde olması öğrencilerin karşılaştıkları problemlere kendileri ya da bilgi hareketliliği ile arkadaşları aracılığıyla çözüm bulmaya çalıştıklarını gösterebilir. Bu da MDS uygulamaları açısından olumlu bir gelişme olarak ifade edilebilir.

4.6. TYÖM Grubu Öğrencilerinin Görüşleriyle İlgili Bulgular

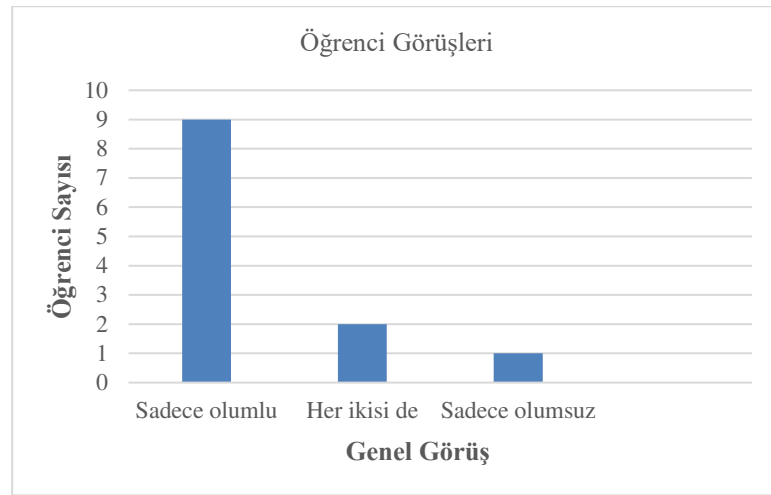
Araştırmanın altıncı alt problemi “TYÖM grubu öğrencilerinin TYÖM uygulamalarıyla ilgili görüşleri nelerdir?” şeklindedir. Bu alt probleme cevap verebilmek adına sekiz açık uçlu sorudan oluşan bir ÖGF hazırlanmış ve uygulama sonunda bir ders saatinde TYÖM grubuna uygulanmıştır. Veriler betimsel analiz ile analiz edilmiştir. İlk olarak öğrenci görüşleri tabloyla paylaşılırken daha sonra öğrenci görüşlerinden delil örneklerine yer verilmiştir. Son olarak öğrencilerin görüşlerine ait gerekçeler her soru için ayrı ayrı tabloyla ifade edilirken bu tablolarda sunulan yüzde değerleri TYÖM grubunun sınıf mevcuduna göre hesaplanmıştır.

Birinci soruya ait bulgular: ÖGF'nin ilk sorusu “Ters Yüz Öğrenme Modeli uygulamasının matematik dersi hakkındaki duygu ve düşüncenizin değişimine olumlu ya da olumsuz bir etkisi oldu mu? Açıklayınız.” şeklindedir. Öğrenci görüşleri “sadece olumlu”, “her ikisi de” ya da “sadece olumsuz” etki şeklinde sınıflandırılmış, verilere ait frekans tablosu Tablo 106'da sunulmuştur.

Tablo 106. TYÖM'le ilgili genel öğrenci görüşleri

	Etki Türleri					
	Sadece olumlu		Her ikisi de		Sadece olumsuz	
	f	%	f	%	f	%
Öğrenci Sayısı	9	75	2	16,7	1	8,4

Verilere ait sütun grafiği ise Şekil 106'da paylaşılmıştır.



Şekil 106. TYÖM’le ilgili genel öğrenci görüşleri

Tablo 106 ve Şekil 106 incelendiğinde öğrencilerin %75’i uygulanan TYÖM modelinin matematik dersi hakkındaki duygu ve düşüncelerini olumlu bir şekilde etkilediğini ifade etmiştir. İki öğrenci (%16,7) bazı durumlarda olumlu, bazı durumlarda olumsuz etkilediğini belirtirken bir öğrenci (%8,4) ise sadece olumsuz bazı durumlardan bahsetmiştir. Öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin duygu ve düşüncelerinin olumlu değişimine bazı gerekçelerini; (1) *bilgilerin akılda daha çok kalması* (Şekil 107),

Ters Yüz Sınıf Modeli uygulamasının matematik dersi hakkındaki duygu ve düşüncenizin değişimine olumlu ya da olumsuz bir etkisi oldu mu? Açıklayınız.
 Çok güzel bir etkinlik artık aklımda
 kalan çok şey var ve artık matematiğin
 çok seviyorum ve bedenim önüne geçmi
 benim için sadece matematik oldu.

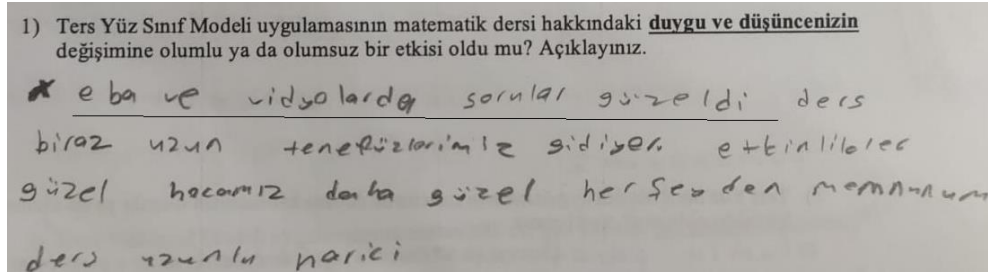
Şekil 107. TYÖM’le ilgili genel öğrenci görüşleri-1

(2) *etkinliklerin güzel ve eğlenceli olması* (Şekil 108),

1) Ters Yüz Sınıf Modeli uygulamasının matematik dersi hakkındaki duygu ve düşüncenizin değişimine olumlu ya da olumsuz bir etkisi oldu mu? Açıklayınız.
 Çok güzel etkinlik yapıyoruz Aklımda her şey
 kaldı ve bunun sonucu 1 geçen sene den büyük
 matematiğim gelişti

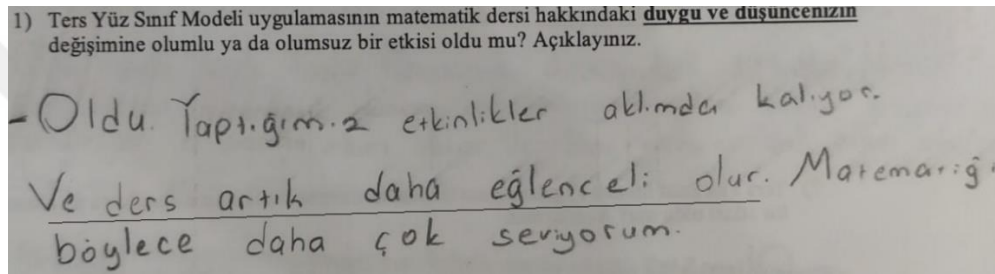
Şekil 108. TYÖM’le ilgili genel öğrenci görüşleri-2

(3) EBA çalışmalarının güzel olması (Şekil 109) ve



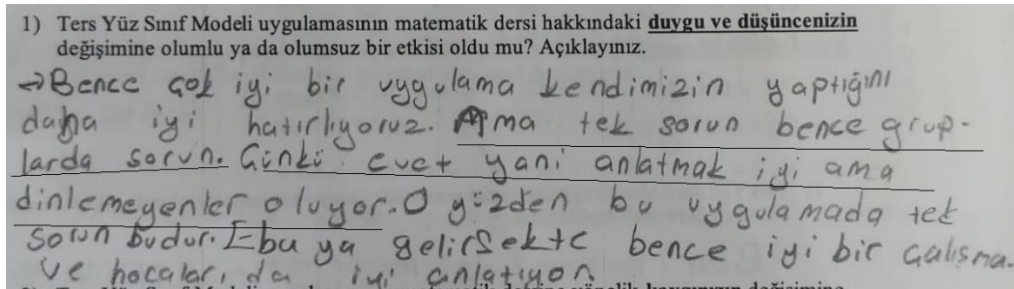
Şekil 109. TYÖM’le ilgili genel öğrenci görüşleri-3

(4) dersin eğlenceli geçmesi (Şekil 110) olarak ifade etmişlerdir.



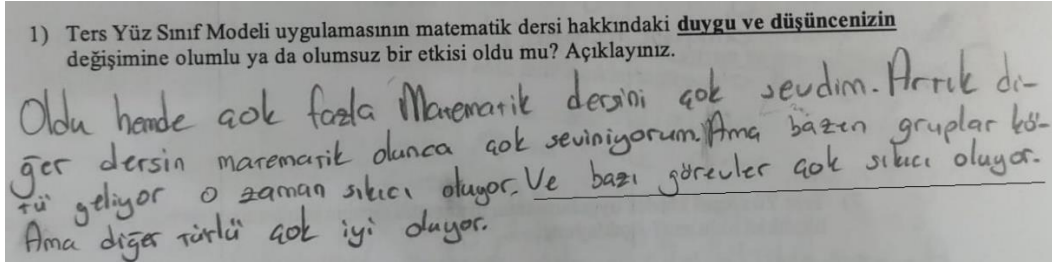
Şekil 110. TYÖM’le ilgili genel öğrenci görüşleri-4

Öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin duygu ve düşüncelerinin olumsuz değişiminin bazı gerekçelerini; (1) grup arkadaşlarının olumsuz tutumları (Şekil 111),



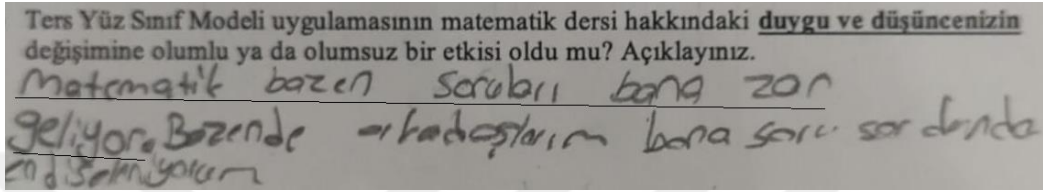
Şekil 111. TYÖM’le ilgili genel öğrenci görüşleri-5

(2) bazı görevlerin sıkıcı olması (Şekil 112) ve



Şekil 112. TYÖM’le ilgili genel öğrenci görüşleri-6

(3) matematik sorularının zor olması (Şekil 113) olarak ifade etmişlerdir.



Şekil 113. TYÖM’le ilgili genel öğrenci görüşleri-7

Öğrenci görüşlerinden elde edilen tüm gerekçeler Tablo 107’de frekans tablosunda sunulmuştur. Bir öğrencinin birden fazla gerekçesi olduğundan frekans sayısı katılımcı sayısından fazladır.

Tablo 107. TYÖM’le ilgili genel öğrenci görüşlerine ait gerekçeler

Gerekçeler					
Olumlu etki	f	%	Olumsuz etki	f	%
Bilgilerin kalıcılığının artması	4	33,3	Grup arkadaşlarının olumsuz tutumları	3	25
Derste eğlenceli etkinliklerin yapılması	4	33,3	Bazı görevlerin sıkıcı olması	2	16,7
Dersin daha eğlenceli geçmesi	2	16,7	Matematik sorularının zor olması	1	8,3
EBA çalışmalarının güzel olması	2	16,7	Dersin uzun sürmesi	1	8,3
Öğrencilerin derste daha aktif olmaları	1	8,3			
Grup çalışmalarının olması	1	8,3			

Tablo 107’ye göre öğrencilerin TYÖM uygulamalarının matematik dersindeki duygu ve düşüncelerinin olumlu yönde değişimine gerekçe olarak en fazla bilgilerin kalıcılığının artmasını (%33,3) ve derste eğlenceli etkinlikleri yapmayı (%33,3) göstermişlerdir.

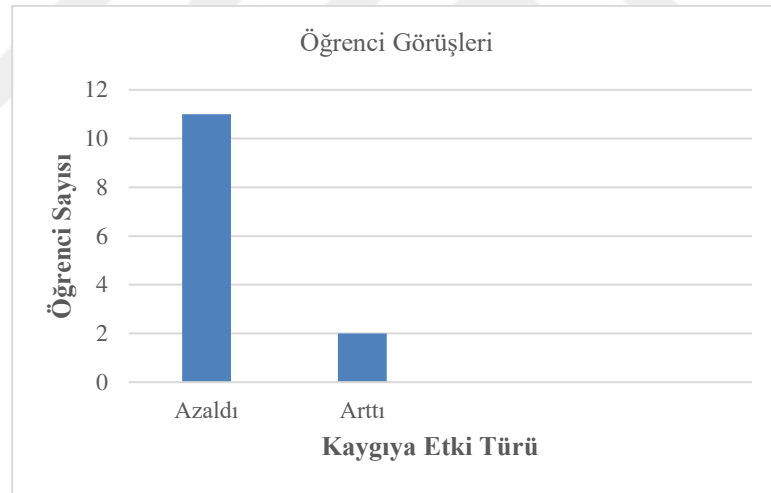
Uygulamaların olumsuz yöndeki etkilerine gerekçe olarak ise daha çok grup arkadaşlarının olumsuz tutumları (%25) ve bazı görevlerin sıkıcı olması (%16,7) ifade edilmiştir.

İkinci soruya ait bulgular: ÖGF'nin ikinci sorusu “Ters Yüz Öğrenme Modeli uygulamasının matematik dersine yönelik kaygınızın değişimine olumlu ya da olumsuz bir etkisi oldu mu? Açıklayınız.” şeklindedir. Öğrenci görüşleri “kaygım azaldı” ya da “kaygım arttı” şeklinde sınıflandırılmış ve veriler frekans tablosu ile Tablo 108’de sunulmuştur.

Tablo 108. TYÖM’ün kaygıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri

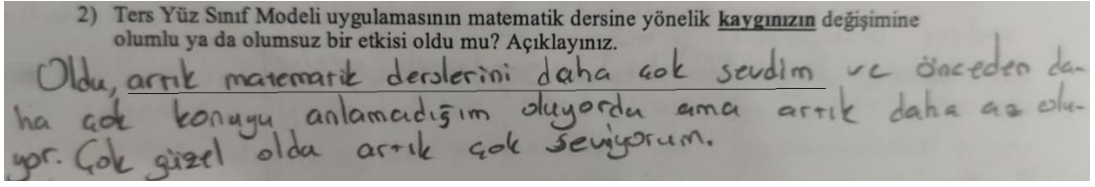
	Kaygıya Etki Türleri			
	Azaldı		Arttı	
	f	%	f	%
Öğrenci Sayısı	11	91,7	1	8,3

Verilere ait sütun grafiği ise Şekil 114’te paylaşılmıştır.



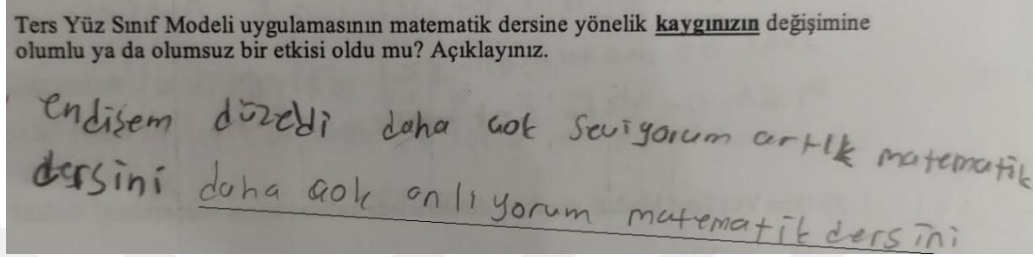
Şekil 114. TYÖM’ün kaygıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri

Tablo 108 ve Şekil 114 incelendiğinde öğrencilerin %91,7’si uygulanan TYÖM modelinin matematik dersine yönelik kaygılarını azalttığı ve %8,3’ü de kaygılarını artırdığını ifade etmişlerdir. Öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin kaygılarının azalmasının bazı gerekçelerini; (1) *dersi daha çok sevmeye* (Şekil 115),



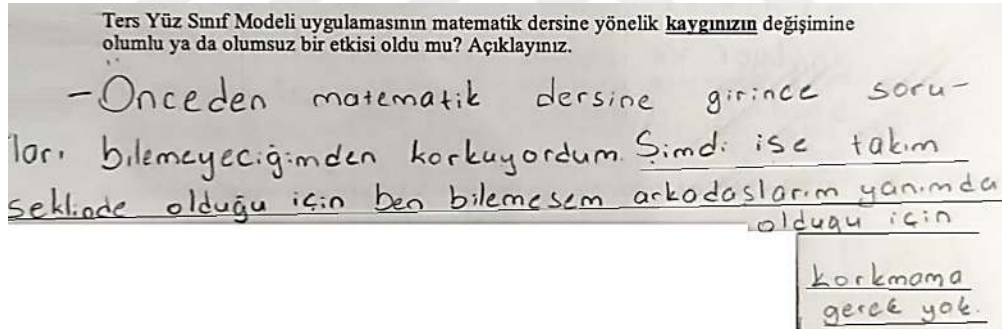
Şekil 115. TYÖM'ün kaygıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-1

(2) dersi daha iyi anlamak (Şekil 116),



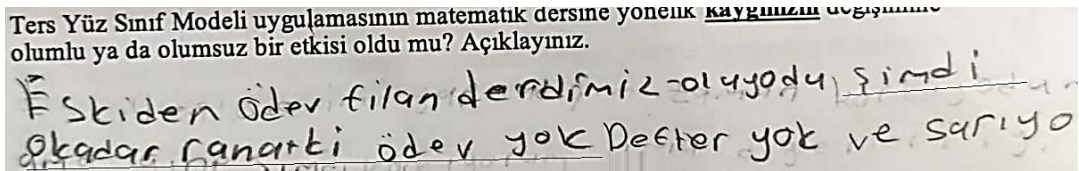
Şekil 116. TYÖM'ün kaygıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-2

(3) grup şeklinde çalışmak (Şekil 117),



Şekil 117. TYÖM'ün kaygıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-3

(4) ödev olmaması (Şekil 118),



Şekil 118. TYÖM'ün kaygıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-4

(5) çalışmalara aktif katılım (Şekil 119) ve

Ters Yüz Sınıf Modeli uygulamasının matematik dersine yönelik kaygınızın değişimine olumlu ya da olumsuz bir etkisi oldu mu? Açıklayınız.

Önce de sınıfta yıldıyım da oturup
Boş boş ders di biliyordum şimdi de
sınıfta yıldıyım da güzel güzel ders işliyoruz

Şekil 119. TYÖM'ün kaygıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-5

(6) kalıcı öğrenme (Şekil 120) olarak ifade etmişlerdir.

Ters Yüz Sınıf Modeli uygulamasının matematik dersine yönelik kaygınızın değişimine olumlu ya da olumsuz bir etkisi oldu mu? Açıklayınız.

Sadece anlamama problemi var ama esgiden
sıkıcıydı anlamıyordum aklımda kalmıyordu ama
şimdiki şeyde iyi aklımda kalıyor etkinliği
çok sevdim

Şekil 120. TYÖM'ün kaygıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-6

Bir öğrenci ise matematik dersine yönelik kaygısının arttığını ifade etmiştir. Buna gerekçe olarak *grup arkadaşlarının olumsuz tutumlarını* (Şekil 121) ifade etmiştir. Bu öğrencinin matematik başarı düzeyi düşük bir öğrenci olması dikkat çekmiştir.

Ters Yüz Sınıf Modeli uygulamasının matematik dersine yönelik kaygınızın değişimine olumlu ya da olumsuz bir etkisi oldu mu? Açıklayınız.

Bazen sorulara koğım almıyorum düşünüyorum
Bazende arkadaşlarım bana soru sorarken
çok salıyorlar

Şekil 121. TYÖM'ün kaygıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-7

Öğrenci görüşlerinden elde edilen tüm gerekçeler frekans tablosunda sunulmuştur. Bir öğrencinin birden fazla gerekçesi olabildiğinden toplam frekans öğrenci sayısından daha fazla olabilmektedir.

Tablo 109. TYÖM’ün kaygıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşlerine ait gerekçeler

Gerekçeler					
Kaygının azalması	f	%	Kaygının artması	f	%
Dersi daha çok sevmek	5	41,7	Grup arkadaşlarının olumsuz tutumları	1	8,3
Dersi daha iyi anlama	3	25			
Aktif katılım sağlanması	2	16,7			
Ödev olmaması	1	8,3			
Grup şeklinde çalışmak	1	8,3			
Kalıcı öğrenme	1	8,3			

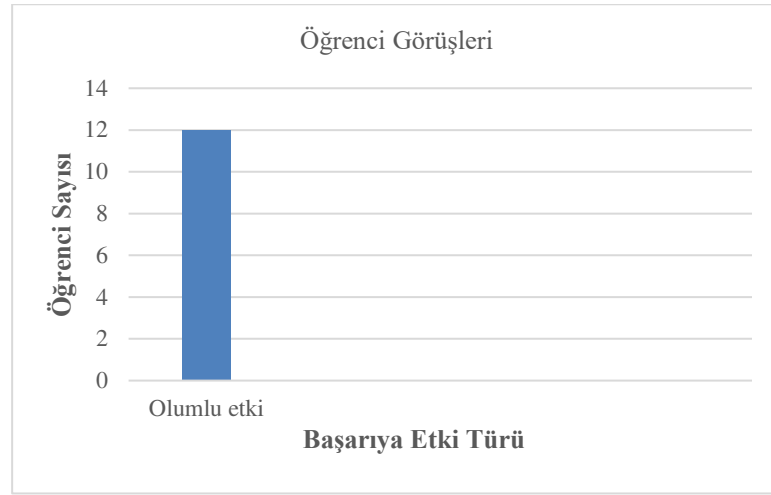
Tablo 109’a göre öğrencilerin TYÖM uygulamalarının matematik dersine yönelik kaygısını azaltmasına gerekçe olarak daha fazla matematik dersini daha çok sevmelerini (%41,7) ve dersi daha iyi anlamayı (%25) göstermişlerdir. Uygulamaların matematik dersine yönelik kaygısını artırdığını ifade eden bir öğrenci ise bu duruma grup arkadaşlarının olumsuz tutumlarını gerekçe olarak sunmuştur.

Üçüncü soruya ait bulgular: ÖGF’nin üçüncü sorusu “Ters Yüz Öğrenme Modeli uygulamasının matematik dersi başarınızın değişimine olumlu ya da olumsuz bir etkisi oldu mu? Açıklayınız.” şeklindedir. Bu soruya cevap veren tüm öğrenciler TYÖM’ün başarısını olumlu bir şekilde artırdığını ifade etmiştir. Öğrenci görüşleri “olumlu etki” başlığı altında sınıflandırılmış ve veriler frekans tablosu ile Tablo 110’da sunulmuştur.

Tablo 110. TYÖM’ün başarıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri

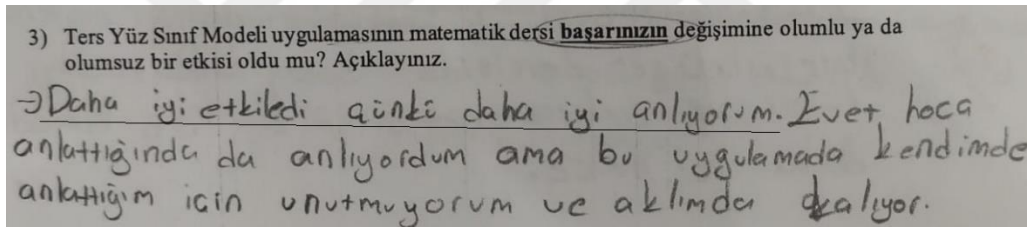
	Etki Türü	
	Olumlu etki	
	f	%
Öğrenci Sayısı	12	100

Verilere ait sütun grafiği ise Şekil 122’de paylaşılmıştır.



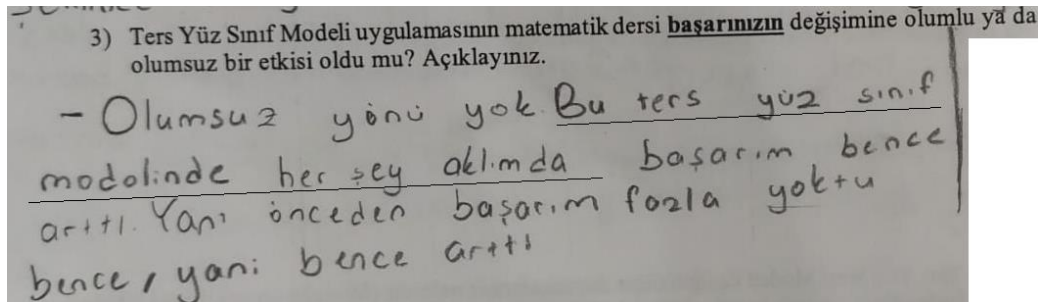
Şekil 122. TYÖM’ün başarıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri

Tablo 110 ve Şekil 122 incelendiğinde öğrencilerin tamamının TYÖM uygulamalarıyla başarılarının arttığını düşündükleri görülmektedir. Öğrenci cevapları incelendiğinde öğrenciler başarılarının artmasının gerekçelerini; (1) *dersi daha iyi anlamak* (Şekil 123),



Şekil 123. TYÖM’ün başarıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-1

(2) *kalıcı öğrenme* (Şekil 124) ve



Şekil 124. TYÖM’ün başarıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-2

(3) *arkadaş etkisi* (Şekil 125) olarak ifade etmişlerdir.

Ters Yüz Sınıf Modeli uygulamasının matematik dersi başarınızın değişimine olumlu ya da olumsuz bir etkisi oldu mu? Açıklayınız.

Hayır. hiç olmadı. tam tersi. dersle başarılı olmamı etkiledi.

Arkadaşlarım yüzünden bozulan oldu.

Şekil 125. TYÖM'ün başarıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-3

İki öğrenci matematik dersi başarısının olumlu etkilendiğini ifade ederken buna rağmen okul ve deneme sınavlarından istediği düzeyde puan alamadıklarını belirtmiştir (Şekil 126)

Ters Yüz Sınıf Modeli uygulamasının matematik dersi başarınızın değişimine olumlu ya da olumsuz bir etkisi oldu mu? Açıklayınız.

Olumlu oldu. hemde olumsuz ben aslında neyi yapabileceğimizi anladım. ama sınavda girince yavaş okuyorum. bir bişe söyleyince tamamen dağılıyorum. Çünkü beklediğim sonuçları alamıyorum.

Şekil 126. TYÖM'ün başarıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-4

Öğrenci görüşlerinden elde edilen tüm gerekçeler frekans tablosunda sunulmuştur. Beş öğrenci başarısının artmasıyla ilgili herhangi bir görüş belirtmemiştir. Bir öğrencinin birden fazla gerekçesi olabilmektedir.

Tablo 111. TYÖM'ün başarıya etkisiyle ilgili öğrenci görüşlerine ait gerekçeler

Başarının artmasıyla ilgili gerekçeler:	f	%
Dersi daha iyi anlama	5	41,7
Kalıcı öğrenme	2	16,7
Arkadaş etkisi	1	8,3

Tablo 111'e göre görüş bildiren öğrenciler TYÖM uygulamalarının matematik dersi başarılarını artırmaya gerekçe olarak matematik dersini daha iyi anlamalarını (%41,7), kalıcı öğrenmeler sağlanmasını (%16,7) ve arkadaş etkisini (%8,3) göstermişlerdir.

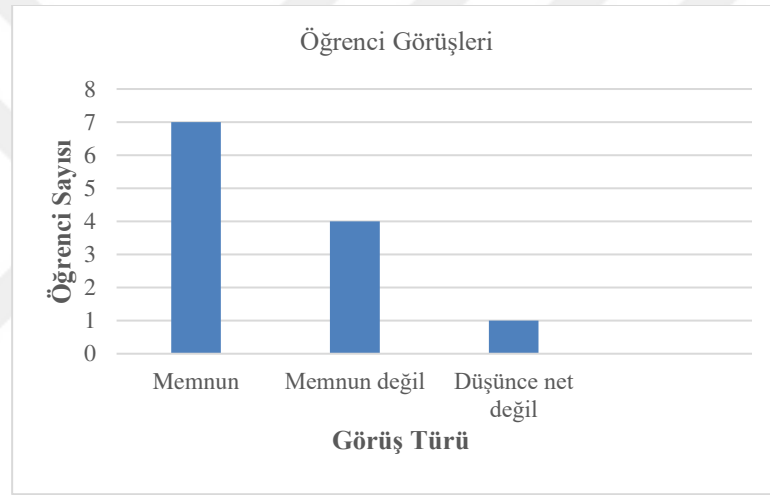
Dördüncü soruya ait bulgular: ÖGF'nin dördüncü sorusu "Ters Yüz Öğrenme Modeli uygulamasının sınıf dışı çalışmaları (EBA görevleri) ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?"

şeklindedir. Öğrenci görüşleri sınıf dışı çalışmalardan memnun olanlar için “Memnun” ve memnun olmayanlar için de “Memnun değil” şeklinde sınıflandırılmış ve veriler Tablo 112’de frekans tablosu ile sunulmuştur.

Tablo 112. EBA görevleriyle ilgili öğrenci görüşleri

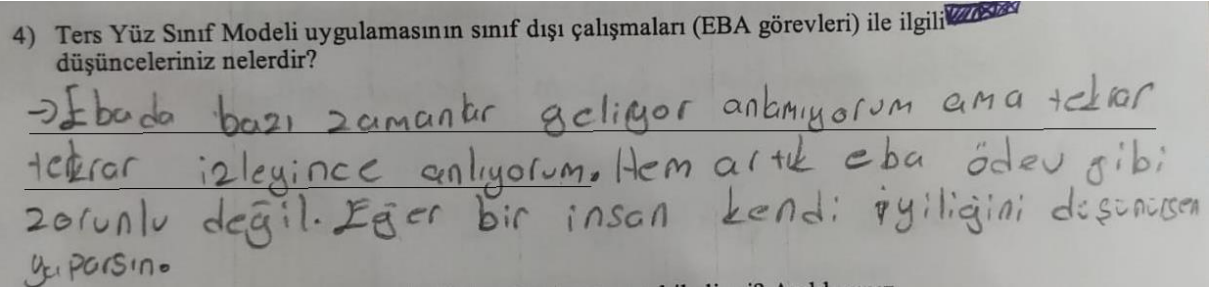
	Memnuniyet Türü					
	Memnun		Memnun değil		Düşünce net değil	
	f	%	f	%	f	%
Öğrenci Sayısı	7	58,3	4	33,3	1	8,3

Verilere ait sütun grafiği ise Şekil 127’de paylaşılmıştır.



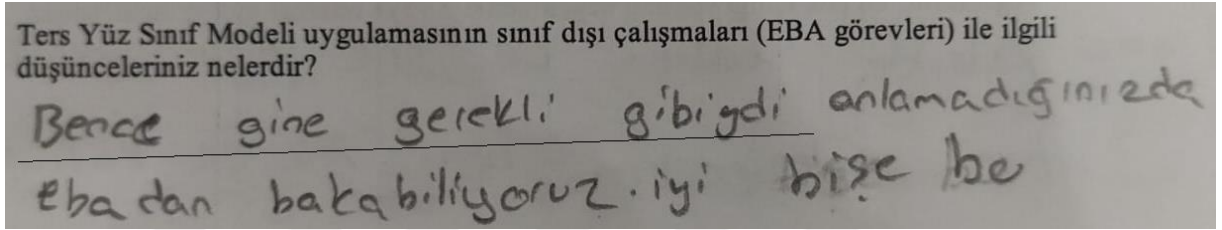
Şekil 127. EBA görevleriyle ilgili öğrenci görüşleri

Tablo 112 ve Şekil 127 incelendiğinde öğrencilerin %58,3’ünün EBA üzerinden öğrencilere gönderilen görevler ve yaptıkları sınıf dışı çalışmalarla ilgili memnuniyetini dile getirirken %33,3’ü ise bu çalışmalardan memnun olmadığını ifade etmiştir. Bir öğrenci ise düşüncesini ifade etmemiştir. Öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin EBA’dan gönderilen sınıf dışı çalışmalardan memnun olma gerekçelerini; (1) *tekrar izleme imkânı vermesi* (Şekil 128) ve



Şekil 128. EBA görevleriyle ilgili öğrenci görüşleri-1

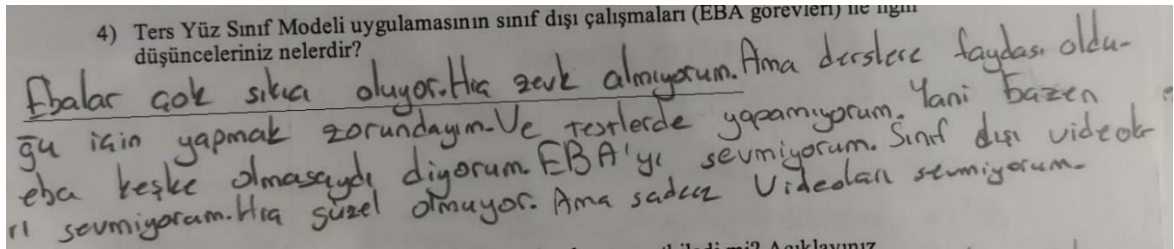
(2) ders için gerekli ve faydalı olması (Şekil 129) olarak ifade etmişlerdir.



Şekil 129. EBA görevleriyle ilgili öğrenci görüşleri-2

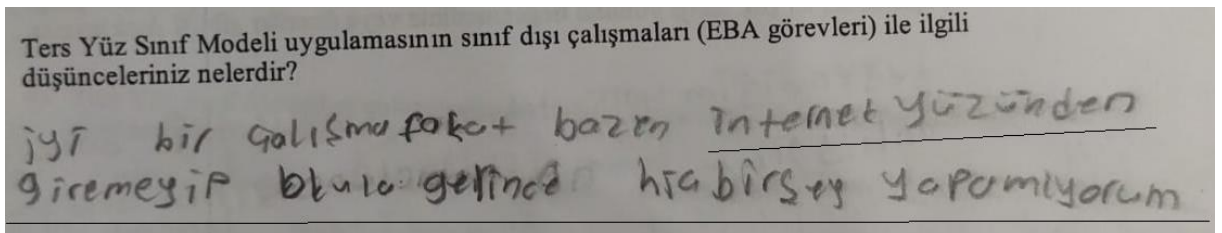
Öğrenciler EBA'dan gönderilen sınıf dışı çalışmalardan memnun olmama gerekçelerini ise;

(1) sıkıcı olmaları (Şekil 130),



Şekil 130. EBA görevleriyle ilgili öğrenci görüşleri-3

(2) internet sorunu yaşamaları (Şekil 131) olarak ifade etmişlerdir.



Şekil 131. EBA görevleriyle ilgili öğrenci görüşleri-4

Öğrenci görüşlerinden elde edilen tüm gerekçeler frekans tablosunda sunulmuştur. Bir öğrencinin birden fazla gerekçesi olabilmektedir.

Tablo 113. EBA görevleriyle ilgili öğrenci görüşlerine ait gerekçeler

Gerekçeler					
Memnun olma	f	%	Memnun olmama	f	%
Ders için gerekli ve faydalı olmaları	4	33,3	Sıkıcı olmaları	2	16,7
Tekrar izleme imkânı olması	3	25	İnternet sorunu yaşamaları	2	16,7

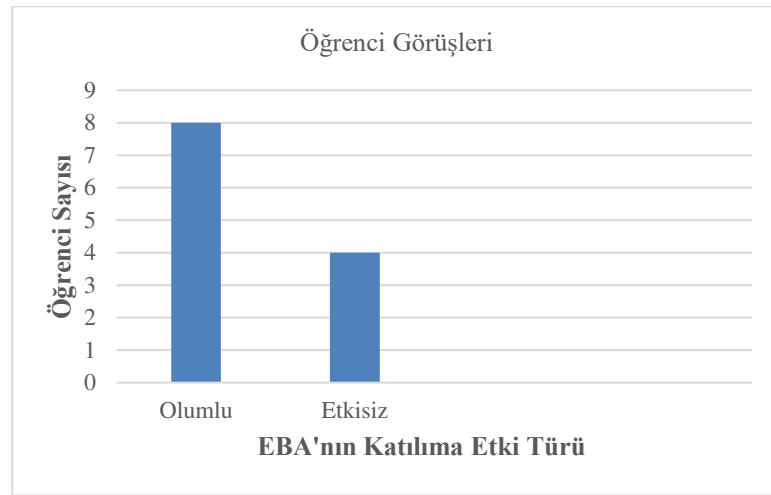
Tablo 113'e göre öğrencilerin sınıf dışı çalışmalardan memnun olmalarına gerekçe olarak en fazla bu çalışmaların gerekli ve faydalı olmalarını (%33,3) ve tekrar izleme imkânı olmasını (%25) göstermişlerdir. Öğrenciler sınıf dışı çalışmalardan memnun olmama gerekçesi olarak ise bu çalışmaların sıkıcı olmalarını (%16,7) ve internet sorunu yaşamalarını (%16,7) ifade etmişlerdir. Dört öğrenci ise düşüncelerini gerekçelendirmemiştir.

Beşinci soruya ait bulgular: ÖGF'nin beşinci sorusu “Sizce EBA görevleri sınıf içi etkinliklere katılımınızı etkiledi mi? Açıklayınız.” şeklindedir. Öğrenci görüşleri “olumlu” ve “etkisiz” şeklinde sınıflandırılmış ve veriler Tablo 114'te sunulmuştur.

Tablo 114. EBA'nın sınıf içi uygulamalara etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri

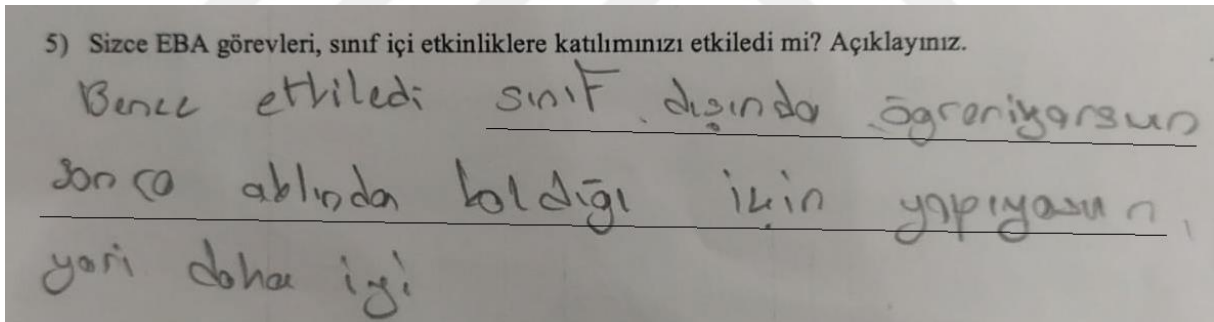
	Memnuniyet Türü			
	Olumlu		Etkisiz	
	f	%	f	%
Öğrenci Sayısı	8	66,6	4	33,3

Verilere ait sütun grafiği ise Şekil 132'de paylaşılmıştır.



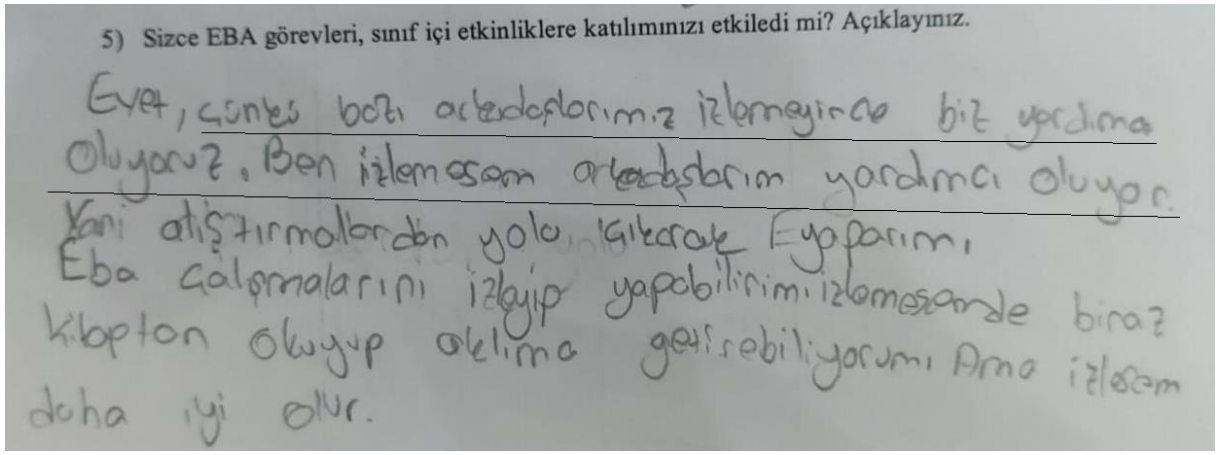
Şekil 132. EBA'nın sınıf içi uygulamalara etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri

Tablo 114 ve Şekil 132 incelendiğinde öğrencilerin %66,6'sı EBA görevlerinin sınıf içi etkinliklere katılımını artırdığını düşünürken %33,3'ü ise etkinliklere katılımını etkilemediğini düşünmektedir. Öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin EBA görevlerinin sınıf içi etkinliklere katılımını olumlu etkilemesine; (1) *EBA görevlerinden öğrendikleri temel bilgileri sınıf içi etkinliklerde kullanabilmelerini* (Şekil 133) ve



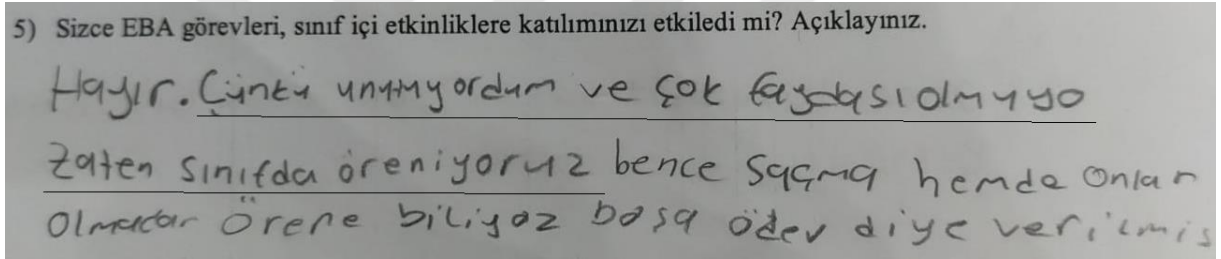
Şekil 133. EBA'nın sınıf içi uygulamalara etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-1

(2) *EBA görevlerini yapmayan arkadaşlarına yardımcı olmalarını* (Şekil 134) gerekçe olarak sunmuşlardır.



Şekil 134. EBA'nın sınıf içi uygulamalara etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-2

EBA görevlerinin sınıf içi etkinliklere katılımını etkilemediğini düşünen öğrenciler ise bu duruma gerekçe olarak *izlediklerini derse geldiklerinde unutmuş olmalarını* (Şekil 135) öne sürmüşlerdir.



Şekil 135. EBA'nın sınıf içi uygulamalara etkisiyle ilgili öğrenci görüşleri-3

Öğrenci görüşlerinden elde edilen tüm gerekçeler Tablo 115'te sunulmuştur. Bir öğrencinin birden fazla gerekçesi olabilmektedir.

Tablo 115. EBA'nın sınıf içi uygulamalara etkisiyle ilgili öğrenci görüşlerine ait gerekçeler

Gerekçeler					
Olumlu Etki	f	%	Etkisiz	f	%
EBA'dan öğrenilenleri etkinliklerde kullanabilme	3	25	Öğrendiklerini unutmak	2	16,7
EBA görevlerini yapmayan arkadaşlarına yardımcı olma	3	25			

Tablo 115'e göre bazı öğrenciler EBA'dan öğrendiklerini sınıf içi etkinliklerde kullanabilmelerini (%25) ve sınıf içi etkinlik sırasında sınıf dışı çalışmalara katılmayan

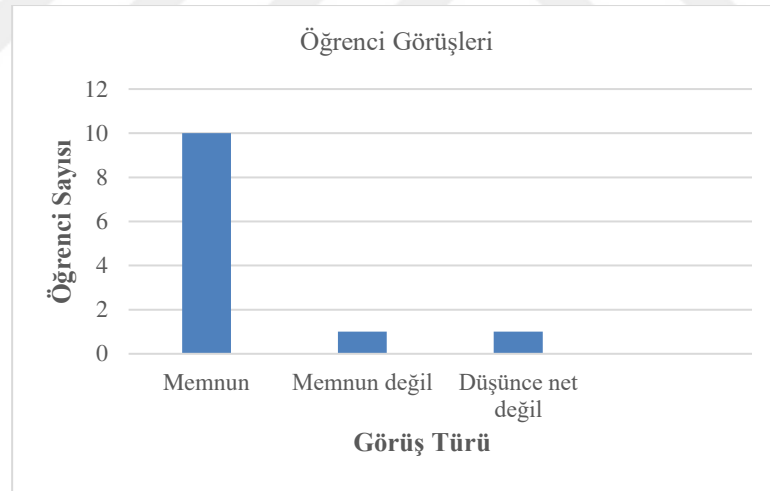
arkadaşlarına yardımcı olmalarını (%25) EBA'nın sınıf içi etkinliklere olumlu etkisine gerekçe olarak sunmuşlardır. İki öğrenci (%16,7) ise EBA'dan öğrendiklerini unuttuğunu bu sebeple EBA'nın sınıf içi etkinlikler için herhangi bir etkisinin olmadığını ifade etmiştir.

Altıncı soruya ait bulgular: ÖGF'nin altıncı sorusu “Ters Yüz Öğrenme Modeli uygulamasının sınıf içi etkinlikleriyle ilgili düşünceleriniz nelerdir?” şeklindedir. Öğrenci görüşleri sınıf içi etkinliklerden memnun olanlar için “Memnun” ve memnun olmayanlar için de “Memnun değil” şeklinde sınıflandırılmış ve veriler Tablo 116’da sunulmuştur.

Tablo 116. TYÖM’ün sınıf içi etkinlikleriyle ilgili öğrenci görüşleri

	Memnuniyet Türü					
	Memnun		Memnun değil		Düşünce net değil	
	f	%	f	%	f	%
Öğrenci Sayısı	10	83,3	1	8,3	1	8,3

Verilere ait sütun grafiği ise Şekil 136’da paylaşılmıştır.



Şekil 136. TYÖM’ün sınıf içi etkinlikleriyle ilgili öğrenci görüşleri

Tablo 116 ve Şekil 136 incelendiğinde öğrencilerin %83,3’ünün sınıf içi etkinliklerle ilgili memnuniyetini dile getirirken %8,3’ü ise bu etkinliklerden memnun olmadığını ifade etmiştir. Bir öğrencinin düşüncesi ise net değildir. Öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin sınıf içi etkinliklerle ilgili memnun olmalarına gerekçe olarak; (1) *sınıf içi çalışmaların eğlenceli olmasını* (Şekil 137),

6) Ters Yüz Sınıf Modeli uygulamasının sınıf içi etkinlikleriyle ilgili düşünceleriniz nelerdir?
Çok eğlenceli geliyor. Bu gelişmeyi sevmeye başladım ve bu
çünkü çok güzel oluyor. Ama bazen güzel bir gruba gelince
hiç güzel olmuyor. Hemen bitmesini istiyorum. Ama diğer kısımlar
çok güzel oluyor.

Şekil 137. TYÖM'ün sınıf içi etkinlikleriyle ilgili öğrenci görüşleri-1

(2) kalıcı öğrenmeler sağlamasını (Şekil 138) ve

6) Ters Yüz Sınıf Modeli uygulamasının sınıf içi etkinlikleriyle ilgili düşünceleriniz nelerdir?
- Bence çok güzel aklımda kalıyor ve
hiç unutmuyorum. Hem aklımda kalıyor hem de
eğlenceli oluyor.

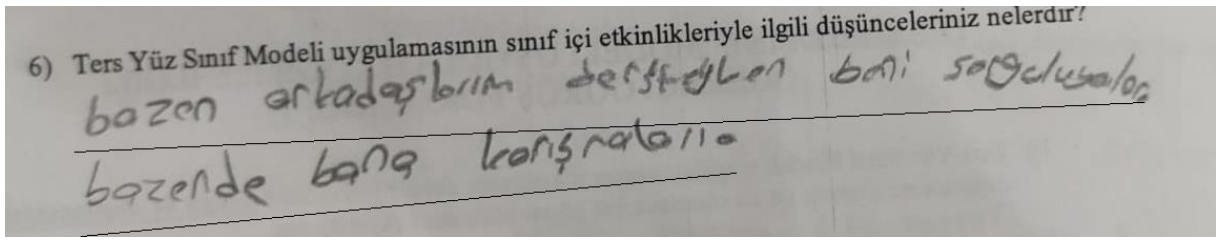
Şekil 138. TYÖM'ün sınıf içi etkinlikleriyle ilgili öğrenci görüşleri-2

(3) arkadaşlarıyla sosyalleşebilmelerini ve paylaşımda bulunmalarını (Şekil 139) ifade etmişlerdir.

6) Ters Yüz Sınıf Modeli uygulamasının sınıf içi etkinlikleriyle ilgili düşünceleriniz nelerdir?
Güzel, aklımda kalıcı bu segede çok iyi
okuldayız notlar artıyor ve burada mutlu
almamıza yardımcı oluyor. Arkadaşlarımla
dahada sosyalleşiyorsun ve çok yararları
var.

Şekil 139. TYÖM'ün sınıf içi etkinlikleriyle ilgili öğrenci görüşleri-3

Bir öğrenci ise sınıf içi etkinliklerle ilgili sadece grup arkadaşlarının kendisine karşı olumsuz davranışlarından bahsetmiş ve bu sebeple “memnun değil” kategorisine alınmıştır. Bu öğrenciye ait görüş Şekil 140'ta sunulmuştur.



Şekil 140. TYÖM’ün sınıf içi etkinlikleriyle ilgili öğrenci görüşleri-4

Öğrenci görüşlerine göre öğrencilerin sınıf içi etkinliklerle ilgili memnun olduğu ve memnun olmadığı durumlar Tablo 117’de sunulmuştur. Sınıf içi etkinliklerden genel olarak memnun olan bazı öğrenciler de memnun olmadığı birkaç durumu da ifade etmişlerdir.

Tablo 117. TYÖM’ün sınıf içi etkinlikleriyle ilgili öğrenci görüşlerine ait gerekçeler

Memnun olunan durumlar	f	%	Memnun olunmayan durumlar	f	%
Kalıcı ve kolay öğrenmeler sağlamaları	3	25	İstemediği kişilerle aynı grupta yer almaları	3	25
Eğlenceli olmaları	2	16,7	Grup arkadaşlarının olumsuz tutumları	3	25
Sosyalleşme ve paylaşmaya imkân vermesi	2	16,7	Etkinliklerin zor olması	2	16,7

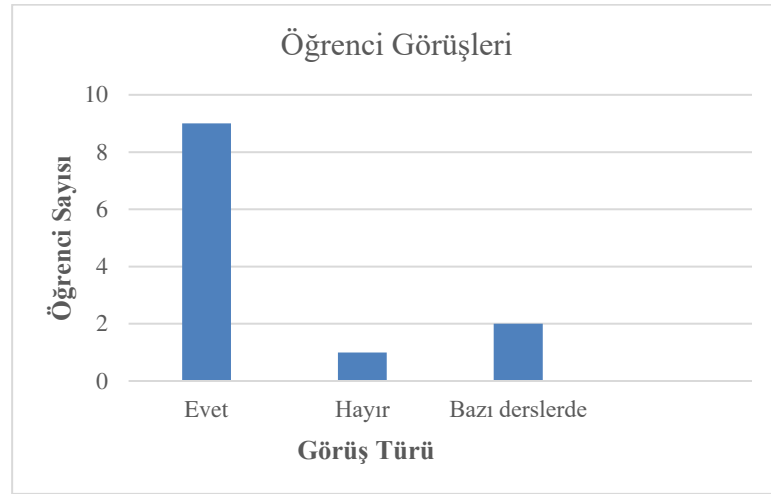
Tablo 117’ye göre öğrenciler sınıf içi etkinliklerin en çok kalıcı ve kolay öğrenmeler sağlayan bir yönü olduğunu (%25) ifade etmişlerdir. Bununla birlikte bazı öğrencilerin özellikle grupların oluşturulma şekli ve grup arkadaşlarının olumsuz tutumlarından memnun olmadıkları görülmüştür.

Yedinci soruya ait bulgular: ÖGF’nin yedinci sorusu “Ters Yüz Öğrenme Modeli’nin diğer derslerinizde kullanılmasını ister misiniz? Neden?” şeklindedir. Öğrenci görüşleri TYÖM’ü diğer derslerde de kullanmak isteyenler için “Evet”, kullanmak istemeyenler için “Hayır” ve bazı derslerde kullanılmasını isteyenler için “Bazı derslerde” şeklinde sınıflandırılmış ve veriler frekans tablosu ile sunulmuştur.

Tablo 118. TYÖM’ün diğer derslerde kullanımıyla ilgili öğrenci görüşleri

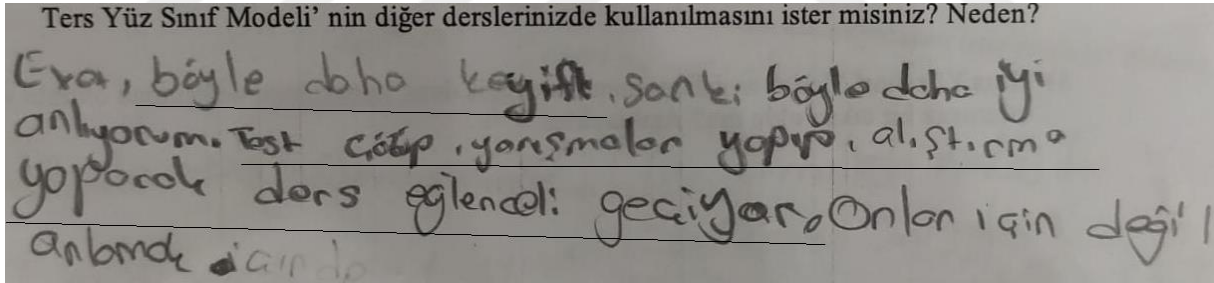
	Evet		Hayır		Bazı derslerde	
	f	%	f	%	f	%
Öğrenci Sayısı	9	75	1	8,3	2	16,6

Verilere ait sütun grafiği ise Şekil 141’de paylaşılmıştır.



Şekil 141. TYÖM’ün diğer derslerde kullanımıyla ilgili öğrenci görüşleri

Tablo 118 ve Şekil 141 incelendiğinde öğrencilerin %75’i TYÖM’ü diğer derslerinde de kullanmasını isterken %8,3’ü ise kullanılmasını istememiştir. Öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin TYÖM’ün diğer derslerinde de kullanılmasını istemelerine gerekçe olarak; (1) *sınıf içi çalışmaların eğlenceli olması* (Şekil 142),



Şekil 142. TYÖM’ün diğer derslerde kullanımıyla ilgili öğrenci görüşleri-1

(2) *kalıcı öğrenmeler sağlamasını* (Şekil 143)

Ters Yüz Sınıf Modeli' nin diğer derslerinizde kullanılması ister misiniz? Neden?

-Evet. Nedeni ise aklımda kalması ve ders daha hızlı geçiyor. Zaten matematik zor (bazen) ama diğer dersler yetenek fazla gerekmediği için daha kolay olur

Şekil 143. TYÖM'ün diğer derslerde kullanımıyla ilgili öğrenci görüşleri-2

(3) derslerde hareket halinde ve ayakta olmalarını (Şekil 144)

Ters Yüz Sınıf Modeli' nin diğer derslerinizde kullanılması ister misiniz? Neden?

Evet, isterim. Çünkü bu etkinlik daha eğlenceli ve hareketli. Diğer derslerde hoca anlatırken biz oturuyor ve deftere yazıyoruz. Bu uygulamada daha iyi hence.

Şekil 144. TYÖM'ün diğer derslerde kullanımıyla ilgili öğrenci görüşleri-3

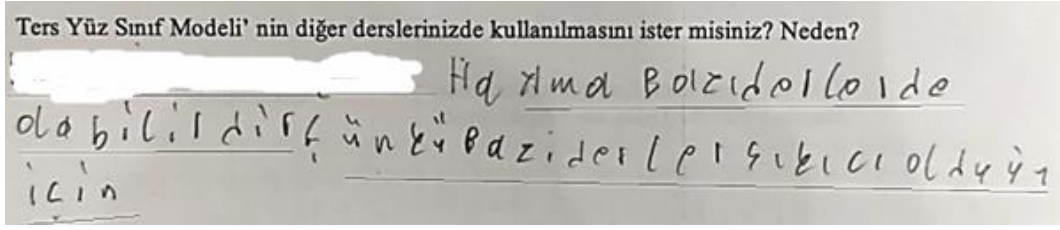
(4) başarılarının artmasını (Şekil 145) ifade etmişlerdir.

Ters Yüz Sınıf Modeli' nin diğer derslerinizde kullanılması ister misiniz? Neden?

Evet	evet	evet	evet	evet	evet	evet	evet
Evet	evet	evet	evet	Yes	evet	evet	evet
Bu uygulamada	evet	evet	evet	Yes	Eveto	evet	evet
Eveto	sağlıyo	denemelerde	Yazılarda	da	iyi	anlamam	evet

Şekil 145. TYÖM'ün diğer derslerde kullanımıyla ilgili öğrenci görüşleri-4

İki öğrenci ise bazı derslerde kullanılması gerektiğini söylerken bir öğrenci buna gerekçe olarak diğer bazı derslerin sıkıcı olduğunu, TYÖM'ün kullanılması durumunda artık bu derslerde de sıkılmayacağını ifade etmiştir. Bu öğrenciye ait görüş Şekil 146'da sunulmuştur.



Şekil 146. TYÖM'ün diğer derslerde kullanımıyla ilgili öğrenci görüşleri-5

Bir öğrenci ise TYÖM'ün diğer derslerde kullanılmasını istememiş ancak bu düşüncesinin nedenini açıklamamıştır. Öğrenci görüşlerine göre görüş bildiren öğrencilerin TYÖM'ün diğer derslerinde de kullanılmasını isteme sebepleri frekans tablosuyla sunulmuştur.

Tablo 119. TYÖM'ün diğer derslerde kullanımıyla ilgili öğrenci görüşlerine ait gerekçeler

TYÖM'ün diğer derslerde de kullanılmasının istenme gerekçeleri:	f	%
Başarıyı artırması	3	25
Öğrencilerin hareketli ve ayakta olmaları	3	25
Eğlenceli olması	1	8,3
Kalıcı öğrenmeler sağlaması	1	8,3

Tablo 119'a göre öğrenciler TYÖM'ü diğer derslerinde kullanılmasını isteme gerekçeleri olarak en fazla TYÖM'ün başarılarını artırdığını düşünmeleri (%25) ve sınıf içi etkinlikler boyunca hareketli ve ayakta olmalarını (%25) ifade etmişlerdir.

Sekizinci soruya ait bulgular: ÖGF'nin sekizinci sorusu "Ters Yüz Öğrenme Modeli'yle ilgili diğer düşünceleriniz nelerdir (Modelin en çok hangi yönünü beğendiniz, en çok hangi yönünü beğenmediniz veya öneriler gibi.)? Açıklayınız." şeklindedir. Öğrenci cevapları incelenmiş ve TYÖM'ün beğenilen ve beğenilmeyen yönleri Tablo 120'de sunulmuştur.

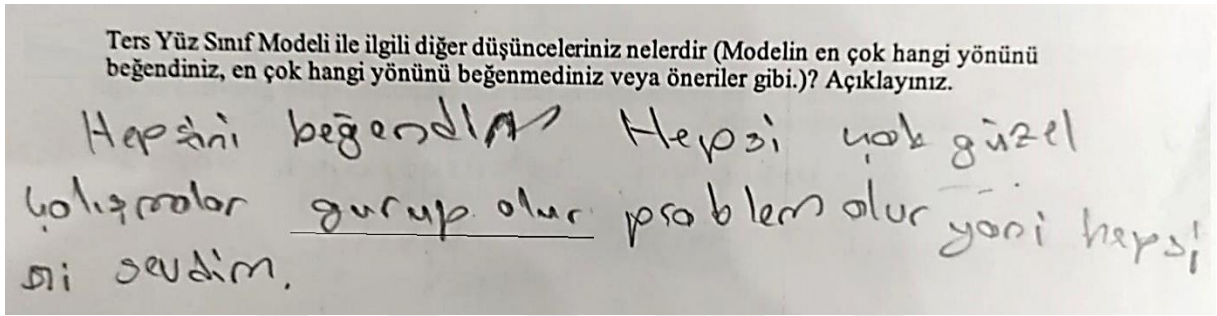
Tablo 120. TYÖM'le ilgili diğer düşüncelere ait öğrenci görüşleri

TYÖM'le ilgili beğenilen yönler	f	%	TYÖM'le ilgili beğenilmeyen yönler	f	%
Grup çalışmaları	4	33,3	İstemediği kişilerle aynı grupta yer almaları	3	25
Sınıf içi etkinlikler	3	25	Sınıf içi etkinliklerde görevlerin zor olması	3	25
Eğlenceli olması	2	16,7	EBA çalışmaları	2	16,7

TYÖM’le ilgili beğenilen yönler	f	%	TYÖM’le ilgili beğenilmeyen yönler	f	%
EBA çalışmaları	1	8,3	İnternetle ilgili karşılaşılan sorunlar	1	8,3
Kalıcı öğrenmeler	1	8,3			
Görevleri tahtada çözme	1	8,3			

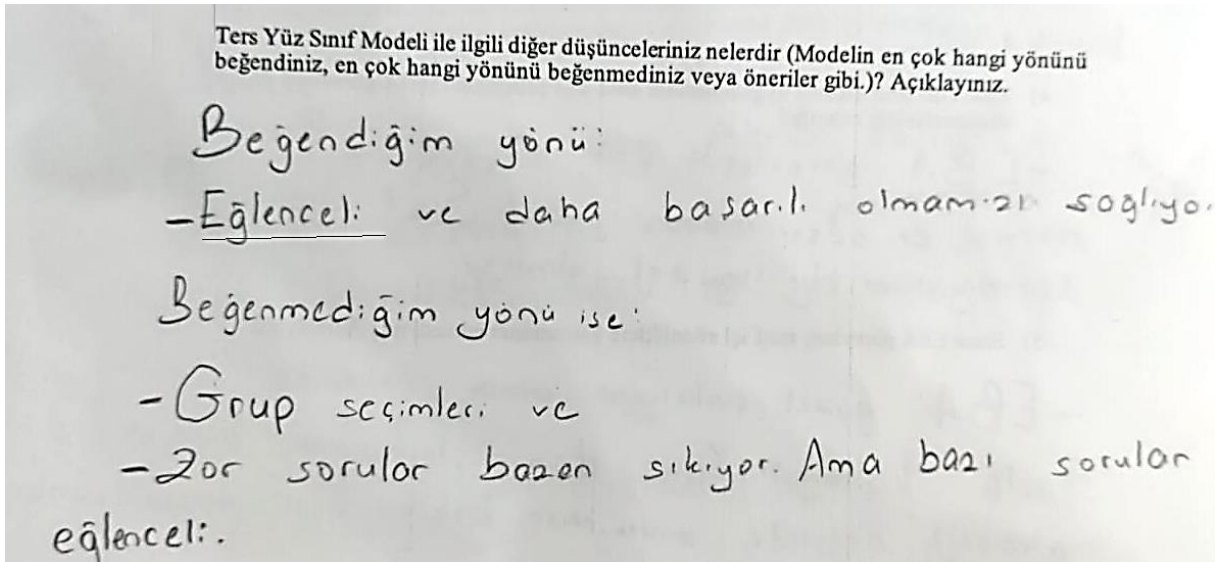
Tablo 120. (Devamı)

Tablo 120’ye göre öğrenciler TYÖM’le ilgili en fazla grup çalışmalarını ve sınıf içi etkinlikleri beğenmişlerdir. Grup çalışmalarını beğendiğini söyleyen bir öğrenciye ait görüş Şekil 147’de sunulmuştur.



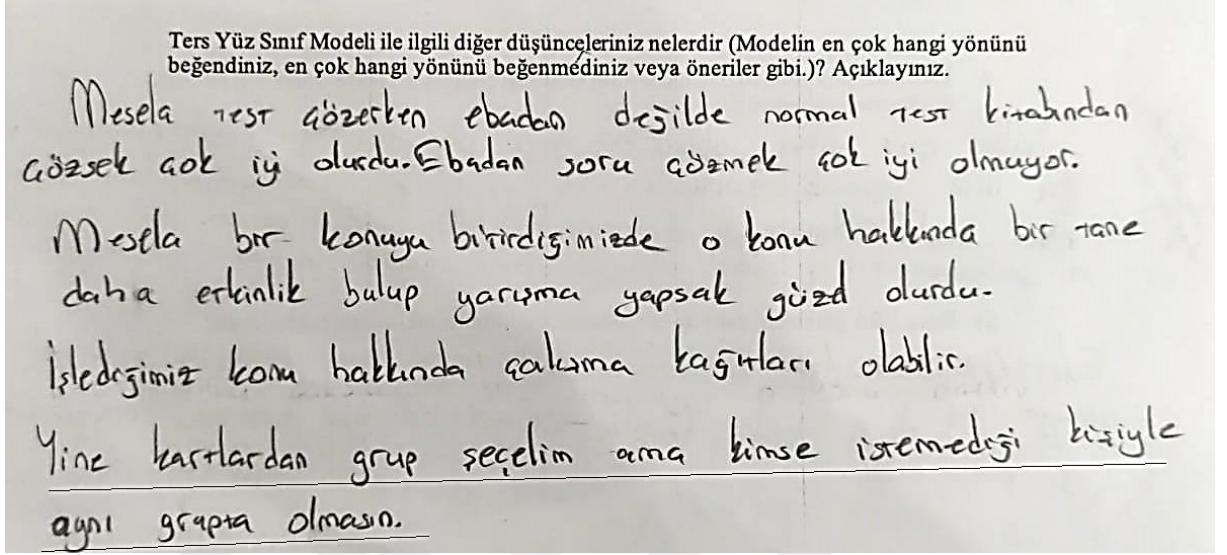
Şekil 147. TYÖM’le ilgili diğer düşüncelere ait öğrenci görüşleri-1

TYÖM’ün eğlenceli olduğunu ifade eden bir öğrenci görüşü ise Şekil 148’de sunulmuştur.



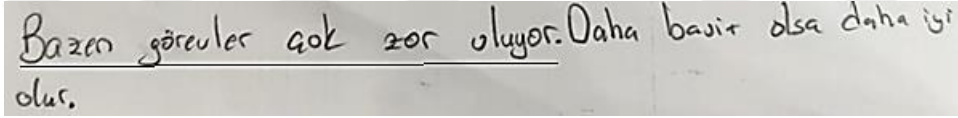
Şekil 148. TYÖM’le ilgili diğer düşüncelere ait öğrenci görüşleri-2

Öğrenci görüşlerine göre TYÖM'ün en beğenilmeyen yönleri ise çoğunlukla sınıf içi etkinliklerle ilgili olmuştur. Bu beğenilmeyen yönlerden biri öğrencilerin *istemediği arkadaşlarla aynı grupta yer almaları* iken (Şekil 149)



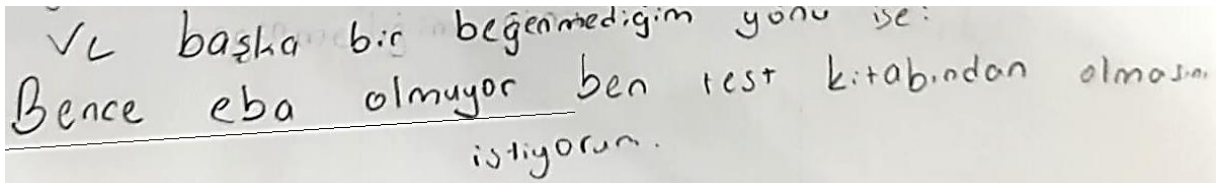
Şekil 149. TYÖM'le ilgili diğer düşüncelere ait öğrenci görüşleri-3

diğer bir beğenilmeyen yön ise *sınıf içi etkinliklerdeki görevlerin zor olması* olmuştur (Şekil 150)



Şekil 150. TYÖM'le ilgili diğer düşüncelere ait öğrenci görüşleri-4

Ayrıca iki öğrenci TYÖM'ün olumsuz yönü olarak *EBA çalışmalarını* (Şekil 151) belirtmiştir.



Şekil 151. TYÖM'le ilgili diğer düşüncelere ait öğrenci görüşleri-5

4.7. Uygulayıcı Öğretmenin Görüşleriyle İlgili Bulgular

Öğretmen görüşleri öğretmen görüş formu ile toplanmış ve doğrudan alıntılarla paylaşılmış ve yorumlanmıştır.

Öğretmen görüş formunun ilk sorusunda öğretmenin sınıf dışı çalışmaların hazırlığı ve planlamasında EBA'nın kullanılmasıyla ilgili görüşleri istenmiştir. Öğretmen EBA üzerinden öğrenci takibinin oldukça kolay olduğunu ve bu uygulamadaki iş yükünün daha önce uyguladığı TYÖM'lere göre daha az olduğunu belirtmiştir. Öğretmenin görüşleri şu şekildedir:

“Daha önce de TYÖM uygulamaları gerçekleştirmiş bir öğretmen olarak beni en çok zorlayan kısım öğrencilerin sınıf dışında kendi öğrenmeleri için kullanacakları video içerikleri oluşturmak olmuştur. Bu videolar için teknolojik imkanların yeterli düzeyde olması gerekiyor. Teknolojik imkanları olan öğretmenler için bile tek başına bu videoları oluşturmak yine de zorlayıcı. Videoları oluşturup Youtube uygulamasından öğrencilerle paylaşmışım ve birçok zahmetle oluşturduğum video içeriklerin hangi öğrenciler tarafından izlenip izlenmediğini belirleyememiş öğrencilerin takibini yapamamışım. Bu uygulamada ise EBA platformuyla hazır içerikleri öğrencilerle paylaştım. EBA'dan tüm öğrencilerin videoları izleyip izlemediğine ya da tarama testlerinden elde ettikleri puanlara ulaşabildim. Böylece hem iş yüküm daha önce gerçekleştirdiğim TYÖM uygulamalarına göre oldukça azaldı hem de sınıfın ders içi etkinlikler öncesi genel durumunu görmek çok daha kolay oldu.”

Öğretmen ayrıca EBA içeriklerini günlük yaşamla ilgili ve ilgi çekici olarak ifade etmiştir. Öğretmenin görüşleri şu şekildedir:

“Bence EBA'daki MEB tarafından hazırlanmış içerikler günlük hayatla ilişkili, ilgi çekici ve eğlenceli. Bu anlamda EBA'nın TYÖM uygulamalarıyla birlikte rahatlıkla kullanılabileceğini düşünüyorum.”

Öğretmen görüş formunun ilk sorusunda ayrıca, öğrencilerin EBA çalışmalarındaki durumuyla ilgili öğretmen görüşleri istenmiştir. Buna cevap olarak öğretmen öğrencilerin EBA çalışmalarına ilgili gördükleri halde nispeten sınırlı düzeyde katıldıklarını ifade etmiştir. Ayrıca öğrencilerden bazılarının EBA çalışmaları için isteksiz davrandıklarını ve bu

durumun uygulama boyunca devam ettiğini dile getirmiştir. Öğretmenin görüşleri şu şekildedir:

“Öğrenciler TYÖM’ün sınıf dışı çalışmalarına çoğunlukla katıldılar. Genel durum olarak öğrencilerin neredeyse her hafta başında “Ne zaman görevleri vereceksiniz hocam” şeklindeki soru ve ilgileriyle karşılaştım. Ancak buna rağmen katılım durumu açıkçası beklediğimden daha az oldu. Bazı öğrencilerin sınıf dışı çalışmaları yapma imkânına sahip olduğu halde bu çalışmaları yapmadığını gördüm. Sınıf dışı çalışmalara katılmayan bu öğrenciler sormasam bile kendileri bazı gerekçeler sunarak neden katılamadıklarını, bir sonraki çalışmalara katılmak istediklerini ifade ediyorlardı. Bazı öğrencilerin de EBA’yı sıkıcı bulduklarını, tarama testlerini ya da alıştırılmaları kalem kâğıt kullanmadan zihninden yapmaya çalıştıklarını ifade etmeleri bana bazı öğrencilerin sınıf dışı çalışmalar için isteksiz olduklarını hissettirdi. Bu fikri video ve pdf içeriklerini tamamlayan bazı öğrencilerin tarama testleri ve alıştırılmalardan yüksek, bazı öğrencilerin ise oldukça düşük puanlar almaları da destekledi. Öğrencilere sınıf dışı çalışmaların sınıf içi çalışmalar için önemli olduğunu hatırlatarak motivasyonlarını artırmaya çalışsam da uygulama boyunca sınıf dışı çalışmaları yapma konusunda isteksiz olan öğrencilerle ara ara karşılaştım. İsteksiz davranan bu öğrenciler bazen başarı düzeyi yüksek olan öğrenciler olurken bazen de başarı düzeyi düşük öğrenciler olmuşlardır.”

Öğretmen görüş formunun ikinci sorusunun ilk kısmında ise öğretmenin sınıf içi MDS uygulamalarındaki çalışmaların hazırlığı ve planlamayla ilgili görüşleri sorulmuştur. Öğretmen uygulanan TYÖM’de öğretmene nispeten iş yükü oluşturan tek aşamanın sınıf içi etkinlikleri hazırlama aşaması olduğunu ifade etmiştir. Bu aşamada sınıf içi etkinlikler için düşünme görevleri hazırladığını, hazırladığı düşünme görevlerinin öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini kullanacakları ve kendi öğrenmelerini yapılandıracakları açık uçlu görevler olmasına dikkat ettiğini belirtmiştir. Öğretmenin görüşleri şu şekildedir:

“MDS uygulamaları için her uygulamadan önce düşünme görevleri hazırlığı süreci oldu. Belki de öğretmen olarak iş yükü sadece bu aşamada oldu. Düşünme görevlerini bazen alan uzmanının görüşlerini alarak kendim hazırladım. Bazen de yine uzman görüşüyle amaca uygun olarak gördüğüm hazır problemlerden faydalandım. Bu aşamada belirlediğim düşünme görevlerinin öğrencilerin dikkatini ve ilgisini çekecek, öğrencileri sistematik düşündürecek ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirecek görevler olmasına dikkat ettim. Ayrıca mümkünse

öğrencilerin önceki öğrendiklerinden yola çıkarak kendi öğrenmelerini yapılandıracakları açık uçlu görevler oluşturmaya çalıştım.”

Öğretmen görüş formunun ikinci sorusunun ikinci kısmında ise öğrencilerin MDS uygulamasındaki durumlarıyla ilgili öğretmen görüşleri sorulmuştur. Öğretmen öğrencilerin MDS uygulamalarında oldukça istekli oldukları ve düşünme görevlerinde gayret gösterdiklerini ifade etmiştir. Öğretmenin görüşleri şu şekildedir:

“Öğrencilerin MDS uygulamalarını çok sevdiğini düşünüyorum. Bir öğrencinin ‘‘Hocam matematik dersi benim için Beden Eğitimi dersinin bile önüne geçti’’ şeklindeki ifadesi, öğrencilerin grup çalışmalarında sonuca ulaştıklarında attıkları sevinç çığlıkları ya da zil çaldığı halde öğrencilerin hiçbir şey olmamış gibi ciddi bir şekilde çalışmalarına devam etmeleri bunun örnekleri oldu. Ayrıca akademik başarı düzeyi düşük olan öğrencilerden oluşan grupların yardım alarak bile olsa çalışmalarını tamamlayıp nasıl yaptıklarını bana anlatma yarışına girmeleri bence kayda değer davranışlardı. Öğrencilerin MDS uygulamalarında zorlandıkları ya da uzun süre düşünmek zorunda kaldıkları zamanlarda en çok duyduğum cümlelerden biri ‘‘Hocam beynim yandı artık’’ cümlesi oldu. Bu da öğrencilerin gayret gösterdikleriyle ilgili güzel bir örnek oldu.”

Ayrıca öğretmen sınıf içi etkinliklerde grup çalışmalarında üç kişilik gruplarla yapılan çalışmaların daha verimli olduğunu ve öğrencilerin birbirlerinin öğrenmelerine gönüllü bir şekilde destek olduklarını ifade etmiştir. Öğretmen görüşleri şu şekildedir:

“Düşünme görevleri yapılırken MDS gereği genelde üç kişilik grupları tercih ettim. Ancak bazen dört bazen iki kişilik gruplarla da çalışmamız gerekti. Bunlardan en verimlisinin üç kişilik gruplar olduğunu düşünüyorum. Dört kişilik gruplarda öğrencilerin kendi aralarında matematik dışı konuşmalarını daha çok gözlemledim. İki kişilik gruplarda ise birbiriyle anlaşılamayan arkadaşlar bir araya geldiğinde grup atmosferinin oldukça zayıf olduğunu hissettim.

Sınıf içi çalışmalarda diğer dikkatimi çeken nokta ise öğrencilerin ilk birkaç hafta sonra çalışmalarda grup arkadaşları için oldukça çaba sarfetmeleri oldu. Örneğin eğer bir gruptaki öğrencilerden biri sınıf dışı çalışmalara katılmadan sınıf içi etkinliklere katıldıysa grup arkadaşı düşünme görevlerine başlamadan önce bu arkadaşının eksiklerini gidermek üzere

dersin içeriğini birkaç dakikada arkadaşıyla paylaştı. Üstelik öğretmen olarak benim böyle bir talebim de olmamıştı.”

Yine aynı soruda öğretmen MDS uygulamalarında öğrencilerin verilen düşünme görevlerini tamamlarken Kesirler konusu hariç çok zorlanmadıklarını genellikle çalışmaları başarılı bir şekilde tamamladıklarını ancak Kesirler konusunda öğrencilerin zorlandığını, öğretmenin daha fazla ipucu vermek zorunda kaldığını ifade etmiştir. Öğretmenin görüşleri şu şekildedir:

“MDS uygulamalarına konu konu bakacak olursak öğrencilerin kesirler konusuna kadarki düşünme görevlerini tamamlarken çok da zorlanmadıklarını gördüm. Genellikle başarılı bir şekilde verilen görevleri grup olarak tamamladılar. Ancak özellikle Kesirler konusunda öğrencileri akışta tutmak için daha fazla ipucu vermem ve öğrencilerle daha fazla iletişim kurmam gerekti.”

Öğretmen ayrıca MDS uygulamalarında öğrencilerin neşeli ve istekli olduğunu, başarı düzeyi düşük öğrenciler de dahil öğrenci katılımının yüksek olduğunu belirtmiştir. Öğretmenin görüşleri şu şekildedir:

“Genel olarak MDS uygulamalarıyla öğrencilerin daha aktif ve istekli bir şekilde kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu aldıklarını gördüm. MDS uygulamaları boyunca elimden geldiğince özgür ve esnek bir sınıf ortamı oluşturmaya çalıştım. Gözlemlediğim kadarıyla öğrenciler bu süreçte uygulamadan önceki derslere göre daha neşeli ve çalışmalarda daha istekliydim. Başarı düzeyi düşük olan bazı öğrencilerin çalışmalara çok daha aktif katılarak arkadaşları tarafından takdir edildiğini gördüm. Öğrenciler bana bu durumu “Hocam arkadaşımız artık çok daha iyi, çok güzel fikir veriyor bize” şeklinde ifade ettikleri oldu.”

Ayrıca öğretmen öğrencilerin bilgi hareketliliği sürecinde ilk haftalarda zorlandıklarını, bu durumu genelde kopya çekmek olarak gördüklerini ancak süreç ilerledikçe bilgi hareketliliğinin amaca uygun bir şekilde gerçekleşmeye başladığını ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen başarı düzeyi düşük bazı öğrencilerin grup arkadaşlarıyla bilgi hareketliliğine sınırlı düzeyde katıldıklarını ve bilgi hareketliliğinin çoğunlukla başarı düzeyi yüksek öğrenciler arasında gerçekleştiğini belirtmiştir.

“Uygulamalara ilk başladığımız zamanlarda öğrencilerin diğer gruplardan yardım alabileceğini ifade ettiğimde bu durumu hemen kabullenemediler. Bazen tahtaya yazdıkları çalışmalarının önüne geçerek arkadaşlarının görmesini engellemeye çalıştılar ve bana da arkadaşlarının kendilerinden kopya çektiğini söylediler. Böyle durumlarda yaptığımız çalışmaların bir yarışma olmadığını birbirlerinden fikir alabileceklerini öğrencilere ara ara hatırlattım. Birkaç hafta sonra öğrencilerin bu konuda daha esnek davrandıklarını gerçekten ihtiyaç duyduklarında diğer gruplardan fikir almaya çalıştıklarını ve hatta birbirlerine gönüllü bir şekilde yardımcı olmaya çalıştıklarını gördüm. Ancak bu süreçte arkadaşları fikir almak üzere diğer grupları ziyaret ederken özellikle başarı düzeyi düşük öğrencilerin ara ara tek başına kaldıklarını ve bilgi hareketliliğine sınırlı bir şekilde katıldıklarını tespit ettim. Böyle durumlarda da öğrencilere diğer gruplardan fikir almaya gittiklerinde beraber gitmelerinin çalışmanın tamamlanması açısından daha iyi olabileceğini ifade ettim.”

Öğretmen, öğrencilerin MDS uygulamalarında özellikle ilk haftalarda sık sık düşünmeyi durdurma soruları sorduklarını ancak süreç sonuna doğru düşünmeyi devam ettirme soruları bile sormamak adına birbirlerini uyardıklarını ifade etmiştir.

“MDS uygulamalarına başladığımız zamanlarda sıklıkla “Doğru mu?”, “Yanlış mı?”, “Olmamış mı?” ya da “Olmuş mu?” şeklinde sorular sorarlardı. Süreç boyunca bu sorularla karşılaştım ancak sayıları biraz azaldı. Çünkü öğrenciler bu tür sorulara yanıt vermediğini kavramaya başladılar. Hatta birbirlerini “Dur sakın sorma biz düşünelim” ya da “Neden sordun biz düşünseydik” şeklinde uyardıkları oldu.”

Öğretmen kendi açısından ise MDS uygulamalarından keyif aldığını, sınıf yönetiminin kolaylaştığını ve sınıfta daha samimi bir ortam oluştuğunu ifade etmiştir. Öğretmen görüşleri şu şekildedir:

“Öğrencilerin MDS uygulamalarına aktif katılımları ve neşeli halleri öğretim faaliyetleri açısından öğretmen olarak beni daha iyi hissettirdi ve matematik derslerimden daha fazla keyif aldım. Öğrenciler konuşma ve tartışma özgürlüğüne sahip oldukları için genellikle susun, durun gibi ifadeler kullanmadım. Daha çok öğrencilerle çalıştıkları düşünme görevleri üzerinde sohbet ve tartışma şeklinde konuşmalarım oldu. Bu da bence öğrencilerle bağımın gelişmesine katkı sundu.”

Öğretmen görüş formunun üçüncü sorusunda ise öğretmenin EBA ve MDS destekli bir TYÖM uygulamasıyla ilgili genel düşünceleri sorulmuştur. Öğretmen ilk olarak TYÖM’le sınıf içi etkinlikler için daha fazla zaman bulabildiğini, öğrencilerle iletişiminin arttığını ve başarı düzeyi düşük öğrencilerin de matematik dersine neşeli bir şekilde katıldıklarını ifade etmiştir. Öğretmenin görüşleri şu şekildedir:

“TYÖM’le sınıf içi etkinlikler için daha fazla vakit ve öğrencilerle hem grup olarak hem de birebir daha fazla iletişim kurma fırsatı buldum. Yine TYÖM’le öğrencilerin sınıf içi etkinliklerde çok daha aktif olduklarını gördüm. Özellikle başarı düzeyi düşük olan bazı öğrencilerin sınıf içi etkinliklerde neşeli ve istekli olduklarını düşünüyorum.”

İkinci olarak öğretmen sınıf dışı çalışmalara katılan öğrencilerin MDS uygulamalarında daha aktif göründüklerini, MDS uygulamalarıyla sınıf dışı çalışmalara katılmayan öğrencilerin bilgi eksiklerini sınıfta giderecekleri ortamların oluşabildiğini ifade etmiştir. Öğretmenin görüşleri şu şekildedir:

“Bazı öğrencilerin sınıf dışında gerçekleştirdikleri sınıf dışı çalışmalarla düşünme görevlerindeki etkinliklerinin arttığını düşünüyorum. Ancak bazı öğrenciler sınıf dışı çalışmalara sınırlı düzeyde katıldılar. MDS’yle birlikte sınıf dışı çalışmalara sınırlı düzeyde katılan ya da hiç katılmayan öğrencilerin bilgi eksiklerini giderme fırsatı bulduklarını gözlemledim. Örnek vermek gerekirse düşünme görevlerini verdikten sonra bir grupta yer alan bir öğrenciyle arkadaşı arasında şöyle bir konuşma geçti:

Öğrenci A: EBA çalışmalarını yaptın mı?

Öğrenci B: Yok yapamadım.

Öğrenci A: Bak ben sana hemen anlatayım.

Öğrenciler arasında geçen bu konuşmaların ardından iki-üç dakikalık bir içerik tanıtımı oldu ve ardından düşünme görevlerine başladılar. Buna benzer durumlarla TYÖM uygulamaları boyunca karşılaştım.”

Öğretmen görüş formunun dördüncü ve son sorusunda uygulayıcı olarak öğretmenin gerçekleştirilen TYÖM uygulamalarının iyileştirilebilmesi için önerilerinin neler olduğu sorulmuştur. Öğretmen öğrencilerin sıkılmalarından kaynaklı sınıf dışı çalışmalardaki katılımlarının azalmasının önüne geçebilmek adına ara ara EBA’yı destekleyici benzer uygulamalar kullanılabileceğini ve öğrencilerin heyecanlarını üst düzeyde tutmak için çevrim

İçerik yarışmalarının EBA'ya entegre edilebileceğini ifade etmiştir. Öğretmen görüşleri şu şekildedir:

“Öğrencilerin EBA çalışmalarına katılımlarının sürekli azalma eğiliminde olması sebebiyle sınıf dışı çalışmalarda EBA'yla birlikte destekleyici benzer uygulamalar kullanılarak sınıf dışı çalışmaların tekdüzeleşmesinin ve öğrencilerin sıkılmasının önüne geçilebilir. Ayrıca EBA çalışmalarındaki öğrenci motivasyon ve isteğinin sınırlı düzeyde olduğunu gördüm. Bu sebeple öğrencilerin motivasyonlarını artırabilecek çevrim içi yarışmalar EBA'ya entegre edilebilir. Bu amaçla Kahoot! kullanılabilir. EBA'yla ilgili ifade ettiğim bu önlemler MDS uygulamalarını da olumlu etkileyecektir. Çünkü EBA çalışmalarına katılan öğrenci sayısının belli bir sayının altına düşmesi bazı öğrenci gruplarındaki öğrencilerin hepsinin sınıf dışı çalışmalara katılmayan öğrenciler olmasıyla sonuçlanabilir. Bu da akran öğretimini ve iş birliğini olumsuz etkileyebilir.”

5. SONUÇLAR, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu araştırmada altıncı sınıf matematik öğretiminde sınıf içi ve sınıf dışı etkinliklerin daha iyi hale getirilmesine odaklanılmıştır. Bu amaçla sınıf dışı çalışmalarında EBA, sınıf içi çalışmalarında ise MDS teorik çerçevesi kullanılan TYÖM uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen uygulamaların öğrencilerin matematik başarıları, tutumu ve kaygısına etkisi incelenmiştir. Ayrıca sınıf içi ve sınıf dışı çalışmalardaki öğrencilerin durumlarının detayları ve TYÖM uygulamalarıyla ilgili öğrenci ve öğretmen görüşleri ortaya konmuştur.

Öncelikle araştırmanın “Kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematik başarıları, tutum ve kaygı puanları ön, son ve kalıcılık testlerine göre farklılaşmakta mıdır?”, “TYÖM grubu öğrencilerinin matematik başarıları, tutum ve kaygı puanları ön, son ve kalıcılık testlerine göre farklılaşmakta mıdır?” ve “Kontrol grupları ile TYÖM grubu öğrencileri karşılaştırıldığında matematik başarıları, tutum ve kaygı puanları ön, son ve kalıcılık testlerine göre farklılaşmakta mıdır?” şeklindeki ilk üç alt problemde yer alan matematik başarılarıyla ilgili sonuçlar tartışılmıştır. Araştırmanın ilk alt problemi için elde edilen sonuca göre, araştırmadaki normal öğretimle öğretimlerine devam eden her iki kontrol grubunun başarılarının süreç sonunda arttığı görülmüştür. Bu sonuç beklenen bir sonuçtur. Çünkü 16 hafta boyunca öğrenciler matematik eğitimi almaya devam etmişlerdir.

Araştırmanın ikinci alt problemi için elde edilen bulgulara bakıldığında uygulanan TYÖM örneğinin TYÖM grubu öğrencilerinin matematik başarılarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç da birinci alt problemde olduğu gibi beklenen bir sonuçtur. Çünkü TYÖM grubunun da uygulama süresince matematik öğrenmelerinin artması beklenmektedir. Ancak bu başarının, öğrenimlerine normal öğretimle devam eden öğrencilerin başarılarıyla karşılaştırılması, TYÖM uygulamasının öğrenci başarıları üzerindeki etkisinin anlamlı olup olmadığını göstermesi açısından önemlidir. Bu araştırmanın üçüncü alt probleminin sonucuna göre ise TYÖM’le öğrenimlerine devam eden öğrencilerin matematik başarılarının normal öğrenim gören öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Buradan da TYÖM uygulamalarının normal öğretime göre matematik başarılarını daha fazla artırdığı söylenebilir. TYÖM’ün, öğrencilerin derse aktif katılımını ve üst düzey düşünme becerilerinin gelişimini hedefleyen bir model (Bergmann ve Sams, 2012; Bishop ve Verleger, 2013; Tucker, 2012) olduğu düşünüldüğünde TYÖM grubu öğrencilerinin başarılarının daha fazla artması beklenen bir sonuçtur. Elde edilen bu sonuçlar alanyazındaki birçok araştırmada yer alan

TYÖM'ün öğrencilerin başarılarını artırdığı sonucuyla örtüşürken (Alviar ve Solon, 2023; Egara ve Mosimege, 2023; Lo ve Hew, 2020; Makinde ve Yusuf, 2017; Tatal ve Yazar, 2021; Wei vd., 2020), sayı olarak daha az olmakla birlikte bazı araştırmaların ortaya koyduğu normal öğretimle TYÖM öğrencilerinin matematik başarıları arasında fark olmaması sonuçlarıyla da çelişmektedir (Clark, 2015; Overmyer, 2014; Patterson vd., 2018; Vang, 2017).

Araştırmadan elde edilen diğer bir sonuç da kontrol gruplarının ve TYÖM uygulanan öğrenci grubunun matematik başarısının kalıcılık açısından uygulamadan altı hafta sonunda dahi değişmediğidir. Buna göre tüm gruplardaki öğrencilerin matematik başarısının kalıcılığı, üç hafta ders yapılmayan (ara tatil sebebiyle) üç hafta ders yapılan, toplamda en az altı hafta sonrasına kadar devam etmiştir. Bununla birlikte kontrol gruplarıyla karşılaştırıldığında TYÖM grubu öğrencilerinin matematik başarılarındaki kalıcılık düzeyi daha yüksektir. TYÖM grubu öğrencilerinin başarılarındaki kalıcılığın kontrol gruplarına göre daha yüksek düzeyde olması TYÖM uygulamasının temel felsefesini oluşturan, öğrencilerin aktif olarak derse katılmaları, kendi öğrenme sorumluluğunu almaları ve sınıf içi çalışmalarda üst düzey düşünme becerilerini destekleyen etkinliklerin yapılması (Bergmann ve Sams, 2012; Bishop ve Verleger, 2013; Tucker, 2012) neden olmuş olabilir. Elde edilen bu sonuç, alanyazında TYÖM uygulamalarının kalıcı öğrenmeler sağladığını belirten bazı araştırmaların sonuçlarıyla örtüşürken (Akgün ve Atıcı, 2017; Al-Zahrani, 2015; Sırakaya, 2017; Turan ve Göktaş, 2015; Makinde, 2020; Makinde ve Yusuf, 2017; Şen ve Havva, 2020; Zengin, 2017; Gough vd., 2017) TYÖM'ün normal öğretime göre daha kalıcı öğrenmeler sağlamadığını belirten bazı araştırmaların sonuçlarıyla ise çelişmektedir (Akdeniz, 2019; Segumpan ve Tan, 2018).

Alanyazında öğrenilen bir konuyla ilgili bilgilerin zamanla kaybolarak başarının genellikle düşmesine neden olduğu ifade edilmesine rağmen (Korkmaz ve Mahiroğlu, 2007) TYÖM öğrencilerinin daha kalıcı öğrenmeler sağlaması gerçekleştirilen MDS uygulamalarıyla açıklanabilir. Çünkü Wilhelm (2023)'e göre öğrenciler MDS uygulamalarının sınıf içi etkinliklerine aktif olarak katılırken daha derin ve uzun süre akılda kalan öğrenmeler sağlarlar. Üslü sayılar konusunda öğrencilerin sınıf içi etkinliklerde 5^0 'ın değerini arkadaşlarıyla hesaplamalarının ardından birkaç hafta sonra hala sayıların sıfırıncı kuvvetinin değerini hatırlıyor olmaları bu görüşü destekler niteliktedir. Bununla birlikte öğrenciler MDS uygulamalarına aktif bir şekilde katıldıklarından sınıf dışı çalışmalara katılmamaktan kaynaklı

bilgi eksiklerini tamamlamış ve bu şekilde başarıları artmış olabilir. Çünkü Dove ve Dove (2017)'un öğrencilerin sınıf dışı çalışmalara yeterince katılmadığı durumlarda sınıf içi etkinliklerde başarısız olacaklarını söylemesine rağmen bu araştırmadaki MDS uygulamalarında öğrenciler kendi öğrenmelerinin sorumluluklarını almış, iş birlikli öğrenme ortamları oluşturularak akran öğreniminden faydalanmış ve böylece gruplar kendilerine verilen düşünme görevlerini çok yüksek oranda başarıyla tamamlamıştır. Alanyazında da bu düşünceyle aynı yönde olacak şekilde MDS'nin öğrencilerin birbirlerinden öğrenebilecekleri, birbirleriyle tartışabilecekleri, iletişim kurabilecekleri ve birbirlerini destekleyebilecekleri sınıf ortamının oluşmasına imkân tanıdığını belirten çalışmalar mevcuttur (Liljedahl, 2020; Pruner, 2023; Pruner ve Liljedahl, 2021; Reiser ve Trusnovec, 2023; Valbekmo ve Bjuland, 2023; Wilhelm, 2023). Lo vd. (2017) ve Jensen (2015)'in çalışmalarında TYÖM uygulamalarının matematik başarıları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olmasını sınıf içi etkinliklere ve bu etkinliklerdeki akran destekli öğrenme ortamlarına bağlamaları MDS'nin öğrencilerin matematik başarıları üzerinde etkili olabileceği fikrini desteklemektedir. Ayrıca bu araştırmada TYÖM grubu öğrencilerinin görüşlerine göre öğrencilerin büyük bir bölümünün sınıf içi etkinliklerden memnun olduklarını, bazı öğrencilerin MDS uygulamalarıyla kalıcı ve kolay öğrenmeler sağladıklarını ve bazılarının da eğlenceli sınıf içi etkinlikler yaptıklarını düşünmeleri, ayrıca sınıf içi düşünme görevlerini grupların çok büyük oranda tamamlamaları MDS'nin öğrenci öğrenmeleri üzerinde olumlu etkisinin olduğu düşüncesiyle paraleldir. Bununla birlikte uygulayıcı öğretmenin; MDS uygulamalarında TYÖM grubu öğrencilerinin tamamına yakınının oldukça aktif, gayretli ve istekli olduğunu belirtmesi öğrenci görüşleriyle benzerdir. TYÖM'ün bir parçası olarak MDS uygulamalarının 2018 Matematik Öğretim Programında ifade edilen problem çözme, akıl yürütme, eleştirel düşünme, iş birliği ve değerlendirme yapabilme gibi üst düzey becerilerin ve ana dilde iletişim, matematiksel yetkinlik ve öğrenmenin sorumluluğunu alma gibi yetkinliklerin geliştirilebilmesine fırsat tanıyabileceği düşünüldüğünde öğrencilerin başarılarının artırması beklenen bir sonuç olarak ifade edilebilir. Bu yüzden öğrencilerin sınıf dışı çalışmalardaki öğrenme eksiklerini telafi etme potansiyeli açısından MDS'nin TYÖM ile uyumlu olabileceği ve birlikte kullanılabileceği ifade edilebilir. Ayrıca MDS uygulamalarının öğrenci başarıları üzerindeki etkisinin daha net bir şekilde ortaya konabilmesi için TYÖM'den ayrı olarak sadece sınıf içinde kullanılan MDS'nin etkisi araştırılabilir.

TYÖM öğrencilerinin başarı düzeylerinin kontrol gruplarına göre daha yüksek çıkmasının bir diğer nedeni ise sınıf dışı çalışmalar yani EBA çalışmaları olabilir. Çünkü EBA'nın

öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırdığı ve ders başarılarını artırdığını ifade eden çalışmalar bulunmaktadır (Arslan ve Kuzu, 2019). Bu sonuç bu araştırmadaki EBA çalışmalarının öğrencilerin başarılarını artırdığı sonucuyla örtüşmektedir (Geçer, 2020; Sezer ve Korucu, 2019; Ünal ve Hastürk, 2018). Ayrıca bu araştırmada bazı TYÖM öğrencilerinin görüşlerine göre EBA çalışmalarının konuyla ilgili videoları tekrar tekrar izleme fırsatı verdiği için gerekli ve faydalı olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca EBA'daki çalışmaların öğrencilerin anlayışlarını kolaylaştırdığını düşünmektedirler. Bu sonuçlar EBA'nın öğrencilerin başarılarını olumlu etkilediği sonucunu desteklemektedir. Ancak bazı öğrencilerin EBA içeriklerini sıkıcı buluyor olmaları ve internet erişim sıkıntıları yaşamalarını ifade etmesi EBA'nın öğrenci başarılarını desteklediği görüşüyle çelişmektedir.

Elde edilen bu sonuçlara göre araştırmada kullanılan TYÖM uygulamasıyla öğrenci başarılarının ve başarının kalıcılık düzeylerinin kontrol gruplarına göre daha fazla artması, modelin başarı açısından matematik eğitiminde alternatif ve uygulanabilir bir yöntem olarak kullanılmasının yararlı olabileceği fikrini desteklemektedir.

Araştırmanın ilk alt probleminin tutum ve kaygıyla ilgili sonucuna göre kontrol gruplarından ikisinin tutumu ve bir grubun kaygısı süreç boyunca değişmemiştir. Bir grubun kaygısı anlamlı olarak düşmüştür. Matematik tutum ve kaygısının kalıcı olarak değişmesi uzun ve farklı uygulamalarla mümkün olmaktadır (İlgün ve Özcan, 2024). Öğrencilerin matematik tutum ve kaygısının değişmemesi sınıflarda genellikle öğretmenin daha çok aktif ve öğrencinin daha çok pasif olduğu eğitim modelinden kaynaklanabilmektedir (Yağan, 2022). Ancak kontrol gruplarından birinin bu süreçte matematik kaygısının azalması dikkat çekici bir sonuçtur. Öğrencilerin kaygısındaki bu düşüş matematik başarılarının artmış olmasından kaynaklanmış olabilir. Çünkü araştırmaların sonuçlarına göre başarının artışı matematik kaygısının düşmesine sebep olabilmektedir (Bekdemir, 2009).

Araştırmanın ikinci ve üçüncü alt probleminin tutum ve kaygıyla ilgili sonucuna göre TYÖM öğrencilerinin TYÖM sürecinde tutum ve kaygı düzeyleri değişmemiş ve kontrol gruplarına göre farklılaşmamıştır. Buna göre gerçekleştirilen TYÖM uygulamasının tutum ve kaygıya etkisi açısından normal öğretimle benzer olduğu ifade edilebilir. Tutum ve kaygıyla ilgili elde edilen bu sonuca paralel olarak alanyazında TYÖM'ün öğrencilerin başarılarını artırdığı halde kaygı veya tutumlarını etkilemediği (Casem, 2016; Ghanaat ve Habibzadeh, 2021) ya da sadece kaygı ve tutumlarını etkilemediğiyle ilgili bazı araştırmalar bulunmaktadır (Adams ve

Dove, 2018; Akdeniz, 2019; Yong vd., 2015). Ancak bu sonuçların tersine TYÖM'ün öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde değiştirdiği (Egara ve Mosimege, 2023; Tekin ve Emmioğlu-Sarikaya, 2020; Turra vd., 2019) ve kaygılarını azalttığıyla ilgili araştırmalar (Özdemir, 2016; Segumpan ve Tan, 2018) da mevcuttur.

Tutum ve kaygının kısa sürede değişiminin zor olduğu bilinse de (Prislin, 1996) bu araştırmada öğrencilerin tutum ve kaygılarında olumlu yönde beklenen niceliksel değişimin gerçekleşmemesinin üç nedeni olabilir. TYÖM uygulamaları sınıf dışı ve sınıf içi olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Bu iki bölüm ayrı ayrı öğrencilerin tutum ve kaygılarının etkilenmemesine neden olabilir. Bunlardan birincisi TYÖM uygulamalarıyla birlikte sınıf dışı çalışmalar için EBA'nın kullanılması olabilir. Çünkü bu araştırmanın sürecinde ve öğrenci görüş formunda bazı öğrenciler sınıf içi etkinliklerin eğlenceli ve güzel ancak EBA çalışmalarının biraz sıkıcı olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca bazı öğrencilerin internete erişim problemleri yaşamaları da bu durumun bir sebebi olabilir. Yine öğrencilerin teknoloji kullanmadaki varsa yetersizlikleri (Vang, 2017) kaygılarının düşmesini engellemiş olabilir.

Öğrencilerin tutum ve kaygılarında beklenen olumlu değişimin gerçekleşmemesinin ikinci sebebi TYÖM uygulamalarının sınıf içi etkinlikler kısmında MDS'nin kullanılmış olması gösterilebilir. Çünkü bu araştırmadaki öğrencilerin görüşlerine göre bazı öğrenciler sınıf içi etkinliklerde zorlandıklarını, bazı düşünme görevlerinin sıkıcı olduğunu ve sınırlı sayıda da olsa grup arkadaşlarının olumsuz tutumlar sergilediğini ifade etmişlerdir. Ancak bunların aksine bazı öğrencilerin MDS etkinliklerini eğlenceli bulması ve bu etkinliklerde arkadaşlarıyla sosyalleşebildiklerini ifade etmesi, öğretmenin ise öğrencilerin MDS etkinliklerini oldukça sevdiğini düşünmesi ve bunu delillendiren bazı örnekler sunması MDS'nin öğrenci tutum ve kaygıları üzerindeki etkisinin belirsiz olduğunu gösterebilir. Bu sebeple başarıda olduğu gibi tutum ve kaygıda da TYÖM'ün sınıf dışı EBA çalışmalarının ve sınıf içi MDS uygulamalarının öğrenciler üzerindeki etkisinin ayrı ayrı araştırılması önerilmektedir.

Öğrencilerin tutum ve kaygılarında beklenen olumlu değişimin gerçekleşmemesinin üçüncü sebebi ise bu araştırmadaki TYÖM uygulamasının alanyazındaki bazı TYÖM uygulamalarından daha uzun süre devam etmiş olması olabilir. Çünkü Ruiz-Palermo vd. (2023) internet tabanlı uygulamalar ile gerçekleştirilen sınıf dışı çalışmalarda süreç uzadıkça öğrenci memnuniyetinin azaldığını, Karagöl ve Esen (2019) ile Çiftçi vd. (2022) TYÖM

uygulamalarının ilk dört haftada, Zheng (2020) ise beş-sekiz hafta arasında etkisinin daha yüksek olduğunu, süreç ilerledikçe TYÖM'ün etkisinin azaldığını ifade etmişlerdir. Bu araştırmada da süreç ilerledikçe öğrencilerin konulara göre EBA çalışmalarına katılım düzeyleri ve tarama testlerinden elde ettikleri puanlar azalma eğilimindedir. Bu durum öğrencilerin sınıf dışı çalışmalarda süreç ilerledikçe motivasyon ve gayretlerinin azaldığını gösterebilir.

Araştırmanın dördüncü alt probleminde TYÖM grubu öğrencilerinin sınıf dışı çalışmalarda EBA platformunda durumları incelenmiştir. Elde edilen bulgular ışığında öğrencilerin EBA çalışmalarının video, etkileşimli alıştırma ve konu özeti dosyalarına katılımı orta düzeyin (%62) üzerinde olmuştur. Bu oran Nielsen (2020)'in araştırmasında öğrencilerin TYÖM'de sınıf dışı çalışmalarda videoların ortalama izlenme oranı olan %57'den daha yüksektir. Bununla birlikte öğrencilerin TYÖM uygulamalarında sınıf dışı çalışmalara katılım durumlarıyla ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu araştırmadan öğrencilerin sınıf dışı çalışmalara katılımlarıyla ilgili elde edilen verinin daha sonraki araştırmalarda EBA ya da farklı uygulamalarla gerçekleştirilen TYÖM uygulamalarında sınıf dışı çalışmaların TYÖM üzerindeki etkisinin karşılaştırılabilmesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Araştırmanın dördüncü alt problemiyle ilgili elde edilen diğer sonuçlar ise öğrencilerin gerçekleştirilen TYÖM uygulaması sürecinde konulara göre EBA'ya katılımlarıyla ilgilidir. Buna göre uygulama sürecinde TYÖM öğrencileri EBA'daki konu içeriklerinin ortalama %64,5'ini tamamlamışlardır. Ayrıca öğrencilerin konu ve haftalara göre ortalama katılım yüzdelerinin sürekli azalma eğiliminde olduğu görülmüştür. Öğrencilerin katılımının en yüksek olduğu konu %85,2 ile uygulamanın ilk konusu olan "İşlem önceliği", katılımının en düşük olduğu konu ise %42 ile uygulamanın son konusu olan "Ondalık sayıları yuvarlama ve çözümleme" olmuştur. "Ondalık sayıları yuvarlama ve çözümleme" konusu ayrıca EBA'da öğrencilere gönderilen konulardan en az içerik sayısına sahip konudur. Buna rağmen öğrenci katılımının diğer konulara göre düşük olmasına uygulamanın son konusu olması sebep olmuş olabilir. Yine uygulamanın ilk konusuna katılımın en yüksek düzeyde olması da aynı durumla benzer bir sonuç olarak görülebilir. Alanyazında öğrencilerin TYÖM sürecinde sınıf dışı çalışmalara katılım düzeyleriyle ilgili bilgiler sınırlı da olsa, elde edilen sonuç Ruiz -Palermo vd. (2023)'nin sanal oturumlarla ilgili süreç ilerledikçe öğrenci memnuniyetinin azaldığı, Ingram vd. (2014)'nin TYÖM'ün sınıf dışı çalışmalarına süreç ilerledikçe öğrenci katılımının azaldığı ve Erkoca (2021)'nin uzaktan eğitimde öğrenci ilgisinin ilk zamanlara göre sürekli

azaldığı şeklindeki sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Bir diğer sonuç ise TYÖM grubu öğrencilerinin EBA çalışmalarındaki katılım düzeyleriyle başarı puanları arasında anlamlı olarak doğrusal, pozitif yönde ve güçlü bir ilişki olmasıdır. Bu ilişkinin ortaya çıkması, TYÖM uygulamalarında EBA üzerinden yürütülen sınıf dışı çalışmaların öğrencilerin matematik başarılarını olumlu yönde etkilemiş olmasından kaynaklanabilir. Yine ÖGF'ye göre öğrencilerin büyük bir bölümünün sınıf dışı çalışmaların sınıf içi etkinliklere katılımlarını olumlu etkilediğini ifade etmesi bu düşünceyle paraleldir. Alanyazında da bu görüşle benzer olarak TYÖM'de sınıf dışı çalışmalara katılmanın sınıf içi etkinlikleri olumlu yönde etkileyerek öğrencilerin başarılarını artırmada bir etken olduğu ifade edilmiştir (Ni vd., 2023; Thai vd., 2017). TYÖM'ün asıl amacının öğrencilere sınıf dışında çalışmalar yaptırmak değil sınıf içi etkinlikler için daha fazla zaman oluşturarak aktif öğrenme stratejileri kullanmak olduğu bilinse de (Bergmann ve Sams, 2012) sınıf dışı çalışmaların daha verimli ve etkili hale getirilmesi ve bazı TYÖM grubu öğrencilerinin görüşlerine göre EBA'dan öğrendiklerini unutmalarının önüne geçilebilmesi için öğrencileri motive edecek yeni tasarımların planlanması, uygulanması ve araştırılması önerilir. Bu çalışmada ilişki ortaya konulması ve TYÖM grubu katılımcı sayısının düşük olması sebebiyle daha büyük katılımcı sayılarıyla sınıf dışı çalışma ve başarı arasındaki neden sonuç ilişkisinin deneysel araştırmalarla ortaya konulması önerilir.

Araştırmanın dördüncü alt problemiyle ilgili elde edilen diğer bir sonuca göre öğrencilerin EBA çalışmalarındaki tarama testlerinin genel puan ortalaması 100 üzerinden 39, SDÇDF'deki ortalama doğru yüzdesi ise 41 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu puan ve yüzde değeri öğrencilerin tarama testlerinden genel olarak başarısız puanlar aldığı ve SDÇDF'deki sorulara çoğunlukla doğru cevap veremedikleri şeklinde yorumlanabilir. Bu duruma öğrencilerin tarama testlerini ve SDÇDF'deki soruları bazı öğrencilerin ifadelerine göre isteksiz bir şekilde çözmeleri ya da video ve özet dosya içeriklerinden bireysel öğrenme sorumluluklarını (Bergmann ve Sams, 2012; Talbert, 2012) yerine getirememiş olmaları sebep olmuş olabilir. TYÖM grubu öğrencilerinin uygulama süresince elde ettiği en yüksek tarama testi ortalama puanı “Mutlak değer” konusunda iken en düşük puan ise “Kesirlerle ilgili yapılan işlemlerin sonuçlarını tahmin etme” konusundadır. Buna göre “Kesirlerle ilgili yapılan işlemlerin sonuçlarını tahmin etme” konusunda EBA içeriklerinin öğrencilerin öğrenmelerini sağlamaları için uygun olup olmadıklarının incelenmesi ve güncellenmesi gerekebilir. SDÇDF'de öğrenci cevap yüzdesinin en yüksek olduğu konu “Mutlak değer” olurken en düşük olduğu konu ise “Ortak bölen ve ortak kat” konusudur. Öğrencilerin

“Mutlak değer” konusundaki doğru cevap yüzdesinin yüksekliği aynı konudaki tarama testi sonuçlarıyla da paralellik göstermektedir. “Ortak bölen ortak kat” konusunda  ğrencilerin SD DF’deki doğru cevap yüzdesinin oldukça düşük olması bu konuyla ilgili EBA içeriklerinin öğrencilere zor gelmiş olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca yine  ğrencilerin SD DF’deki düşük başarıları EBA içeriklerinin öğrencilerin bireysel olarak öğrenebilmeleri açısından zorlayıcı içeriklere sahip olduğunu gösterebilir. EBA çalışmalarıyla ilgili bir diğer sonuç olarak TY M grubu  ğrencilerinin tarama testlerine katılım sayıları ve bu testlerden elde ettikleri ortalama puanların hafif de olsa azalma eğiliminde olmasıdır. Bu durum  ğrencilerin EBA’da konulara göre katılım durumlarındaki düşüşle paralellik göstermektedir. Öğrencilerin SD DF’deki doğru cevap yüzdesi ise artış eğilimindedir. Bu sonuç TY M’de öğrencilerin süreç ilerledikçe öğrenme sorumluluğunu daha iyi bir şekilde yerine getirmeleri ya da bireysel çalışma becerilerinin gelişmesiyle ilişkili olabilir. Bergmann ve Sams (2012)’in TY M’ n bireysel öğrenmeyi desteklediğini ifade etmeleri bu düşünceyle paraleldir. Bu sebeple TY M uygulamaları gerçekleştirilmeden önce öğrencilerin bireysel öğrenme sorumluluğu ve becerisine ne derecede sahip olduklarının belirlenerek bunların geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılması TY M uygulamalarıyla daha başarılı sonuçlar alınmasını sağlayabilir. Ayrıca TY M’ n öğrencilerin bireysel çalışma becerilerine etkisinin nasıl olduğunun daha derinlemesine araştırılması tavsiye edilebilir.

Araştırmanın beşinci alt probleminde ise öğrencilerin sınıf içi MDS uygulamalarındaki durumları verilen görevleri tamamlama düzeyleri, öğrenciler arası bilgi hareketliliği ve öğretmene sorulan soru türleri başlıkları altında ele alınmıştır. Araştırmanın beşinci alt problemiyle ilgili incelenen ilk durum MDS uygulamalarında grupların verilen düşünme görevlerini tamamlama düzeyleriyle ilgilidir. Elde edilen bulgular ışığında TY M grubu öğrencileri sınıf içi düşünme görevlerinin tamamına yakınını “yapmışlar” ve “gerekçeli” bir şekilde “açıklamışlardır”. Bu sonuç  ğrencilerin MDS uygulamalarında kendilerine bu uygulamada olduğu gibi  ğretmen tarafından herhangi bir ders içeriğiyle ilgili konu anlatımı yapılmasa da verilen düşünme görevlerini çok büyük bir oranda tamamlayabileceğini gösterebilir. Bu sebeple  ğretmen merkezli ve öğrencilerin genelde taklit davranışlarla düşünmeden öğrenimlerine devam ettikleri eğitim ortamlarının yerine MDS’nin matematik  ğretiminde alternatif olarak kullanılması önerilebilir.

Öğretmen gözlemlerine göre bilgi hareketliliğiyle ilgili ilk uygulamalarda öğrencilerin birbirlerinden öğrenebilecekleri bu sürece katılmakta isteksiz davrandıkları ve hatta karşı

çıktıkları ifade edilebilir. Bu durum öğrencilerin bilgi hareketliliğini “kopya çekme” kültürü olarak görmesinden kaynaklanmış olabilir. Çünkü sınıflarda öğrencilerin problem çözme veya matematiksel çalışma sürecinde birbirlerine bakmaları veya yardım istemeleri genellikle kopya çekmek olarak değerlendirilmektedir. Sınıf içi düşünme görevlerinin uygulanması esnasında grupların diğer grupların çalışmalarına baktıkları veya iletişim kurduklarında bazı TYÖM grubu öğrencilerinin arkadaşlarının kendilerinden kopya çektiğini belirten ifadeleri ve Valbekmo ve Bjuland (2023) ile MDS’yi alanyazına kazandıran Liljedahl (2020)’in çalışmalarında benzer şekilde kopya çekme itirazlarının yaşandığını ifade etmesi bu görüşü destekler niteliktedir. TYÖM uygulamasının sonraki sürecinde ise bazı öğrenciler çoğunlukla her durumda yardım alabilmek için bilgi hareketliliği gerçekleştirmeye çalışmış öğrencilerin ancak dördüncü uygulama itibarıyla bilgi hareketliliğini daha amaca uygun bir şekilde gerçekleştirdikleri görülmüştür. Bu da “kopya çekme” kültürünü kırmak ve öğrencilerin MDS’nin öngördüğü uygun bilgi hareketliliğini gerçekleştirebilmeleri için en az dört uygulamaya ihtiyaçları olduğu şeklinde yorumlanabilir. Uygulayıcı öğretmenin bu süreçte öğrencileri etkili bilgi hareketliliği için sık sık teşvik edici şekilde davrandığını belirtmesi ve Liljedahl (2020)’in sınıf içi etkinliklerdeki öğretmen rolünün bilgiyi harekete geçirmek olduğunu ifade etmesi MDS’de öğretmenin rehber, kolaylaştırıcı ve öğrencilerin katılımını sağlayan rolünün (Winters ve Lynn, 2020) önemini vurgulayabilir. Bunların dışında öğrencilerin MDS uygulamalarında sınıf içi görevlerin tamamlanmasında bilgi hareketliliğinin rolünün üst düzeyde olduğu ifade edilebilir. Öğrencilerin sınıf içi görevlerin neredeyse tamamını “açıklama” düzeyinde tamamlaması ve gerçekleştirdikleri bilgi hareketliliği sürecindeki direkt öğrenci konuşmaları bunu destekler niteliktedir. Ayrıca Valbekmo ve Bjuland (2023)’in MDS uygulamaları gerçekleştirerek öğrencilerin problem çözme süreçlerini incelediği araştırmasında öğrencilerin MDS’de birbirleriyle iletişim kurduklarını ve birbirlerini problemlerin çözümü için destekleyerek bilgi hareketlilikleri gerçekleştirdiklerini ifade etmesi, Şen ve Havva (2020) ve Strayer (2012)’in TYÖM uygulamalarının işbirlikli öğrenme becerilerini geliştirdiğini ifade etmeleri bu araştırmanın bilgi hareketliliğiyle ilgili sonuçlarıyla örtüşmektedir. Yine Pruner (2023) ve Pruner ve Liljedahl (2021) da bilgi hareketliliğiyle öğrencilerin problem çözme süreçlerinin gerçek hayat problemleri çözme süreciyle benzeştiğini ve problem çözme beceri ve deneyimlerinin geliştiğini ifade etmiştir. Bu açılardan bakıldığında genellikle MDS uygulamalarında kullanılan öğrenciler arası bilgi hareketliliği sürecinin matematik öğretiminde kullanılan normal yöntem ya da stratejilere de entegre edilmesi öğrencilerin matematik başarılarının artması açısından önemli olabilir. Bu sebeple öğrencilerin derslerde daha özgür bir şekilde

düşünebildikleri, tartışabildikleri ve akranlarından öğrenebildikleri bu öğrenme ortamının potansiyelinden faydalanılması önerilebilir. Ayrıca öğrencilerin akışta tutulması için öğretmenin verdiği “öğretme” görevlerinin bilgi hareketliliğini olumlu bir şekilde etkilediği ifade edilebilir. Bu olumlu etkilerin dışında düşünme görevlerinin çözümü sürecinde bilgi hareketliliğinin öğrencileri nadir de olsa yanlış yönlendirebildiği görülmüştür. Ancak bu olumsuz durumda bile öğrencilerin yeni bilgi hareketliliğiyle doğru çözüme ulaşabilmesi bilgi hareketliliğinin MDS açısından önemli olduğunu (Liljedahl, 2020) gösterebilir. Son olarak özellikle başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin başarı düzeyi yüksek olan arkadaşlarının yanında bilgi hareketliliği gerçekleştirilirken daha pasif kalmaları ve tamamı başarı düzeyi düşük öğrencilerden oluşan grupların bilgi hareketliliği girişimlerinin sınırlı düzeyde olması MDS uygulamalarının daha iyi sonuçlar vermesi açısından çözülmesi gereken sorunlar olarak görülebilir. Bu amaçla MDS uygulamalarında özellikle akademik başarı düzeyi düşük öğrencilerin bilgi hareketliliği süreciyle ilgili uygulayıcıların daha dikkatli olmaları ve bu sürecin bilimsel olarak iyileştirilmesi ve geliştirilmesiyle ilgili daha fazla araştırma yapılması önerilebilir.

Araştırmanın beşinci alt problemi için analizi gerçekleştirilen diğer bir başlık olan “Öğretmene sorulan soru türleri” için elde edilen bulgulara göre TYÖM öğrencilerinin düşünmeyi devam ettirme ve düşünmeyi durdurma ders başına düşen soru sayıları uygulama süresince azalma eğiliminde olmuştur. Öğretmene sorulan soru sayısı uygulamanın kazanımı ya da verilen düşünme görevlerinin içeriğinden etkilenebilecek olsa da her iki türdeki soru sayısının azalma eğiliminde olması TYÖM öğrencilerinin kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu giderek daha fazla aldığını, kendi düşüncelerine daha fazla güvendiklerini gösterebilir. Liljedahl (2020)’ın çalışmasında MDS uygulamaları sürecinde öğrencilerin öğretmene sordukları soru sayısının azalma eğiliminde olduğunu, Wilhelm (2023)’in araştırmasında MDS uygulamalarında öğrencilerin %86’sının düşünme görevlerinin çözümünde öğretmene ihtiyaç duymadıklarını belirtmeleri elde edilen sonuçla paralellik göstermektedir. Öğrencilerin her iki türde de sordukları soru sayısının azalması öğrencilerin bilgi hareketliliğini daha doğru bir şekilde kullanmaya başlamalarıyla ilişkili olabilir. Çünkü öğretmen gözlemlerine göre öğrencilerin özellikle dördüncü uygulamadan sonra genelde amaca uygun bir şekilde bilgi hareketliliği gerçekleştirerek birbirleriyle iletişim halinde ve öğretmenden daha bağımsız çalışmalar yaptıkları görülmüştür. Uygulama süreci ilerledikçe bazı öğrencilerin öğretmene soru soracaklarında birbirlerini “*Dur sakın sorma önce biz yapmaya çalışalım.*” şeklinde uyarmaları bu düşüncelyi desteklemektedir. Öğrencilerin kendi

öğrenmelerinin sorumluluğunu almaları başarılarını da olumlu etkileyebilmektedir (Zimmerman, 2002). TYÖM grubu öğrencilerinin, sınıf dışı çalışma da olsa, SDÇDF'deki doğru cevap ortalamalarının yani başarılarının artma eğiliminde olması, öğrencilerin öğrenmelerinin sorumluluğunu daha fazla aldıkları görüşünü desteklemektedir. Öğrencilerin öğretmene sorduğu yakınlık türünden soruların sayısı ise oldukça sınırlı olmuştur. Bu duruma TYÖM grubunda bulunan öğrenci sayısının nispeten az olması, öğrencilerin genellikle grup çalışmaları gerçekleştirmesi ve öğretmenin de sık sık grupları gezerek öğrencilerle fikirleri hakkında konuşmalar yapması sebep olmuş olabilir.

Sınıf içi MDS etkinlikleriyle ilgili genel olarak öğrencilerin bilgi hareketliliğiyle kendi öğrenmelerini gerçekleştirdikleri, öğretmene daha az sayıda soru sorarak öğrenmelerinin sorumluluğunu kendilerinin aldığı, öğretmenden bağımsız çalışmalar yapabildikleri ve bu çalışmaları da yüksek düzeyde tamamlayabildikleri görülmüştür. Bu sebeple MDS'nin hem TYÖM'le birlikte hem de TYÖM'den ayrı olarak kullanılabileceği ifade edilebilir. Bu açıdan öğretmenlerin MDS etkinliklerini sınıflarında kullanmaları önerilir. Araştırmacılara da sınıflarında MDS uygulamalarını gerçekleştirmeleri ve öğrenciler üzerindeki etkilerini araştırmaları tavsiye edilir.

Araştırmanın altıncı alt probleminde ise TYÖM grubu öğrencilerinin TYÖM uygulamalarıyla ilgili görüşleri incelenmiştir. Buna göre öğrencilerin büyük çoğunluğu TYÖM uygulamalarının duygu ve düşüncelerini olumlu bir şekilde etkilediğini ifade etmişlerdir. Öğrenciler bu durumun gerekçesi olarak çoğunlukla derslerin daha eğlenceli geçmesini (Camcı ve Şen, 2024; Çenberci vd., 2023; Sırakaya, 2017; Şenel ve Kahramanoğlu, 2018) ve daha kalıcı bilgiler (Akgün ve Atıcı, 2017) öğrenmelerini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte öğrencilerin tamamına yakını TYÖM uygulamalarıyla kaygılarının azaldığını ifade etmiştir. Bu durumun gerekçesi olarak matematik dersini artık daha çok sevmelerini, dersi daha iyi anlamalarını ve derste daha aktif olmalarını ifade etmişlerdir. Tutum ve kaygı ölçeğinden elde edilen sonuçlarla çelişse de öğrencilerin duygu, düşünce ve kaygılarıyla ilgili görüşleri birlikte ele alındığında TYÖM uygulamalarının öğrencilerin tutum ve kaygılarını olumlu yönde etkilediği, bu etkinin oluşmasında dersin eğlenceli geçmesi ve dersi sevmelerinin diğer gerekçelerden daha önemli olduğu sonucuna ulaşılabılır. Bu çalışmada öğrenci görüşlerine göre elde edilen TYÖM uygulamalarıyla öğrencilerin matematiğe ve dersine yönelik tutum ve kaygılarının olumlu yönde değiştiği düşüncesine paralel olarak alanyazında benzer araştırmalar bulunmaktadır (Nayci, 2017). Ayrıca uygulayıcı öğretmenin TYÖM

uygulamalarının özellikle sınıf içi etkinlikler kısmında öğrencilerin bir çözüm ortaya koyduklarında sevinç çılgınlıkları atmalarını ya da ders çıkış zili çalsa bile öğretmenin bir talebi olmadığı halde düşünme göreviyle ilgili çalışmaya devam etmelerini öne sürerek TYÖM uygulamalarında mutlu göründüklerini ifade etmesi öğrencilerin tutum ve kaygılarının olumlu yönde değişmiş olabileceği sonucunu desteklemektedir. Bu araştırmada öğrenci gerekçeleri ve alanyazın dikkate alınarak öğrencilerin tutum ve kaygılarının olumlu yönde değiştiğini düşüncelerine matematik dersini daha eğlenceli bulmaları ve dersi daha çok sevmiş olmaları sebep olmuş olabilir. Çünkü Mildan ve Aydoğdu (2024) matematik derslerinin eğlenceli ve ilgi çekici olmasının öğrencilerin tutum ve kaygılarını olumlu bir şekilde etkileyebileceğini ifade etmiştir. Bu araştırmada öğrencilerin kendilerinin TYÖM uygulamalarıyla duygu, düşünce ve kaygılarının olumlu yönde değiştiğini ifade etmesine rağmen bu sonuç araştırmanın ikinci alt probleminde tutum ve kaygı ölçeklerine göre öğrencilerin tutum ve kaygılarında anlamlı bir değişimin olmadığı sonucuyla çelişmektedir. Bu durum kullanılan ölçeklerin tutum ve kaygıyla ilgili daha kalıcı değişimleri ölçmesinden ve öğrenci görüşlerinin ise öğrencilerin anlık düşüncelerini yansıtmamasından kaynaklanıyor olabilir. Buna göre daha sonraki araştırmalarda bu çelişkiler dikkate alınarak tutum ve kaygıyla ilgili değişimlerin farklı yöntemlerle incelenmesi önerilir.

ÖGF'ye göre TYÖM grubu öğrencilerinin tamamı TYÖM uygulamalarının başarılarını artırdığını ifade etmişlerdir. Alanyazında da öğrencilerin TYÖM uygulamalarının başarılarını artırdığını ifade ettikleri benzer çalışmalar mevcuttur (Akgün ve Atıcı, 2017; Çenberci vd., 2023; Lo ve Hew, 2017). Bu araştırmada da TYÖM grubu öğrencilerinin başarılarının ve başarılarının kalıcılığının kontrol gruplarına göre daha yüksek olarak bulunması öğrenci görüşleriyle paraleldir. Öğrenciler başarılarının artmasına çoğunlukla dersi daha iyi anlamalarını ve kalıcı öğrenmeler sağlamaların gerekçe olarak sunmuşlardır. Öğrencilerin gerekçelerinin genellikle sınıf içi etkinliklerle ilgili olması MDS'nin öğrenci başarısı üzerinde etkili olmuş olabileceğini gösterebilir. Çünkü Liljedahl (2020)'a göre MDS uygulamaları öğrencilerin öğrenmelerinin sorumluluğunu alarak etkinliklere aktif katılım sağladıkları, öğrendikleri üzerine düşündüğü ve farkında olduğu çalışmalar içermektedir.

ÖGF'nin bir diğer sorusuna göre öğrencilerin çoğunluğu EBA çalışmalarından memnun olduklarını dile getirmişlerdir. Bu duruma gerekçe olarak EBA çalışmalarının gerekli ve faydalı olduğunu ayrıca tekrar izlemeye fırsat verdiğini ifade etmişlerdir. EBA çalışmalarından memnun olmayan öğrenciler ise bu çalışmaların sıkıcı olduğunu ve internetle

ilgili sorunlar yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Bir diğer sonuç olarak öğrencilerin büyük bir bölümü EBA çalışmalarının sınıf içi etkinliklere katılımını artırdığını düşünmektedir. Bazı öğrenciler bu görüşlerine EBA’da öğrendikleri temel bilgileri sınıf içi etkinliklerde kullanabilmelerini bazıları da EBA’dan öğrendiklerini arkadaşlarıyla paylaşma imkanına sahip olmalarını gerekçe olarak ifade etmişlerdir. Bu durum öğrencilerin sınıf dışı çalışmalardan öğrendiklerini bilgi hareketliliğiyle arkadaşlarıyla paylaşmayı önemsediklerini gösterebilir (Morgan, 2014). Ancak bazı öğrenciler ise EBA’dan öğrendiklerini sınıf içi çalışmalarda hatırlayamadıklarını ifade etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre TYÖM uygulamalarının sınıf dışı çalışmaları bölümünde EBA’nın farklı uygulamalarla desteklenmesi önerilebilir. Çünkü Biçen ve Taşpolat (2019) gerçekleştirdikleri çalışmalarında Kahoot! gibi farklı uygulamaların TYÖM’de yardımcı uygulamalar olarak kullanılmasının öğrencilerin video izleme motivasyonlarını artırabileceğini ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin büyük çoğunluğu TYÖM’ün sınıf içi etkinliklerinde gerçekleştirilen MDS uygulamalarıyla ilgili olumlu görüş bildirmişlerdir. Öğrenciler MDS uygulamalarının eğlenceli olduğunu, kalıcı ve kolay öğrenmeler sağladığını, sosyalleşme ve paylaşmaya fırsat tanınmasını olumlu görüşlerine gerekçe olarak sunmuşlardır. Öğretmenin MDS uygulamalarında öğrencilerin genellikle mutlu olduklarını ifade etmesi, öğrencilerin sınıf içi etkinliklerdeki düşünme görevlerini çok büyük oranda tamamlayabilmeleri ve gerçekleştirdikleri bilgi hareketliliğinin süreç ilerledikçe daha amaca uygun hale gelmesi öğrenci görüşleriyle paralellik göstermektedir. Öğrencilerin çok büyük bir bölümünün MDS uygulamalarıyla ilgili olumlu düşünceye sahip olmasına rağmen bazı öğrenciler bu uygulamaların bazı olumsuz yönlerinden de bahsetmişlerdir. Bunlar; istemediği kişilerle aynı grupta yer almaları, bazı grup arkadaşlarının olumsuz tutumları ve bazı düşünme görevlerinin zor olmasıdır. Rastgele grupların oluşturulması MDS’nin temel gerekliliklerinden birisidir (Liljedahl, 2020; Winters ve Lynn, 2020). Öğrencilerin gruplarında olmasını istemedikleri arkadaşlarının bulunması akademik başarı düzeyi düşük olan arkadaşlarıyla aynı grupta olmak istememelerinden kaynaklanabilir. Bir öğrencinin başarı düzeyi düşük bir arkadaşı için *“Hocam arkadaşımıza öğretmeye çalışırken diğer gruplardan geride kalıyoruz”* şeklindeki ifadesi bu görüşü desteklemektedir. Ya da bu durum öğrencilerin sadece yakın arkadaşlarıyla aynı grupta yer almayı istemelerinden de kaynaklanıyor olabilir. Buna göre daha sonraki araştırmalarda bu durumların dikkate alınarak MDS uygulamalarında yarışma amacının olmadığı, gerçek hayatta insanların tanımadığı veya istemediği insanlarla iş birliği yapmak zorunda olduğu konusu daha sık vurgulanabilir. Yine olumsuz tutuma sahip öğrencilerin grup

alışmalarında nasıl davranmaları gerektiği ve MDS uygulamalarının amaçlarıyla ilgili bu öğrencilerle sık sık görüşmeler yapılabilir.

ÖGF'nin bir diğerk sorusuna göre öğrencilerin büyük bir bölümü TYÖM uygulamalarının diğerk derslerinde de kullanılmasını istemişlerdir. Öğrenciler bu durumu çoğunlukla başarılarının artmasına, sınıf içi etkinliklerde hareketli ve ayakta olmalarına bağlamışlardır. Öğrencilerin ayakta ve hareketli olmaları çoğunlukla MDS uygulamaları gereği yapıldığından bu durum TYÖM'de kullanılan MDS uygulamalarının olumlu etkisini ifade edebilir. Yine ğrencilerin TYÖM uygulamalarının en beğendikleri yönleri olarak çoğunlukla grup çalışmalarını ve sınıf içi etkinliklerini ifade etmeleri bu görüşle paraleldir. Çünkü grup çalışmalarında ve sınıf içi etkinliklerde öğrenciler ayakta ve bilgi hareketliliği için birbirlerini ziyaret etme özgürlüğüne sahiplerdir. Ayrıca ğrencilerin TYÖM uygulamalarının en sevmedikleri yönleri olarak çoğunlukla istemedikleri kişilerle aynı grupta yer almayı, sınıf içi etkinliklerdeki düşünme görevlerinin zorlayıcı olmasını ve EBA çalışmalarını ifade etmeleri bu başlıklarla ilgili daha önce ifade edilen önerilerin dikkate alınması gerektiğini düşündürebilir.

Öğrenci görüşlerine göre genel olarak ğrencilerin TYÖM uygulamalarından, bu uygulamalarda kullanılan MDS teorik çerçevesinden ve EBA'dan memnun oldukları görölmektedir. Alanyazında da bu sonuca paralel olarak ğrencilerin TYÖM uygulamalarından memnun olduklarına yönelik birçok çalışma bulunmaktadır (Clark, 2015; Ingram vd., 2014; Johnston, 2017; Muir, 2021; Muir ve Geiger, 2016; Nielsen, 2023; Rachmawati vd., 2019). Ancak ğrenciler hem MDS hem de EBA'yla ilgili özellikle daha sonraki araştırmalarda dikkate alınması gereken bazı olumsuz durumları da ifade etmişlerdir. Öğrenci görüşlerine göre dersin eğlenceli geçmesi, grup çalışmalarının yapılması, TYÖM uygulamalarıyla başarılarının artması ve sınıf içi etkinliklerle konuları daha iyi anladıkları ifadeleriyle sıklıkla karşılaşılmıştır. Bu durum öğrencilerin daha çok aktif oldukları öğrenci merkezli yöntem ve stratejilerin derslerinde kullanılmasını istemeleriyle yakından ilişkili olabilir. Öğrencilerin TYÖM uygulamalarının çoğunlukla diğerk derslerinde de kullanılmasını istemeleri de bu görüşü destekler niteliktedir.

Araştırmanın yedinci alt probleminde ise uygulayıcı öğretmenin TYÖM uygulamalarıyla ilgili görüşleri incelenmiştir. Öğretmenin sınıf dışı çalışmaların hazırlığı ve planlamasında EBA'nın kullanılmasıyla ilgili görüşlerine göre araştırmada kullanılan TYÖM örneği ile

öğretmenin iş yükü diğer TYÖM uygulamalarına göre görece azalmıştır. Öğretmen uygulama boyunca MEB'in içeriğini oluşturduğu, düzenlediği, sürekli güncellediği ve tüm öğrenci ve öğretmenlerin kullanması için erişime açtığı eğitim platformu olan EBA'yı kullanmıştır. EBA ile öğretmen ders içeriği için gerekli MEB müfredatıyla uyumlu, günlük hayatla ilişkili ve ilgi çekici videoları, çalışma sayfası, alıştırma ve tarama testlerini hazır olarak kullanma fırsatı bulmuştur. Ayrıca EBA üzerinden öğretmen, öğrencilerin sınıf dışı çalışmalara katılımlarını ve tarama test sonuçlarını detaylı bir şekilde takip edebilmiştir. Böylece TYÖM uygulamasında EBA'nın kullanılması öğretmenlerin yaşadığı iş yoğunluğu ve zorluklarının (Apriska ve Sugiman, 2020; Ayanoglu, 2023; Çevikbaş ve Kaiser, 2020; Umam vd., 2019) önüne geçilmesinde bir fırsat oluşturmaktadır. Öğretmenin, öğretmen görüş formunda yer alan iş yükünün daha önceki TYÖM uygulamaları kadar fazla olmadığı ve öğrenci takibinin EBA'yla oldukça kolay olduğu şeklindeki ifadeleri de bu sonucu destekler niteliktedir. Yine alanyazında da bu sonuca paralel olarak EBA'nın TYÖM uygulamalarıyla birlikte kullanılabileceğini ifade eden çalışmalar bulunmaktadır (Arslan ve Kuzu, 2019; Bolat, 2016). Bu sebeple hem TYÖM uygulamalarının özellikle sınıf dışı çalışmalar bölümünde hem de diğer uygulamalarda EBA'nın aktif olarak kullanılması tavsiye edilir.

Yine öğretmen görüş formuna göre öğretmen EBA çalışmalarına katılım konusunda sayıları az olsa da bazı öğrencilerin isteksiz davrandıklarını ve bu durumun uygulama boyunca devam ettiğini ifade etmiştir. Üç öğrencinin EBA çalışmalarına katılım düzeylerinin %35'in altında olması ve Apriska ve Sugiman (2020) öğrencilerin sınıf dışı çalışmalar için düşük motivasyona sahip olduklarını ifade etmesi öğretmen görüşlerini destekler niteliktedir. Bu durumun EBA içeriklerinin sıkıcı olmasından mı yoksa öğrencilerin bu çalışmalara katılma motivasyonlarının az olmasından mı kaynaklandığının derinlemesine araştırılması önerilir. Çünkü bu durum TYÖM grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutum ve kaygılarında beklenen potansiyel olumlu değişimin gerçekleşmemesinin nedenlerinden bir olabilir.

Öğretmen, TYÖM uygulamalarının MDS kısmıyla ilgili olarak öğrencilerin sınıf içi etkinliklerde genel olarak mutlu ve istekli göründüklerini ifade etmiştir. Öğrencilerin MDS uygulamalarıyla ilgili görüşleri bu durumla paralellik göstermektedir. Alanyazında da öğrenci veya öğretmenlerin MDS uygulamalarından duydukları memnuniyeti ifade eden bazı araştırmalar bulunmaktadır (Reiser ve Trusnovec, 2023; Winters ve Lynn, 2020). Buna göre MDS'nin TYÖM uygulamalarında öğrencilerin tutumlarını olumlu bir şekilde değiştirme potansiyeline sahip olduğu ifade edilebilir. Yine öğretmen, Liljedahl (2020)'ın

araştırmalarıyla paralel olarak üç kişilik gruplarla yapılan grup çalışmalarının daha verimli olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen dört kişilik gruplarda matematik dışında daha fazla konuşma gözlediğini, iki kişilik gruplarda ise anlaşılamayan öğrencilerin bir araya geldiği gruplarda grup atmosferinin istenen düzeyde olmadığını ifade etmiştir. Buna göre MDS uygulamalarını gerçekleştirecek araştırmacı/uygulayıcıların mümkün oldukça üç kişilik gruplarla çalışmaları önerilir.

Öğretmen bazı konularda daha önceki yıllarda öğrenilmiş konuların düşünme görevlerine başlamadan önce hatırlatılmasını önermektedir. Örneğin “Kesirler” konusuyla ilgili gerçekleştirilen düşünme görevlerinde öğrencilerin zorlandıklarını ve bu konuyla ilgili düşünme görevleri gerçekleştirmeden önce öğrencilerin ön bilgilerinin belirlenerek eksiklerinin tamamlanmasının daha iyi sonuçlar verebileceğini ifade etmiştir. Bu durumun araştırmacı/uygulayıcılar tarafından dikkate alınarak MDS uygulamaları gerçekleştirmeleri önerilir.

Yine öğretmen gözlemlerine göre öğrenciler MDS uygulamalarında aktif katılım göstermişler (Liljedahl, 2020; Reiser ve Trusnovec, 2023; Winters ve Lynn, 2020), süreç ilerledikçe bilgi hareketliliğini daha amaca uygun bir şekilde gerçekleştirmişler ve öğretmene daha az soru sorarak daha bağımsız çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. Buradan da öğrencilerin MDS uygulamalarıyla öğrenmelerinin sorumluluğunu daha fazla aldıkları ifade edilebilir. Ayrıca öğretmen kendi açısından MDS uygulamalarının tatmin edici, keyifli ve öğrencilerle iletişim ve bağıyı artırdığını ifade etmiştir. Bu sonuç Winters ve Lynn (2020)’in çalışmalarında öğretmenlerin MDS uygulamalarını tatmin edici buldukları görüşleriyle paraleldir. MDS uygulamalarının öğretmen ve öğrenci arasındaki iletişimi ve öğretmenin iş tatminini nasıl artırdığıyla ilgili daha sistematik araştırmalar yapılması önerilebilir.

Öğretmenin görüşlerine göre genel olarak TYÖM’ün sınıf içi etkinlikler yapmak için fırsatlar sunduğunu, öğrencilerin aktif katılımlarının arttığını ve MDS’yle başarı düzeyi düşük olan ya da sınıf dışı çalışmalara katılmayan öğrencilerin öğretmen merkezli yöntem ve stratejilere göre öğrenme eksiklerini telafi edebileceği daha fazla fırsatlar bulduklarını ifade etmiştir. Öğretmen son olarak TYÖM uygulamalarının daha iyi hale getirilebilmesi için sınıf dışı çalışmalarda amaca uygun olarak birden fazla ya da yarışmalar içeren farklı uygulamaların kullanılmasının öğrencilerin tekdüzelikten kaynaklı sıkılmalarının önüne geçebileceğini ifade etmiştir.

Araştırma sonuçlarının özeti:

Araştırmanın sonuçlarına bir bütün olarak bakıldığında sınıf dışı çalışmalarında EBA ve sınıf içi çalışmalarında MDS'nin kullanıldığı TYÖM uygulamalarının sınıf içi etkinliklerin iyileştirilmesi ve geliştirilmesine katkı sunduğu söylenebilir. Çünkü araştırma sonunda TYÖM grubu öğrencilerinin başarıları ve başarılarının kalıcılığı normal öğretim gören gruplara göre daha yüksektir. Günümüzde matematik eğitiminde öğrencilerin üst düzey düşünce ve becerilerinin gelişiminin önemi vurgulanırken elde edilen sonuçlara göre TYÖM uygulamalarının öğrencilere bu becerileri kazandırabilecek bir potansiyele sahip olduğu ifade edilebilir. TYÖM uygulamalarının tutum ve kaygı açısından etkisi ise sınırlı olmuştur. Öğrenci ve öğretmen görüşlerine göre TYÖM sürecinde öğrencilerin matematik dersindeki tutum ve kaygılarının olumlu yönde değiştiğiyle ilgili düşünceler ifade edilse de bu düşüncelerin TYÖM öğrencilerinin tutum ve kaygı ölçeklerine yansımadağı görülmüştür. TYÖM öğrencilerinin özellikle MDS uygulamalarında normal öğretime göre *“daha aktif ve hareketli olmaları”, “tartışmalara katılmaları”, “sosyalleşebilmeleri”, “birbirlerinin öğrenmelerine destek olarak daha kolay öğrenmeler sağlamaları”* ve *“matematik derslerinin daha eğlenceli geçtiğini düşünmeleri”* gerçekleştirilen uygulamaların olumlu etkileri arasında ifade edilebilir. MDS uygulamalarında öğrencilere bir konu anlatımı yapılmaması, öğrencilerin problemlerin çözümünde arkadaşlarıyla birlikte baş başa bırakılması, buna rağmen öğrencilerin verilen görevlerin tamamına yakınına tamamlamış olmaları öğrencilerin kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alarak bu konuda başarılı olabileceklerini göstermeleri açısından önemlidir. Ayrıca TYÖM grubunun matematik başarısının kontrol gruplarından daha yüksek olması ve öğrencilerin sınıf içi etkinliklerinin tamamına yakınına tamamlamış olması sınıf dışı çalışmalara katılmayan öğrencilerin bilgi eksiklerini MDS uygulamalarıyla tamamlamış olabileceklerini düşündürmektedir. Bütün bunlar MDS'nin TYÖM uygulamalarında tamamlayıcı ve etkin bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir. Buna göre daha çok veri ve sonuca ulaşmak adına araştırmacıların MDS destekli TYÖM uygulamalarıyla ilgili yeni araştırmalar yapmaları önerilir. Uygulamaların sınıf dışı çalışmalarına öğrencilerin katılım düzeyi çok yüksek olmamış ve süreç ilerledikçe de azalma eğilimi göstermiştir. Bu da TYÖM araştırmalarında sınıf dışı çalışmalar için öğrencilerin daha fazla motive edilmesi gerektiğini göstermektedir. Bununla birlikte bu araştırmanın sınıf dışı çalışmalarla ilgili sonuçlarının alanyazına katkı sunacağı düşünülmektedir. Çünkü TYÖM uygulanan öğrencilerin sınıf dışı çalışmalardaki durumlarıyla ilgili veriler oldukça sınırlıdır. Lai vd. (2020) TYÖM'le ilgili araştırmalardan elde edilen sonuçların farklılığının sınıf dışı

Çalışmaların etkisinden kaynaklanmış olabileceğini ifade etmiştir. TYÖM uygulamalarında sınıf dışı çalışmaların öğrencilerin özellikle başarı üzerindeki etkisinin karşılaştırılabilmesi için bu araştırmadaki gibi öğrencilerin katılım durumları, sınıf dışı çalışma sonrası tarama testi puanları ve videoların izlenmesi sırasında bu videolara aktif katılım durumlarına benzer verilere ve deneysel çalışmalara daha fazla ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir. Böylece TYÖM'ün sınıf dışı çalışmalarının öğrenciler üzerindeki etkisi daha net bir şekilde ortaya konulabilecektir. Gerçekleştirilen TYÖM uygulamalarıyla ilgili öğrenciler ve öğretmen genel olarak olumlu görüşler bildirmiştir. Ayrıca TYÖM'ün öğretmenin iş yükünü artırdığı eleştirileri dikkate alınarak tasarlanan bu araştırmada kullanılan TYÖM'ün öğretmenin iş yükünü diğer TYÖM uygulamalarına göre azalttığı ifade edilebilir. Buradan da öğrenci katılımı açısından sınırlılığı da bulunsa EBA'nın TYÖM'le uyumlu bir şekilde kullanılabileceği sonucuna varılmaktadır. Sonuç olarak süreçte öğretmenin gözlemi ve öğrencilerin “Test Sorusu Çözme” ihtiyacına göre değiştirilen, geliştirilerek son hali verilen ve Şekil 23'te gösterilen eylem planı hem uygulamalar hem de bilimsel araştırmalar için etkili bir TYÖM örneği olarak ortaya konulabilir.

KAYNAKÇA

- Abeysekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: Definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research ve Development*, 34(1), 1-14. <https://doi.org/10.1080/07294360.2014.934336>
- Açıkgül, K., ve Yalınkılıç, O. (2023). Ortaokul öğrencilerinin Ters Yüz Edilmiş matematik sınıflarına hazırbulunuşluklarının ve öz düzenleyici öğrenme beceri düzeylerinin incelenmesi. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 10(3), 190-207.
- Açıkgül, K., ve Yağmurlu, M. A. (2023). The Investigation of the Secondary School Students' Acceptance Levels of Flipped Mathematics Classroom. *International Journal of Academic Research in Education*, 9(1), Article 1. <https://doi.org/10.17985/ijare.1382855>
- Adams, C., & Dove, A. (2018). Calculus students flipped out: The impact of flipped learning on calculus students' achievement and perceptions of learning. *PRIMUS*, 28(6), 600-615. <https://doi.org/10.1080/10511970.2017.1332701>
- Akçayır, G., ve Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers ve Education*, 126, 334-345.
- Akdeniz, E. (2019). *Ters yüz sınıf modelinin akademik başarı, tutum ve kalıcılık üzerine etkisi* (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 550404)
- Akgün, M., ve Atıcı, B. (2017). Ters-düz sınıfların öğrencilerin akademik başarıları ve görüşlerine etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 25(1).
- Akkaş, E. N., ve Uçar, Z. T. (2020). Toplumun matematik hakkındaki düşünceleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(2), 473-491.
- Aktay, S., ve Keskin, T. (2016). Eğitim Bilişim Ağı (EBA) incelemesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 27-44.
- Akyürek, M. İ. (2020). Uzaktan eğitim: Bir alanyazın taraması. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 1-9.
- Albalawi, A. S. (2018). The effect of using Flipped Classroom in teaching Calculus on students' achievements at University of Tabuk. *International Journal of Research in Education and Science*, 4(1), 198-207.
- Algarni, B. (2018). A meta-analysis on the effectiveness of Flipped Classroom in mathematics education. *EDULEARN18 proceedings*, 7970-7976.

- Algarni, B., & Lortie-Forgues, H. (2023). An evaluation of the impact of FLIPPED-CLASSROOM teaching on mathematics proficiency and self-efficacy in Saudi Arabia. *British Journal of Educational Technology*, 54(1), 414-435. <https://doi.org/10.1111/bjet.13250>
- Al-Samarraie, H., Shamsuddin, A., & Alzahrani, A. I. (2020). A flipped classroom model in higher education: A review of the evidence across disciplines. *Educational Technology Research and Development*, 68(3), 1017-1051. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09718-8>
- Alviar, J. V., & Solon, L. J. V. (2023). Flipped Classroom in post-pandemic: Evaluating gender divide and impact on the student's achievement in Mathematics. *International Journal of Multidisciplinary: Applied Business ve Education Research*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.11594/ijmaber.04.02.13>
- Al-Zahrani, A. M. (2015). From passive to active: The impact of the flipped classroom through social learning platforms on higher education students' creative thinking. *British Journal of Educational Technology*, 46(6), 1133-1148. <https://doi.org/10.1111/bjet.12353>
- Amstelveen, R. (2019). Flipping a college mathematics classroom: An action research project. *Education and Information Technologies*, 24(2), 1337-1350. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9834-z>
- Apriska, E., & Sugiman. (2020). Flipped classroom research trends in mathematics learning in Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1613(1), p.012030. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1613/1/012030/meta>
- Arslan, E. H., ve Bilgin, E. A. (2020). Matematik öğretiminde teknoloji kullanımı ve video ile öğretimin teknoloji tutumuna etkisi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3(1), 41-50.
- Arslan, H., ve Kuzu, A. (2019). Eba ders modülünün ve Vsınıf yazılımının Ters Yüz Sınıf Modelinde uygulanabilirliğine yönelik öğretmen görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 20-36.
- Ayanoğlu, P. (2023). *Ters yüz edilmiş öğrenme ortamında gerçekleştirilen türev öğretiminin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının kavramsal ve işlemsel bilgileri üzerine etkisinin incelenmesi*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 779754)
- Bademci, V. (2006). Tartışmayı sonlandırmak: Cronbach'ın alfa katsayısı, iki değerli [0, 1] ölçümlenmiş maddeler ile kullanılabilir. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (13), 438-446.

- Baepler, P., Walker, J. D., & Driessen, M. (2014). It's not about seat time: Blending, flipping, and efficiency in active learning classrooms. *Computers ve education*, 78, 227-236.
- Baker, J. Wesley (2000). *The classroom flip: Using web course management tools to become the guide by the side*. Communication Faculty Publications, 15.
- Baldwin, E. (2018). *The relationship in between mathematics students' self and group efficacies in a Thinking Classroom*, Masters Thesis, Simon Fraser Universty Library, Burnaby, British Columbia, Canada.
- Bekdemir, M. (2009). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerinin ve başarılarının değerlendirilmesi. *Erzincan University Journal of Science and Technology*, 2(2), 169-189.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.
- Bersin, J. (2004). *The blended learning book: Best practices, proven methodologies, and lessons learned*. John Wiley ve Sons.
- Bhagat, K. K., Chang, C.N., & Chang, C.Y. (2016). The impact of the flipped classroom on mathematics concept learning in high school. *Journal of Educational Technology ve Society*, 19(3), Article 3.
- Biçen, H., & Taşpolat, A. (2019). Students' views on the teaching process based on social media supported Flipped Classroom approach. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 10(4), 115-144.
- Bishop, J., & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. *2013 ASEE Annual Conference ve Exposition*, 23-1200.
- Bolat, Y. (2016). Ters yüz edilmiş sınıflar ve eğitim bilişim ağı (EBA). *Journal of Human Sciences*, 13(2), 3373-3388.
- Bozdağ, H. C., ve Gökler, İ. (2023). Ters Yüz Sınıf Modeline yönelik dijital içerik tasarımı: Biyoloji dersi örneği. *Journal of Computer and Education Research*, 11(21), 335-355.
- Bozkurt, A. (2020). Koronavirüs (Covid-19) pandemi süreci ve pandemi sonrası dünyada eğitime yönelik değerlendirmeler: Yeni normal ve yeni eğitim paradigması. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 112-142.
- Bradford, M., Muntean, C., & Pathak, P. (2014). *An analysis of flip-classroom pedagogy in first year undergraduate mathematics for computing*. 2014 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) Proceedings, 1-5.

- Bulut, R. (2019). *Oran-orantı konusunun öğretiminde ters yüz sınıf modelinin etkisinin incelenmesi*, (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 563939)
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, Pegem Akademi, Ankara.
- Camcı, S. F., & Şen, E. Ö. (2024). Effects of the flipped learning model on primary school 4th grade students' learning of geometry. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 339-351. <https://doi.org/10.52826/mcbuefd.1407887>
- Carter, C. L., Carter, R. L., & Foss, A. H. (2018). The Flipped Classroom in a terminal college mathematics course for liberal arts students. *AERA Open*, 4(1), <https://doi.org/10.1177/2332858418759266>
- Casem, R. Q. (2016). Effects of flipped instruction on the performance and attitude of high school students in Mathematics. *European Journal of STEM Education*, 1(2), 37-44.
- 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), Article 1.
- Cronhjort, M., Filipsson, L., & Weurlander, M. (2018). Improved engagement and learning in flipped-classroom calculus. *Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the IMA*, 37(3), 113-121.
- Çakır, R., Adsay, C., ve Akgül Uğur, Ö. (2019). Ters-yüz sınıf modelinin ve web 2.0 yazılımlarının bilgisayarca düşünme becerisi, etkinlik tecrübesi ve uzamsal düşünme becerisine etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(3), 845-866.
- Çenberci, S., Çalışkan Karakulak, B., ve Tol, H. Y. (2023). Ters yüz sınıf modeli ile ilgili öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 11(22), 767-799.
- Çetin, Y., ve Mirasyedioğlu, Ş. (2019). Teknoloji destekli probleme dayalı öğretim uygulamalarının matematik başarısına etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 13-34. <https://doi.org/10.18009/jcer.494907>
- Çevikbaş, M. (2018). *Ters-yüz sınıf modeli uygulamalarına dayalı bir matematik sınıfındaki öğrenci katılım sürecinin incelenmesi*, (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 524468).
- Çevikbaş, M., ve Kaiser, G. (2020). Flipped classroom as a reform-oriented approach to teaching mathematics. *ZDM*, 52(7), 1291-1305. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01191-5>

- Çınar, M. (2023). *İlkokul 4. Sınıf matematik dersinde ters yüz sınıf modelinin öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonuna etkisinin incelenmesi*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 797402)
- Çırak, S., ve Uygun, T. (2023). Teknoloji destekli etkinliklerle zenginleştirilmiş matematik öğretiminin özel yetenekli öğrencilerin matematik başarısına etkisi: Deneysel çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 19(2), 355-369.
- Çiftçi, E. S., Akdağ, E., Ulu, Ö., Eyili, Ö., ve Doğan, N. (2022). Ters yüz sınıf modelinin ilköğretim kademesinde öğrencilerin akademik başarılarına etkisi: Meta analiz çalışması. *Alanyazın*, 3(2), 312-328.
- Çolak Yazıcı, S., ve Gündoğdu, B. (2023). Fen bilimleri alanlarında ters yüz sınıf modeli yönteminin kullanımını içeren lisansüstü tezlerinin incelenmesi. *Uluslararası Düzce Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 20-35.
- 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.
<https://doi.org/10.1007/s11423-013-9305-6>
- Demir, M., Zengin, Y., Özcan, Ş., Urhan, S., ve Aksu, N. (2023). Students' mathematical reasoning on the area of the circle: 5E-based flipped classroom approach. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 54(1), 99-123.
<https://doi.org/10.1080/0020739X.2022.2101955>
- Demirel, H. (2023). *Ters yüz sınıf modeliyle işlenen 8. Sınıf fen bilimleri dersinde farklı öğretim yöntemlerinin öğrencilerin 21. Yüzyıl becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 805441)
- Demirer, V., ve Aydın, B. (2017). Ters yüz sınıf modeli çerçevesinde gerçekleştirilmiş çalışmalara bir bakış: İçerik analizi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.17943/etku.288488>
- Dove, A., & Dove, E. (2017). Flipping preservice elementary teachers' mathematics anxieties. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 17(3), 312-335.
- Durkaya, F., ve Lokumcu, G. (2022). Eğitim bilişim ağının kullanımına yönelik fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi (Tekirdağ/Çorlu örneği). *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 10(2), 466-485.
- Egara, F. O., & Mosimege, M. (2023). Effect of flipped classroom learning approach on mathematics achievement and interest among secondary school students. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12145-1>

- Elvan, D., ve Mutlubaş, H. (2020). Eğitim-öğretim faaliyetlerinde teknolojinin kullanımı ve teknolojinin sağladığı yararlar. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(6), 100-109.
- Erkoca, M. C. (2021). Uzaktan eğitim sürecinde öğrenci ilgisi–bir çalışma. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 148-163.
- Erktin, E., Dönmez, G., ve Özel, S. (2006). Matematik kaygısı ölçeğinin psikometrik özellikleri. *Eğitim ve Bilim*, 31(140).
- Esperanza, P., Fabian, K., & Toto, C. (2016). Flipped Classroom Model: Effects on performance, attitudes and perceptions in high school Algebra. *Adaptive and Adaptable Learning*, 9891, 85-97. Springer International Publishing.
- Ezentaş, R., ve Karakaş, T. (2021). Matematik Eğitiminde Ters Yüz Sınıf Modeli Üzerine Yapılan Çalışmaların İncelenmesi. *Turkish Studies-Educational Sciences*, 16(5).
- Fernández-Martín, F.-D., Romero-Rodríguez, J.-M., Gómez-García, G., & Ramos Navas-Parejo, M. (2020). Impact of the flipped classroom method in the mathematical area: A systematic review. *Mathematics*, 8(12), 2162.
- Ferrance, E. (2000). *Action Research*. LAB, Northeast and Island Regional Education Laboratory at Brown University.
- Ferreri, S. P., & O'Connor, S. K. (2013). Redesign of a large lecture course into a small-group learning course. *American journal of pharmaceutical education*, 77(1), Article 1.
- Feudel, F., & Fehlinger, L. (2023). Using a lecture-oriented flipped classroom in a proof-oriented advanced mathematics course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 54(1), 46-73.
<https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1949057>
- FLN. (2014). *What is Flipped Learning?* Flipped Learning Network.
https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/FLIP_handout_FNL_Web.pdf
- Fornons, V., Palau, R., & Campión, R. S. (2021). Secondary school students' perception according to their learning style of a mathematics flipped classroom. *JOTSE*, 11(2), 227-244.
- Fredriksen, H. (2021). Exploring realistic mathematics education in a Flipped Classroom context at the tertiary level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(2), 377-396. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10053-1>
- Fulton, K. (2012). Upside down and inside out: Flip your classroom to improve student learning. *Learning ve Leading with Technology*, 39(8), Article 8.

- Fung, C.-H., Besser, M., & Poon, K.-K. (2021). Systematic literature review of flipped classroom in Mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(6). <https://doi.org/10.29333/ejmste/10900>
- Galindo-Dominguez, H. (2021). Flipped classroom in the educational system. *Educational Technology ve Society*, 24(3), 44-60.
- Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The internet and higher education*, 7(2), 95-105.
- Geçer, A. K. (2020). Fen bilimleri dersinde Eğitim Bilişim Ağı (EBA) kullanımının ortaokul öğrencilerinin güneş sistemi ve tutulmalar başarı testi sonuçlarına etkisi. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 117-129.
- Ghanaat, H., & Habibzadeh, A. (2021). Analyzing the impact of flipped classroom on students' mathematical academic achievement and attitude towards mathematics. *Research in Curriculum Planning*, 17(67), 183-196.
- Glanz, J. (1999). A Primer on Action Research for the School Administrator. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 72(5), 301-304. <https://doi.org/10.1080/00098659909599413>
- Gough, E., DeJong, D., Grundmeyer, T., & Baron, M. (2017). K-12 Teacher perceptions regarding the flipped classroom model for teaching and learning. *Journal of Educational Technology Systems*, 45(3), 390-423. <https://doi.org/10.1177/0047239516658444>
- Graham, C. R. (2006). Blended learning systems. *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*, 1, 3-21.
- Graham, C. R. (2013). Emerging practice and research in blended learning. *Handbook of distance education*, 3, 333-350.
- Gülbahar, Y. (2017). *E-öğrenme* (8. Baskı). Pegem Akademi. <https://depo.pegem.net/9786054282098.pdf>
- Güler, M., Kokoç, M., ve Önder Bütüner, S. (2023). Does a flipped classroom model work in mathematics education? A meta-analysis. *Education and Information Technologies*, 28(1), 57-79. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11143-z>
- Gündoğan Önderöz, F., ve Özdemir, S. M. (2022). Ters yüz öğrenme yönteminin ilkökul öğrencilerinin derse katılımlarına ve öğrenme sorumluluklarına katkısı üzerine bir araştırma. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(10), Article 10. <https://doi.org/10.56677/mkuefder.1194547>

- Hayırsever, F., ve Orhan, A. (2018). Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin kuramsal analizi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 572-596.
- Hew, K. F., Bai, S., Dawson, P., & Lo, C. K. (2021). Meta-analyses of flipped classroom studies: A review of methodology. *Educational Research Review*, 33, 100393.
- Hockly, N. (2018). Blended learning. *Elt Journal*, 72(1), 97-101.
- Hodgson, T. R., Cunningham, A., McGee, D., Kinne, L., & Murphy, T. J. (2017). Assessing behavioral engagement in flipped and non-flipped mathematics classrooms: Teacher abilities and other potential factors. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5(4), 248-261.
- Hoffman, E. S. (2014). Beyond the flipped classroom: Redesigning a research methods course for e3 instruction. *Contemporary Issues in Education Research (CIER)*, 7(1), Article 1.
- Hoi, S. C., Sahoo, D., Lu, J., & Zhao, P. (2021). Online learning: A comprehensive survey. *Neurocomputing*, 459, 249-289.
- Holmberg, B. (2005). *Theory and practice of distance education*. Routledge.
- Hung, H. T. (2015). Flipping the classroom for English language learners to foster active learning. *Computer Assisted Language Learning*, 28(1), 81-96.
<https://doi.org/10.1080/09588221.2014.967701>
- Ingram, D., Wiley, B., Wyberg, T., & Wahlstrom, K. (2014). *A study of the flipped math classroom in the elementary grades*. College of Education and Human Development.
- Işık, A., Çiltaş, A., ve Bekdemir, M. (2008). Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 174-184.
- Işık, M., ve Bahat, İ. (2021). Teknoloji bağlamında eğitimde fırsat eşitsizliği: Eğitime erişime yönelik sorunlar ve çözüm önerileri. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 498-517. <https://doi.org/10.31592/aeusbed.908232>
- İlgün, Ş., ve Özcan, B. N. (2024). Farklı disiplinlerle ilişkilendirilerek işlenen matematik derslerinin motivasyon, tutum ve kaygı üzerine etkileri. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 392-413.
- Jensen, J. L., Kummer, T. A., & Godoy, P. D. D. M. (2015). Improvements from a flipped classroom may simply be the fruits of active learning. *CBE—Life Sciences Education*, 14(1). <https://doi.org/10.1187/cbe.14-08-0129>
- Jia, C., Hew, K. F., Jiahui, D., & Liuyufeng, L. (2023). Towards a fully online flipped classroom model to support student learning outcomes and engagement: A 2-year design-based study. *The Internet and Higher Education*, 56, 100878.
- Johnson, A. P. (2008). *A short guide to Action Research*, Allyn and Bacon.

- Johnston, B. M. (2017). Implementing a flipped classroom approach in a university numerical methods mathematics course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48(4), 485-498.
<https://doi.org/10.1080/0020739X.2016.1259516>
- Kara, C. O. (2016). *Tıp Fakültesi klinik eğitiminde “Ters Yüz Sınıf Modeli” kullanılabilir mi?*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’nden edinilmiştir. (Tez No. 424655)
- Kara, H., Tokat, B., ve Karabacak, M. (2013). Teknolojik değişimin işgörenler üzerinde yarattığı kaygı (durumluk-sürekli) ve kökenlerinde bulunabileceği düşünülen bazı demografik değişkenler üzerine bir araştırma. *Electronic Turkish Studies*, 8(12).
- Karagöl, İ., ve Esen, E. (2019). The effect of flipped learning approach on academic achievement: A meta-analysis study. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(3), 708-727.
- Katsa, M., Sergis, S., & Sampson, D. G. (2016). Investigating the potential of the flipped classroom model in K-12 mathematics teaching and learning. *International Association for Development of the Information Society*.
- Kaya, D. (2018). Matematik öğretiminde ters yüz öğrenme modelinin ortaokul öğrencilerin derse katılımına etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 232-249
- Kaya, D., ve Aydoğdu, Ş. (2022). Teknoloji destekli matematik eğitimi: Türkiye’deki lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 12(Dijitalleşme), 185-203.
- Kaysılı, A. (2023). Eğitimde dijitalleşme olgusunun fırsat eşitliği bağlamında değerlendirilmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 1421-1437.
- Koç Deniz, H. (2019). *Matematik dersinde oyun ve etkinlik destekli ters yüz sınıf modelinin öğrenci başarısına, problem çözme ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’nden edinilmiştir. (Tez No. 606454)
- Kordyban, R., & Kinash, S. (2013). No more flying on autopilot: The flipped classroom. *Education Technology Solutions*, 56, Article 56.
- Korkmaz, F., ve Hacısalihoğlu Karadeniz, M. H. (2023). Ondalık gösterim öğretiminde ele alınan ters yüz öğrenme modeline dayalı etkinliklerin altıncı sınıf öğrencilerine uygulanmasına bir bakış. *Journal of Computer and Education Research*, 11(22), 1022-1061.

- Korkmaz, Ö., ve Mahiroğlu, A. (2007). Beyin, bellek ve öğrenme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 93-104.
- Köse, S., ve Yüzüak, A. V. (2020). Fen ve matematik eğitiminde ters yüz edilmiş sınıf modeliyle ilgili yapılan çalışmalar: tematik bir inceleme. *Bartın Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 15-33.
- Kundu, A., Bej, T., & Mondal, G. C. (2023). Elementary math class in face-to-face, fully online, and flipped mode: A comparative study on students' achievement and satisfaction. *E-Learning and Digital Media*, 20(4), 331-351.
<https://doi.org/10.1177/20427530221109700>
- Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), Article 1. <https://doi.org/10.1080/00220480009596759>
- Lai, C.-L., & Hwang, G.-J. (2016). A self-regulated flipped classroom approach to improving students' learning performance in a mathematics course. *Computers ve Education*, 100, 126-140.
- Lai, T.L., Lin, F. T., & Yueh, H.P. (2020). The effectiveness of team-based flipped learning on a vocational high school economics classroom. *Interactive Learning Environments*, 28(1), 130-141. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1528284>
- Lalima, Dr., & Lata Dangwal, K. (2017). Blended learning: An innovative approach. *Universal Journal of Educational Research*, 5(1), 129-136.
<https://doi.org/10.13189/ujer.2017.050116>
- Larsen, J. (2015). Adult students' experiences of a flipped mathematics classroom. *Adults Learning Mathematics*, 10(1), 50-67.
- Larsen, J., & Liljedahl, P. (2022). Building thinking classrooms online: From practice to theory and back again. *Adults Learning Mathematics*, 16(1), Article 1.
- Leo, C. (2017). *Flipped classroom pedagogical model and middle-level mathematics achievement: An action research study*. (PhD Thesis), University of South Carolina.
- Liljedahl, P. (2016). Building thinking classrooms: Conditions for problem-solving. *Posing and Solving Mathematical Problems*, 361-386. Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-28023-3_21
- Liljedahl, P. (2020). *Building thinking classrooms in mathematics (Grades K-12): 14 Teaching practices for enhancing learning*. Corwin Press Inc.

- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). Using “first principles of instruction” to design secondary school mathematics flipped classroom: The findings of two exploratory studies. *Journal of Educational Technology ve Society*, 20(1), Article 1.
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2020). A comparison of flipped learning with gamification, traditional learning, and online independent study: The effects on students’ mathematics achievement and cognitive engagement. *Interactive Learning Environments*, 28(4), Article 4. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1541910>
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2021). Student engagement in mathematics flipped classrooms: Implications of journal publications from 2011 to 2020. *Frontiers in Psychology*, 12, 672610.
- Lo, C. K., Hew, K. F., & Chen, G. (2017). Toward a set of design principles for mathematics flipped classrooms: A synthesis of research in mathematics education. *Educational Research Review*, 22, 50-73.
- Lo, C. K., Lie, C. W., & Hew, K. F. (2018). Applying “First Principles of Instruction” as a design theory of the flipped classroom: Findings from a collective study of four secondary school subjects. *Computers ve Education*, 118, 150-165.
- Love, B., Hodge, A., Grandgenett, N., & Swift, A. W. (2014). Student learning and perceptions in a flipped linear algebra course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45(3), Article 3. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2013.822582>
- Makinde, S. O. (2020). Impact of flipped classroom on mathematics learning outcome of senior secondary school students in Lagos, Nigeria. *African Journal of Teacher Education*, 9(2), 23-42.
- Makinde, S. O., & Yusuf, M. O. (2017). The flipped classroom: Its effects on students performance and retention in secondary school mathematics classroom. *International Journal of Innovative Technology Integration in Education*, 1(1), 117-126.
- Mattis, K. V. (2015). Flipped classroom versus traditional textbook instruction: Assessing accuracy and mental effort at different levels of mathematical complexity. *Technology, Knowledge and Learning*, 20(2), 231-248. <https://doi.org/10.1007/s10758-014-9238-0>
- McLaughlin, J. E., Roth, M. T., Glatt, D. M., Gharkholonarehe, N., Davidson, C. A., Griffin, L. M., Esserman, D. A., & Mumper, R. J. (2014). The flipped classroom: A course redesign to foster learning and engagement in a health professions school. *Academic medicine*, 89(2), 236-243.
- MEB. (2018). *Matematik dersi öğretim programı*. Ankara.

- MEB. (2020a). *Türkiye, koronavirüs salgınında ulusal çapta uzaktan eğitim veren 2 ülkeden biri.* <https://www.meb.gov.tr/turkiye-koronavirus-salgininda-ulusal-capta-uzaktan-egitim-veren-2-ulkeden-biri/haber/20618/tr> adresinden 18.02.2024 tarihinde erişilmiştir.
- MEB. (2020b). *Türkiye uzaktan eğitim istatistikleriyle dijital dünyanın listelerini zorladı.* <https://www.meb.gov.tr/turkiye-uzaktan-egitim-istatistikleriyle-dijital-dunyanin-listelerini-zorladi/haber/21158/tr> adresinden 18.02.2024 tarihinde erişilmiştir.
- MEB. (2023). Temel Eğitim Genel Müdürlüğü, <https://tegmateriyal.eba.gov.tr/> adresinden 18.09.2023 tarihinde erişilmiştir.
- Mildan, N., ve Aydoğdu, F. (2024). Öğrencilerin matematik kaygılarına farklı bir bakış. *Çocuk ve Gelişim Dergisi*, 7(13), 63-69.
- Mills, G. E. (2003). *Action research: A guide for the teacher researcher.* (Fifth Edition). Pearson Education Limited.
- Morgan, H. (2014). Focus on technology: Flip your classroom to increase academic achievement: Hani Morgan, Editor. *Childhood Education*, 90(3), 239-241. <https://doi.org/10.1080/00094056.2014.912076>
- Muir, T. (2021). Self-determination theory and the flipped classroom: A case study of a senior secondary mathematics class. *Mathematics Education Research Journal*, 33(3), 569-587. <https://doi.org/10.1007/s13394-020-00320-3>
- Muir, T., & Geiger, V. (2016). The affordances of using a flipped classroom approach in the teaching of mathematics: A case study of a grade 10 mathematics class. *Mathematics Education Research Journal*, 28(1), 149-171. <https://doi.org/10.1007/s13394-015-0165-8>
- Nabayra, J. N. (2020). Video-based e-module for mathematics in nature and students' learning experiences in a flipped classroom. *Journal of Science ve Mathematics Education in Southeast Asia*, 43.
- Naccarato, E., & Karakok, G. (2015). Expectations and implementations of the flipped classroom model in undergraduate mathematics courses. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(7), 968-978. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2015.1071440>
- Nayci, Ö. (2017). *Sosyal bilgiler öğretiminde ters yüz sınıf modeli uygulamasının değerlendirilmesi.* (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 481748)
- Ng, O. L., Ting, F., Lam, W. H., & Liu, M. (2020). Active learning in undergraduate mathematics tutorials via cooperative problem-based learning and peer assessment with

- interactive online whiteboards. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 29(3), 285-294.
<https://doi.org/10.1007/s40299-019-00481-1>
- Ni, A., Cheung, A. C., & Shi, J. (2023). The impact of flipped classroom teaching on college English language learning: A meta-analysis. *International Journal of Educational Research*, 121, 102230.
- Nielsen, K. L. (2020). Students' video viewing habits during a flipped classroom course in engineering mathematics. *Research in Learning Technology*, 28.
- Nielsen, K. L. (2023). Why can the flipped classroom frustrate students? Experiences from an engineering mathematics course. *Education Sciences*, 13(4), Article 4.
<https://doi.org/10.3390/educsci13040396>
- O'Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*, 25, 85-95.
<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.02.002>
- Ogden, L. (2015). Student perceptions of the flipped classroom in college algebra. *PRIMUS*, 25(9-10), Article 9-10. <https://doi.org/10.1080/10511970.2015.1054011>
- Overmyer, G. R. (2014). *The flipped classroom model for college algebra: Effects on student achievement*. (PhD Thesis), Colorado State University.
- Önal, N. (2013). Ortaokul öğrencilerinin matematik tutumlarına yönelik ölçek geliştirme çalışması. *İlköğretim Online*, 12(4), 938-948.
- Özcan, İ., ve Dam, H. (2023). Din kültürü ve ahlak bilgisi dersinde ters yüz sınıf modelinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Rize İlahiyat Dergisi*, 23, 125-135.
- Özcan, Ş., Demir, M., Aksu, N., Urhan, S., ve Zengin, Y. (2022). Ortaokul öğrencilerinin çember konusundaki kavramsal anlamalarının incelenmesi: 5E öğrenme modeli ile ters yüz edilmiş sınıf yaklaşımı. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 110-133.
- Özdemir, A. (2016). *Ortaokul matematik öğretiminde harmanlanmış öğrenme odaklı ters yüz sınıf modeli uygulaması*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 429471)
- Özdemir, M. Ç., Aydın, T. A., ve Küçük-Demir, B. (2020). Matematik öğretmen adaylarının geometri tutumlarını geliştirmeye yönelik bir çalışma: Ters yüz edilmiş sınıf uygulaması. *Eurasian Journal of Teacher Education*, 1(1), 37-58.
- Özen Ünal, D., Yazıcı, E., ve Arabacıoğlu, T. (2023). Implications from a modelling based flipped mathematics course. *International e-Journal of Educational Studies*, 7(15), 465-483.

- Özkale, A. (2022). Kalkülüs derslerinde geogebra fonksiyonlarından nasıl yararlanılabilir? *Teknik Bilimler Dergisi*, 12(1), 62-68.
- Özkale, U. (2023). *Matematik öğretiminde ters yüz sınıf modeli destekli bağlam temelli öğrenme yaklaşımının ortaokul öğrencilerinin ilgileri, durumsal ilgileri ve akademik başarıları üzerindeki etkisinin incelenmesi: Bir y-eact uygulaması*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 830435)
- Panahi, M., Jafarkhani, F., Bozorg, Z. J., & Nikkho, L. (2019). Reviewing learning environments: Effect of flipped classroom on learning levels of mathematics in primary schools. *ICERI2019 Proceedings*, 8561-8566.
- Patterson, B., McBride, C. R., & Gieger, J. L. (2018). Flipped active learning in your mathematics classroom without videos. *PRIMUS*, 28(8), 742-753.
<https://doi.org/10.1080/10511970.2017.1423141>
- Pierce, R., & Fox, J. (2012). Vodcasts and active-learning exercises in a “flipped classroom” model of a renal pharmacotherapy module. *American journal of pharmaceutical education*, 76(10), 196.
- Prislin, R. (1996). Attitude stability and attitude strength: One is enough to make it stable. *European Journal of Social Psychology*, 26(3), 447-477.
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0992\(199605\)26:3<447::AID-EJSP768>3.0.CO;2-I](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0992(199605)26:3<447::AID-EJSP768>3.0.CO;2-I)
- Pruner, M. J. (2023). *Complexity and collaborative problem solving*. Simon Fraser University Library, Burnaby, British Columbia, Canada.
- Pruner, M., & Liljedahl, P. (2021). Collaborative problem solving in a choice-affluent environment. *ZDM – Mathematics Education*, 53(4), 753-770.
<https://doi.org/10.1007/s11858-021-01232-7>
- Purnomo, B., Muhtadi, A., Ramadhani, R., Manaf, A., & Hukom, J. (2022). The effect of flipped classroom model on mathematical ability: A meta analysis study. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 12(3), 1201-1217.
- Rachmawati, V., Setyaningrum, W., & Retnawati, H. (2019). Flipped classroom in mathematics instruction: Teachers' perception. *Journal of Physics: Conference Series*, 1320(1), 012088.
- Reiser, E., ve Trusnovec, J. (2023). The thinking classroom in a college setting: A case study. *Journal of Mathematics Education at Teachers College*, 14(1), 33-36.
- Rizos, I., Kolokotronis, G., & Papanikolaou, A.M. (2023). Investigating the effectiveness of flipped classroom model in a mathematics education course in Greece. *Journal of Mathematics and Science Teacher*, 3(1).

- Robert, M. B., Philip, C. A., Yiping, L., Evgueni, B., Anne, W., Lori, W., Peter, A. W., Manon, F., & Binru, H. (2004). How does distance education compare with classroom instruction? A meta-analysis of the empirical literature. *Review of educational research*, 74(3), 379-439.
- Romaker, D. (2023). Benefits of flipped learning for developmental mathematics. *Community College Journal of Research and Practice*, 47(1), 9-21.
<https://doi.org/10.1080/10668926.2021.1919241>
- Ruiz-Palmero, J., Guillén-Gámez, F. D., Colomo-Magaña, E., & Sánchez-Vega, E. (2023). Effectiveness of the flipped classroom in the teaching of mathematics in an online environment: Identification of factors affecting the learning process. *Online Learning*, 27(2), 304-323.
- Sailer, M., ve Sailer, M. (2021). Gamification of in-class activities in flipped classroom lectures. *British Journal of Educational Technology*, 52(1), 75-90.
<https://doi.org/10.1111/bjet.12948>
- Salas-Rueda, R.A. (2023). Perception of students about the effectiveness of the flipped classroom and technological tools in the learning of mathematics. *Journal of Learning for Development*, 10(3), 376-391.
- Segumpan, L. L. B., & Tan, D. A. (2018). Mathematics performance and anxiety of junior high school students in a flipped classroom. *European Journal of Education Studies*.
- Sevim, O., ve Karabulut, A. (2023). Ters yüz öğrenme ile ilgili yapılan lisansüstü çalışmaların incelenmesi: Bir eğilim araştırması. *International Conference on Scientific and Academic Research*, 1, 244-249.
- Seyhan Çiftçi, E., Akdağ, E., Ulu, Ö., Eyili, Ö., ve Doğan, N. (2022). Ters yüz sınıf modelinin ilköğretim kademesinde öğrencilerin akademik başarılarına etkisi: Meta analiz çalışması. *Alanyazın*, 3(2), Article 2.
- Sezer, C., ve Korucu, A. T. (2019). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde öğrenme yönetim sistemi kullanımının öğrenci akademik başarısına etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5, 157-176.
- Sharpe, E. H. (2016). *An investigation of the flipped classroom in algebra two with trigonometry classes*. (PhD Thesis), Regent University.
- Shi-Chun, D. U., Ze-Tian, F. U., & Yi, W. (2014). *The flipped classroom—advantages and challenges*. 2014 International Conference on Economic Management and Trade Cooperation (EMTC 2014), 17-20.

- Shukla, N. J., & Mcinnis, E. (2021). Flipped classroom: Success with first year mathematics students. *International Journal on Social and Education Sciences*, 3(1), 32-47.
- Sırakaya, D. A. (2017). Oyunlaştırılmış tersyüz sınıf modeline yönelik öğrenci görüşleri. *Ondokuz mayis university journal of education faculty*, 36(1), 114-132.
- Spiegel, S. A., Jollins, A., & Lappert, J. (1995). *Action research: Perspectives from teachers' classroom*. SERVE.
- Staker, H., & Horn, M. B. (2012). *Classifying K–12 Blended Learning*. Innosight Institute.
- Stevens, J. P. (2013). *Intermediate statistics: A modern approach*. Routledge.
- Strayer, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, 15(2), Article 2.
<https://doi.org/10.1007/s10984-012-9108-4>
- Strelan, P., Osborn, A., & Palmer, E. (2020). The flipped classroom: A meta-analysis of effects on student performance across disciplines and education levels. *Educational Research Review*, 30, 100314.
- Suanse, K., & Yuenyong, C. (2021). Development of the analytic geometry flipped classroom teaching model through Google Classroom. *Journal of Physics: Conference Series*, 1835(1), 012077.
- Sulaimon, J. T., & Manditereza, B. (2024). Investigating the effect of the traditional flipped classroom in teaching primary 3 class mathematics. *Journal of Education and Practice*, 8(1), 1-12.
- Sulistyowati, E., Hukom, J., & Muhtadi, A. (2023). Meta-analysis of flipped classroom on students' mathematics abilities: Effectiveness and heterogeneity analysis. *JTP-Jurnal Teknologi Pendidikan*, 25(2), 140-159.
- Sya'roni, A. R., Inawati, P. A., Guswanto, E., Susanto, & Hobri. (2020). Students' creative thinking skill in the flipped classroom-blended learning of mathematics based on lesson study for learning community. *Journal of Physics: Conference Series*, 1563(1), 012046.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1563/1/012046>
- Şen, E. Ö. (2022). Perspectives of mathematics instructors on the flipped learning model. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 51(1), 566-589.
- Şen, E. Ö., ve Hava, K. (2020). Prospective middle school mathematics teachers' points of view on the flipped classroom: The case of Turkey. *Education and Information Technologies*, 25(5), 3465-3480. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10143-1>

- Şenel, M., ve Kahramanoğlu, R. (2018). İlkokul İngilizce dersinde ters yüz sınıf (flipped classroom) modeli uygulamasının değerlendirilmesi. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 28-37.
- Talbert, R. (2012). Inverted Classroom. *Colleagues*, 1(9), Article 9.
- Tekin, D., ve Kabapınar, F. (2023). Ters Yüz sınıf modeli ile mol kavramı ve kimyasal hesaplamalar ünitelerinin öğretimi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 11(1), 1-40.
- Tekin, O. (2018). *Tersyüz sınıf modelinin lise matematik dersinde uygulanması: Bir karma yöntem çalışması*. (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 542271)
- Tekin, O., ve Emmioğlu Sarıkaya, E. (2020). Flipped classroom model in high school mathematics. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 301-314.
- Tercan, İ. (2012). *Akıllı tahta kullanımının öğrencilerin fen ve teknoloji dersi başarı, tutum ve motivasyonuna etkisi*. (Yüksek lisans tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 321243)
- Tetik, İ., ve Acuner, H. Y. (2021). Arapça öğretiminde ters yüz sınıf modelinin gerçekleştirilebilirliği üzerine bir araştırma. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 20, 355-381.
- Tezer, M., Yıldız, E. P., Bozkurt, S., ve Tangel, H. (2019). The influence of online mathematics learning on prospective teachers mathematics achievement: The role of independent and collaborative learning. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 11(4), Article 4.
- Thai, N. T. T., De Wever, B., & Valcke, M. (2017). The impact of a flipped classroom design on learning performance in higher education: Looking for the best “blend” of lectures and guiding questions with feedback. *Computers ve Education*, 107, 113-126.
- Tonbuloğlu, İ., ve Tonbuloğlu, B. (2021). *Eğitimde dijital dönüşüm harmanlanmış öğrenme*. Eğitim Politikaları Araştırma Merkezi, İstanbul.
- Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education next*, 12(1), Article 1.
- Turan, Z., ve Göktaş, Y. (2015). Yükseköğretimde yeni bir yaklaşım: Öğrencilerin ters yüz sınıf yöntemine ilişkin görüşleri. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 2, 156-164.
- Turra, H., Carrasco, V., González, C., Sandoval, V., & Yáñez, S. (2019). Flipped classroom experiences and their impact on engineering students' attitudes towards university-level mathematics. *Higher Education Pedagogies*, 4(1), 136-155.
<https://doi.org/10.1080/23752696.2019.1644963>

- Tutal, Ö., ve Yazar, T. (2021). Flipped classroom improves academic achievement, learning retention and attitude towards course: A meta-analysis. *Asia Pacific Education Review*, 22(4), 655-673. <https://doi.org/10.1007/s12564-021-09706-9>
- Türk, Ö., ve Çimen, E. E. (2022). Matematik öğretmen adaylarının beceri temelli etkinlik geliştirmede kullanılan ters yüz edilmiş öğrenme modeline yönelik görüşleri. *Dijital Teknolojiler ve Eğitim Dergisi*, 1(2), 92-109.
- Türkan, A., ve Erişen, Y. (2022). Eğitimde yaşanan sorunların kuram, model, yöntem ve ilkeler ışığında incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(2), 1641-1679.
- Türkben, T. (2015). Aktif öğrenme yöntemiyle oluşturulmuş sınıf ortamının öğrenciler üzerindeki etkisi. *Turkish Studies*, 10(7), 899-916.
- Türkben, T., ve Öncü Yiğit, K. (2023). Ters-yüz sınıf modeli ile desteklenmiş iletişimsel yaklaşımın türkçe öğrenen yabancı öğrencilerin konuşma becerilerine etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 28-50.
- Umam, K., Nusantara, T., Parta, I., Hidayanto, E., & Mulyono, H. (2019). An application of flipped classroom in mathematics teacher education programme. *ijim*, 13(3). <https://doi.org/10.3991/ijim.v13i03.10207>
- Ünal, B. B., ve Hastürk, G. (2018). Fen bilimleri dersinde eğitim bilişim ağı (eba) kullanımının ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi. *Uluslararası Beşeri Bilimler ve Eğitim Dergisi*, 4(7), 327-342.
- Ünlütürk, A. Ö., ve Bakioğlu, B. (2024). Ters yüz öğrenme ile yapılandırılmış okul dışı fen eğitiminin 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi: oyun parkı örneği. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 27, 88-100.
- Valbekmo, I., & Bjuland, R. (2023). Students' reasoned dialogs during problem solving in a Norwegian thinking classroom. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 28(1-2), 59-78.
- Vang, Y. V. (2017). *The impact of the flipped classroom on high school mathematics students' academic performance and self-efficacy*. California State University, Stanislaus.
- Wei, X., Cheng, I.-L., Chen, N.-S., Yang, X., Liu, Y., Dong, Y., Zhai, X., & Kinshuk. (2020). Effect of the flipped classroom on the mathematics performance of middle school students. *Educational Technology Research and Development*, 68(3), Article 3. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09752-x>

- Wiginton, B. L. (2013). *Flipped instruction: An investigation into the effect of learning environment on student self-efficacy, learning style, and academic achievement in an algebra I classroom*. The University of Alabama.
- Wilhelm, K. T. (2023). Pull out the chalk boards, the thinking classroom: an initiative for leaders to consider. *ICELAM*, 3(2-13).
- Winters, S., & Lynn, M. (2020). The Thinking Classroom: An exciting transformation for math instruction. *Childhood Education*, 96(4), 50-53.
<https://doi.org/10.1080/00094056.2020.1796455>
- Wright, G. W., & Park, S. (2022). The effects of flipped classrooms on K-16 students' science and math achievement: A systematic review. *Studies in Science Education*, 58(1), 95-136. <https://doi.org/10.1080/03057267.2021.1933354>
- Yağın, S. A. (2022). Öğrenci merkezli yöntem, teknik ve stratejilerin öğrenci tutumuna etkisi: Bir meta analiz çalışması. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(33), 294-323.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık. 9789750269820.
- Yıldırım, S., Çelik, E., ve Yıldırım, G. (2018). Uygulayıcıların ters yüz edilmiş sınıf uygulamalarına yönelik deneyimleri. *Eğitim teknolojisi kuram ve uygulama*, 8(2), 192-211.
- Yıldırım Yakar, Z. (2021). Ters yüz öğrenme modelinin ilk ve ortaöğretim öğrencilerinin matematik başarısına etkisi: Bir meta analiz çalışması. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 50(2), 1329-1366. <https://doi.org/10.14812/cuefd.865337>
- Yong, D., Levy, R., & Lape, N. (2015). Why no difference? A controlled flipped classroom study for an introductory differential equations course. *PRIMUS*, 25(9-10), 907-921. <https://doi.org/10.1080/10511970.2015.1031307>
- Yorgancı, S. (2020a). Implementing flipped learning approach based on “first principles of instruction” in mathematics courses. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36. <https://doi.org/10.1111/jcal.12448>
- Yorgancı, S. (2020b). Matematik derslerinde öğrenci performansını artırmaya yönelik bir ters yüz öğrenme modeli. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(1), 348-371. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.657197>
- Zengin, Y. (2017). Investigating the use of the Khan Academy and mathematics software with a flipped classroom approach in mathematics teaching. *Journal of Educational Technology ve Society*, 20(2), 89-100.

- Zhang, D., Zhao, J. L., Zhou, L., & Nunamaker, J. F. (2004). Can e-learning replace classroom learning? *Communications of the ACM*, 47(5), 75-79.
<https://doi.org/10.1145/986213.986216>
- Zheng, L., Bhagat, K. K., Zhen, Y., & Zhang, X. (2020). The effectiveness of the flipped classroom on students' learning achievement and learning motivation. *Journal of Educational Technology ve Society*, 23(1), 1-15.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64-70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2





Ek A. Başarı Testi

MATEMATİK BAŞARI TESTİ

Açıklama: Bu sınavın amacı matematik dersi akademik başarı düzeyinizi belirlemektir. Testte 20 çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. Yanlış yanıtlar doğru yanıtları götürmeyecektir. Süreniz 60 dakikadır.

1)

Mehmet Amca yonca tarlasından elde etmiş olduğu ot balyalarını aynı miktarda balya taşıyan dört farklı traktör ile hayvan çiftliğine taşımıştır. Aşağıdaki tabloda bu traktörlerin tarladayken ve hayvan çiftliğindeyken depolarında yer alan yakıt miktarları verilmiştir.

Tablo: Araçların Depolarındaki Yakıt Miktarları

	Tarladan Çıkarken Deposundaki Yakıt Miktarı (Litre)	Çiftliğe Döndüğünde Deposundaki Yakıt Miktarı (Litre)
1. Traktör	3^4	2^5
2. Traktör	2^6	5^2
3. Traktör	4^3	3^3
4. Traktör	7^2	2^4

Buna göre hangi traktörün harcadığı yakıt miktarı en azdır?

A) 1. Traktör

B) 2. Traktör

C) 3. Traktör

D) 4. Traktör

2)

$28 \div (4^2 - 3^2) + 2 \cdot (1 + 3)$ işleminin sonucu kaçtır?

A) 12

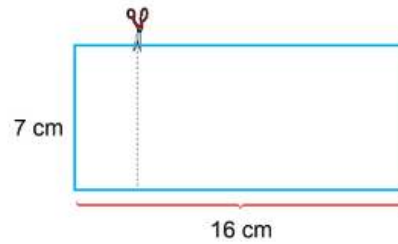
B) 36

C) 72

D) 120

3)

Kenarlarının uzunlukları 7 cm ve 16 cm olan dikdörtgen biçimindeki bir karton, şekildeki gibi kısa kenarına paralel olacak biçimde kesilerek iki parçaya ayrılıyor.



Buna göre oluşan bu parçaların alanlarının toplamı santimetrekare cinsinden aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $(7 \cdot 3) + (7 \cdot 12)$

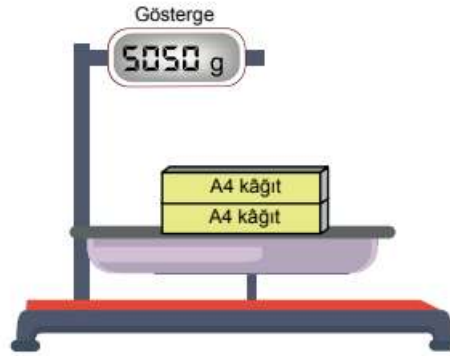
B) $(7 \cdot 4) + (7 \cdot 11)$

C) $(7 \cdot 3) + (7 \cdot 13)$

D) $(7 \cdot 4) + (7 \cdot 13)$

4)

Aşağıdaki hassas terazide ayrı ayrı ambalajlanmış özdeş iki paket A4 kağıdını tarttığımızda sonuç göstergedeki gibi oluyor.



Tartılan paketlerin her birinde kütleleri eşit 500 adet A4 boyutunda kâğıt bulunmaktadır.

Bir paketin ambalaj kütlesi 25 gram olduğuna göre 1 adet A4 kâğıdının kütlesi kaç gramdır?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6

5)

Bir apartmanda iki tane asansör bulunmaktadır.

Bu asansörlerde meydana gelen teknik bir arıza sebebiyle asansörlerden biri kat numarası 6 ve 6'nın pozitif doğal sayı katı olan katlarda, diğeri kat numarası 8 ve 8'in pozitif doğal sayı katı olan katlarda durmamakta, diğer tüm katlarda durmaktadır.

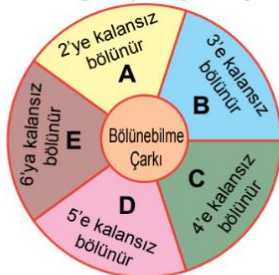
Bu arızaya rağmen apartmanın her katında en az bir asansör durmaktadır.

Bülent Bey'in evi bu apartmanın en üst katında olduğuna göre kat numarası aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 23 B) 24 C) 25 D) 26

6)

10, 12, 22, 39 ve 42 sayılarından birinin yazılı olduğu kartların her biri, aşağıdaki çarkın A, B, C, D ve E bölgelerine her bir bölgeye yalnız bir sayı gelecek şekilde bölgelerin üzerinde yazan kurala göre yerleştirilmiştir.



Buna göre A ve B bölgelerindeki kartlarda yazan sayıların toplamı kaçtır?

- A) 81 B) 64 C) 61 D) 54

7)

Ayşe Hemşire 6 günde bir Fatma Hemşire 8 günde bir nöbet tutmaktadır.

İkisi birlikte nöbet tuttuktan en az kaç gün sonra tekrar birlikte nöbet tutarlar?

- A) 48 B) 24 C) 16 D) 12

8)

Selda Hanım satın almak istediği arabayla ilgili belirlediği bazı özellikleri ifade eden kümeler oluşturuyor.

A = {2016 model veya daha yeni arabalar}

B = {Fiyatı 95 000 TL'den düşük olan arabalar}

C = {Kilometresi 30 000'den daha az olan arabalar}

Aşağıda Selda Hanım'ın araba satın almak için gittiği bir mağazada beğendiği 4 arabanın bazı özellikleri verilmiştir.

	1. Araba	2. Araba	3. Araba	4. Araba
Model Yılı	2015	2016	2015	2016
Fiyatı (TL)	95 500	95 000	94 500	96 000
Kilometresi	25 000	31 000	50 000	15 000

Selda Hanım verilen özellikleri dışında tüm özellikleri aynı olan bu arabalardan birini satın almıştır.

Selda Hanım'ın satın aldığı araba A, B ve C kümelerinden sadece 1 tanesinin elemanı değildir.

Buna göre Selda Hanım hangi arabayı satın almıştır?

A) 1. Araba

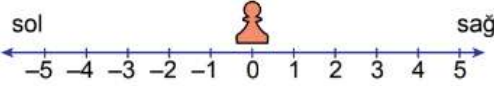
B) 2. Araba

C) 3. Araba

D) 4. Araba

9)

Fatih, bir kartona eş birimlere ayrılmış şekil-deki sayı doğrusunu çizmiş ve başlangıç noktasına bir piyon yerleştirmiştir.



Fatih'in piyon ile sırasıyla yaptığı 5 hareket tabloda verilmiştir.

Tablo: Piyonun Hareketi ve Yönü

Başlangıç	0
1. Hareket	3 birim sola
2. Hareket	3 birim sağa
3. Hareket	2 birim sağa
4. Hareket	3 birim sola
5. Hareket	4 birim sola

Verilenlere göre bu 5 hareketin sonunda piyonun sayı doğrusu üzerinde bulunduğu nokta aşağıdakilerden hangisidir?

A) 5

B) 4

C) 0

D) -5

10)

Mart ayının ilk gününde İstanbul'da hava sıcaklığı sıfırın altına düşmüş, Ankara'da ise daha soğuk olmuştur. Aynı gün en düşük sıcaklık Erzurum'da ölçülmüştür.

Buna göre, bu üç ilin hava sıcaklıkları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	Ankara	İstanbul	Erzurum
A)	-3	-4	0
B)	0	-2	-5
C)	-7	4	-8
D)	-5	-3	-8

11)

- Tam sayıların mutlak değeri daima pozitiftir.
- Negatif bir tam sayının mutlak değeri kendisinden küçüktür.
- Negatif tam sayılar küçüldükçe mutlak değeri büyür.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I.

B) Yalnız III.

C) I ve III.

D) I, II ve III.

12)

$\frac{5}{9}, \frac{2}{3}, \frac{1}{6}, \frac{7}{18}$ kesirlerinden hangisi, sayı doğrusunda $\frac{1}{2}$ kesrine en yakındır?

- A) $\frac{5}{9}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{1}{6}$ D) $\frac{7}{18}$

13)

$\frac{2}{5}$		$\frac{1}{15}$
	$\frac{7}{30}$	
$\frac{1}{10}$		?

Yukarıdaki şekilde her satır ve her sütundaki sayıların toplamı 1'e eşittir.

Buna göre "?" olan kareye hangi sayı yazılmalıdır?

- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{10}$

14)



250 kg plastik kapak ile bir engelli sandalyesi alınabilmektedir. Bunun için bir ilköğretim okulunda düzenlenen ve dört hafta süren bir kampanyanın ilk üç haftasında toplanan kapak miktarları aşağıda verilmiştir:

1. hafta 100 kg,
2. hafta 1. haftada toplananların $\frac{3}{4}$ 'ü kadar,
3. haftada ise 2. haftada toplananların $\frac{2}{5}$ 'si kadar kapak toplanmıştır.

Buna göre, 4. haftada en az kaç kilogram kapak toplanırsa bir engelli sandalyesi alınabilir?

- A) 50 B) 45 C) 40 D) 35

15)

$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
---------------	---------------

Kesir takımındaki $\frac{1}{3}$ 'lik çubuklardan iki tanesinin uç uca getirilmesiyle şekildeki büyüklük elde edilmiştir. Aynı büyüklük, kaç tane $\frac{1}{6}$ 'lik çubuğun uç uca getirilmesiyle elde edilir?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 9

16)

Kesirlerin yarıma ve bütüne yakınlıkları düşünülerek

$\frac{5}{9} + \frac{3}{7} - \frac{7}{8}$ işleminin sonucu kesirler yarım veya bütünden hangisine en yakınsa ona yuvarlanarak tahmin edildiğinde bulunan sonuç kaç olur ?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3

17)

15 kişilik bir arkadaş grubu bir kafeye gidiyor.

Her biri aşağıdaki menüde fiyatları yazan içeceklerden bir tane sipariş ediyor.

Menü	
Ayran	4 TL
Meyve Suyu	5 TL
Limonata	6 TL

Gruptakilerin $\frac{2}{5}$ 'si ayran, $\frac{1}{3}$ 'i meyve suyu ve kalanı limonata sipariş ettiğine göre siparişleri toplam kaç TL tutmuştur?

A) 80

B) 73

C) 71

D) 69

18)

9 kg cevizi 4 kişi eşit olarak paylaşmıştır.

Buna göre bir kişi kaç kilogram ceviz almıştır?

A) $2\frac{1}{4}$

B) $2\frac{3}{4}$

C) $3\frac{1}{4}$

D) $3\frac{3}{4}$

19)

$$3 \times 1000 + 4 \times 10 + 2 \times \frac{1}{100} + 9 \times \frac{1}{1000}$$

Yukarıda çözümlenmiş biçimi verilen ondalık kesir aşağıdakilerden hangisidir?

A) 304,209

B) 340,029

C) 3040,029

D) 3040,209

20)

Aşağıda hazırlanan bir programda tanımlanan 3 komut ve sisteme 3,164 sayısı girildiğinde bu komutlara göre ekrana yansıtılacak görüntüler verilmiştir.

1. Komut: Sisteme girilen sayıyı birler basamağına yuvarla.

3

2. Komut: Sisteme girilen sayıyı onda birler basamağına yuvarla.

3,2

3. Komut: Sisteme girilen sayıyı yüzde birler basamağına yuvarla.

3,16

Buna göre sisteme $\frac{13}{8}$ kesrinin ondalık gösterimi girildiğinde ekrana yansıtılacak görüntüler aşağıdakilerden hangisidir?

A) 

B) 

C) 

D) 

Ek B. Tutum Ölçeği

MATEMATİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Değerli Öğrenciler,

Bu ölçekten elde edilecek sonuçlar sadece bilimsel bir çalışmada kullanılacaktır. Vereceğiniz cevaplar kesinlikle gizli kalacaktır. Aşağıda istenen bilgilerin objektif bir şekilde verilmesi araştırmanın doğru sonuçlara ulaşmasına katkı sağlayacaktır. Ölçekte her biri bir cümlelik 22 madde vardır. Aşağıdaki seçenekler bütün maddeler için ortaktır. Her maddenin sizi ne kadar doğru tanımladığını bu seçeneklere göre belirtiniz. Şimdiden samimi cevaplarınız ve katkılarınız için teşekkür ederiz.

Araştırma Grubu

MADDELER	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
1. Matematik kolay bir derstir.					
2. Matematik çalışırken canım sıkılır.					
3. Matematik, çok sevdiğim dersler arasındadır.					
4. Matematik derslerinde kendimi rahat hissederim.					
5. Matematik problemleri çözmekten zevk alırım.					
6. Matematik dersini sevmem.					
7. Matematik dersi insanlara yaratıcı düşünme yolları kazandırır.					
8. Matematik problemleri çözmek kendime olan güvenimi artırır.					
9. Matematiksel kavramları diğer derslerde kullanmak beni mutlu eder.					
10. Matematik bulmacaları çözmekten hoşlanırım.					
11. Matematik sınavları benim için önemli bir stres sebebidir.					
12. Matematik dersinde tahtada soru çözmek beni kaygılandırır.					
13. Matematik sınavlarından korkarım.					
14. Matematikte arkadaşlarımdan benden daha başarılı olduğumu düşünürüm.					
15. Matematiği anlayamayacağımı düşünürüm.					
16. Matematik dersinin olduğu gün sonunda işlenen konuları düzenli olarak tekrar ederim.					
17. Matematik dersinde öğretmenimi dikkatle dinlerim.					
18. Matematik sınavlarından düşük not almayı umursamam.					
19. Matematik sınavları öncesinde konu tekrarı yaparım.					
20. Matematik öğretmenleri dersleri sıkıcı hale getirir.					
21. Mecbur kalmasaydım matematik dersini öğrenmek istemezdim.					
22. Matematiği sosyal hayatımın hiçbir alanında kullanmam.					

Ek C. Kaygı Ölçeği

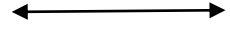
MATEMATİK KAYGI ÖLÇEĞİ

Değerli Öğrenciler,

Bu ölçekten elde edilecek sonuçlar sadece bilimsel bir çalışmada kullanılacaktır. Vereceğiniz cevaplar kesinlikle gizli kalacaktır. Aşağıda istenen bilgilerin objektif bir şekilde verilmesi araştırmanın doğru sonuçlara ulaşmasına katkı sağlayacaktır. Ölçekte her biri bir cümlelik 45 madde vardır. Aşağıdaki seçenekler bütün maddeler için ortaktır. Her maddenin sizi ne kadar doğru tanımladığını bu seçeneklere göre belirtiniz. Şimdiden samimi cevaplarınız ve katkılarınız için teşekkür ederiz.

Araştırma Grubu

(1) Hiçbir zaman (2) Bazen (3) Sık sık (4) Her zaman



1. Matematiksel işlem gerektiren derslerde bir arkadaşım tahtaya kalktığında onun yerinde olmadığıma sevinirim.	(1) (2) (3) (4)
2. Bir genel sınavın matematiksel beceri gerektiren kısmına gelince, paniğe kapılırım.	(1) (2) (3) (4)
3. Cevabını tam olarak bilmediğim bir soru için tahtaya kalktığımda, içimi korku kaplar.	(1) (2) (3) (4)
4. Matematiksel beceri gerektiren ödevi yapmaktan hoşlanırım.	(1) (2) (3) (4)
5. Derslerdeki formüller bana sevimsiz gelir.	(1) (2) (3) (4)
6. Çok sayıda matematiksel beceri gerektiren ödev verildiğinde paniğe kapılırım.	(1) (2) (3) (4)
7. Zor bir matematiksel beceri gerektiren konu çalışmak için kitabı elime aldığımda, karnıma ağrılar girer.	(1) (2) (3) (4)
8. Matematiksel beceri ve işlem içeren sınava bir saat kala hiçbir şey düşünemez olurum.	(1) (2) (3) (4)
9. Kantinden alacağım paranın üstünü hesaplarken bile kafam karışır, paraları çoğu zaman sayamadan alırım.	(1) (2) (3) (4)
10. Üyesi olduğum kulübün veya topluluğun hesaplarını ben tutmak isterim.	(1) (2) (3) (4)
11. Notlar açıklandığında matematik notuna bakmaya korkarım.	(1) (2) (3) (4)
12. Çözebildiğim problemlerin bile açıklamasını yapmaya çekinirim.	(1) (2) (3) (4)
13. Bir konunun sözlü anlatılması yerine sayı veya grafiklerle anlatılması hoşuma gider.	(1) (2) (3) (4)
14. Matematik becerisi gerektiren sınavdan bir gün önce kendimi çok kötü hissederim.	(1) (2) (3) (4)
15. Bir satıcının para üstünü yanlış verdiğini düşünsem bile, birisi beni izlerken hesap yapamayacağım için, sesimi çıkartmadığım olur.	(1) (2) (3) (4)
16. Matematik kitapları beni huzursuz eder.	(1) (2) (3) (4)
17. Birisi beni izlerken toplama bile yapamam.	(1) (2) (3) (4)
18. Önemli matematik bilgisi gerektiren sınavlarında öyle heyecanlı olurum ki bütün bildiklerimi unuturum.	(1) (2) (3) (4)
19. Öğretmen habersiz bir matematik sınavı yaptığında ödüm kopar.	(1) (2) (3) (4)
20. Sene başında ilk matematik dersine umutla girerim.	(1) (2) (3) (4)
21. Matematik sınavına çalışırken, alacağım notu düşünmekten doğru dürüst hazırlanamadığım olmuştur.	(1) (2) (3) (4)
22. Matematik kitabının sayfalarını karıştırırken başaramayacağım duygusuna kapılırım.	(1) (2) (3) (4)
23. Matematik dersinde anlamadığım yerleri sormaya cesaret edemem.	(1) (2) (3) (4)
24. Notların ortalamasını hesaplarken bile rahatsızlık duyarım.	(1) (2) (3) (4)
25. Matematik sınavına bir hafta kala, bende huzursuzluk başlar.	(1) (2) (3) (4)

26. Zamanla ilgili hesap yapmak bile bana rahatsızlık verir.	(1) (2) (3) (4)
27. Anlamadığım bir yeri, dersten sonra matematik öğretmenime rahatça sorabilirim.	(1) (2) (3) (4)
28. Başarısız olduğumu düşündüğüm matematik sınavının sonucunu beklerken çok heyecanlı ve karamsar olurum.	(1) (2) (3) (4)
29. Bir ilkokul öğrencisinin matematik ödevine yardım etmem istense çözemeyeceğim soruların çıkmasından korkup yardım etmeyi reddedebilirim.	(1) (2) (3) (4)
30. Üniversiteden mezun oluncaya kadar öğrenmem gereken matematik konularını düşündüğümde, bir gün okulu bitirebileceğimden kuşku duyarım.	(1) (2) (3) (4)
31. Sayılarla uğraşmak keyfimi kaçırır.	(1) (2) (3) (4)
32. Geometri sorularını zevkli bulmacalara benzetirim.	(1) (2) (3) (4)
33. Bir problemin çözümünü anlamadığımı, arkadaşım fark ettiğinde bütün sinirlerim gerilir.	(1) (2) (3) (4)
34. Matematik bilgisi gerektiren derste kafam karışır.	(1) (2) (3) (4)
35. Sosyal derslerin en sevdiğim kısımları az da olsa matematiğe yer veren bölümlerdir.	(1) (2) (3) (4)
36. Matematikle ilgili derslerde öğretmeni dinlemekte güçlük çekerim.	(1) (2) (3) (4)
37. Bir sonraki dersin matematik olduğunu bilmek canımı sıkır.	(1) (2) (3) (4)
38. Günlük yaşamda basit de olsa, matematik problemleri çözüp hesap yapmak zorunluluğu canımı sıkır.	(1) (2) (3) (4)
39. Matematik kitapları içimi karartır.	(1) (2) (3) (4)
40. Herhangi bir matematik kitabını açıp problemlerle dolu bir sayfaya bakmak beni mutlu eder.	(1) (2) (3) (4)
41. Bir problem verildiğinde çözüm için gereken formülü hatırlayamazsam paniğe kapılırım.	(1) (2) (3) (4)
42. Matematik içeren sınavlardan 5 dakika önce kalbim hızla çarpmaya başlar.	(1) (2) (3) (4)
43. Başarılı olduğumu düşündüğüm zaman matematik sınavının sonucunu beklerken rahat ve huzurlu olabilirim.	(1) (2) (3) (4)
44. Üzerinde bir süre çalıştığım bir matematiksel işlem gerektiren soruyu öğretmen tahtada çözmemi isterse heyecandan ne yaptığımı unuturum.	(1) (2) (3) (4)
45. Bir arkadaşım dergide çıkan matematik sorusunu çözmemi isterse en basit soruları bile çözemeyip mahcup olmaktan korkarım.	(1) (2) (3) (4)

(1) Hiçbir zaman (2) Bazen (3) Sık sık (4) Her zaman

Ek D. Öğrenci Görüş Formu (ÖGF)

TERS YÜZ ÖĞRENME MODELİ UYGULAMALARI İLE İLGİLİ ÖĞRENCİ GÖRÜŞ FORMU(ÖGF)

- 1) Ters Yüz Öğrenme Modeli uygulamasının matematik dersi hakkındaki **duygu ve düşüncenizin** değişimine olumlu ya da olumsuz bir etkisi oldu mu? Açıklayınız.
- 2) Ters Yüz Öğrenme Modeli uygulamasının matematik dersine yönelik **kaygınızın** değişimine olumlu ya da olumsuz bir etkisi oldu mu? Açıklayınız.
- 3) Ters Yüz Öğrenme Modeli uygulamasının matematik dersi **başarınızın** değişimine olumlu ya da olumsuz bir etkisi oldu mu? Açıklayınız.
- 4) Ters Yüz Öğrenme Modeli uygulamasının sınıf dışı çalışmaları (EBA görevleri) ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?
- 5) Sizce EBA görevleri, sınıf içi etkinliklere katılımınızı etkiledi mi? Açıklayınız.
- 6) Ters Yüz Öğrenme Modeli uygulamasının sınıf içi etkinlikleriyle ilgili düşünceleriniz nelerdir?
- 7) Ters Yüz Öğrenme Modeli'nin diğer derslerinizde kullanılmasını ister misiniz? Neden?
- 8) Ters Yüz Öğrenme Modeli ile ilgili diğer düşünceleriniz nelerdir (Modelin en çok hangi yönünü beğendiniz, en çok hangi yönünü beğenmediniz veya öneriler gibi.)? Açıklayınız.

Ek E. Öğretmen Görüş Formu

ÖĞRETMEN GÖRÜŞ FORMU

1. Uygulayıcı olarak öğretmenin TYÖM'ün sınıf dışı çalışmalarıyla (EBA) ilgili görüşleri nelerdir?
 - a. Çalışmaların plan ve hazırlığı açısından
 - b. Öğrencilerin çalışmalardaki durumu açısından
2. Uygulayıcı olarak öğretmenin TYÖM'ün sınıf içi çalışmalarıyla (MDS) ilgili görüşleri nelerdir?
 - a. Çalışmaların plan ve hazırlığı açısından
 - b. Öğrencilerin çalışmalardaki durumu açısından
3. Uygulayıcı olarak öğretmenin EBA ve MDS destekli TYÖM'le ilgili genel düşünceleri nelerdir?
4. Uygulayıcı olarak öğretmenin gerçekleştirilen TYÖM'ün iyileştirilmesine yönelik önerileri nelerdir?

SINIF DIŞI ÇALIŞMA DEĞERLENDİRME FORMU (SDÇDF)

Adı Soyadı:	
Dersin Kazanımları:	M.6.1.5.1. Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.
EBA Konu Anlatım Videolarında Sorulan Sorular ve Öğrenci Cevapları:	Video-1: Paydaları farklı olan kesirleri sıralama 1- Tabloda yer alan hayvanlardan hangisi günün daha büyük bir kısmını uyuyarak geçirir? Cevap: Video-2: Payları aynı olan kesirleri sıralama 1- Hepsinin yediği dilim sayısı eşit olmasına rağmen neden en çok omlet yiyen Didem olmuştur? Cevap: Video-3: Kesirlerin bütüne ve yarıma yakınlığı 1- Sizce $\frac{5}{6}$ 'ı dolu olan bir bardak mı daha doludur, $\frac{6}{7}$ 'ı dolu olan bir bardak mı daha doludur? Cevap: Video-4: Kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi 1- Bir kesrin sayı doğrusundaki yerini nasıl belirleriz? Cevap: 2- $1\frac{3}{4}$ kesri sayı doğrusunda 0 ile 1 arasında mıdır? Cevap:

Ek G. Sınıf İçi Gözlem Formu

Gruplar Arası Bilgi Hareketliliği	Aktif	
	Pasif	
Öğretmene Sorulan Sorular ve Türleri	Yakınlık	
	Düş. Durdurma	
	Düş. Dev. Ettirme	
Grupların Görevleri Tamamlama Düzeyleri ve Açıklamaları	1. Grup	
	2. Grup	
	3. Grup	
	4. Grup	

Ek H. Araştırma Uygulama İzni



T.C.
BAYBURT VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-13616634-605.01-58786650
Konu : Araştırma Uygulama İzni
(Recep BULUT)

23.09.2022

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi :Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 14.09.2022 tarihli ve E-93368059-730.08.03-197003 sayılı yazısı

İlgi yazıda "Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi doktora programı öğrencisi Recep BULUT "EBA Destekli Ters Yüz Sınıf Modelinin Öğrenci Deneyimi, Başarı, Tutum ve Kaygıları Üzerine Etkisinin İncelenmesi" konulu tez çalışması kapsamında biriminizde uygulamak istemektedir" denilmektedir.

İlgili ayse.meb.gov.tr adresinden başvurusunu yapmış olup, araştırma çalışmasını Müdürlüğümüze bağlı ortaokullarımızda (başvuru formunda belirtilen okullarımızda) ilgi yazıda belirtilen tarihlerle sınırlı kalmak üzere (varsa) Covid-19 salgınıyla ilgili verilen mücadele, bu doğrultuda halihazırdaki tüm tedbirlere uyularak, 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa ve yürürlükteki diğer tüm düzenlemelerde belirtilen hüküm, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimi okul/kurum idaresinde olmak üzere, gönüllülük esasına göre okul müdürlüğünün sorumluluğunda ders dışında ve dersleri aksatmamak kaydıyla yapılması müdürlüğümüzce uygun bulunmaktadır.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Dursun YEŞİL
Şube Müdürü

Ek:İlgi Yazı ve Ekleri

OLUR
Rahmi GÜNEY
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Genç Osman Mahallesi Turgut Özal Bulvarı No:113 Kat-1 69000

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Bayburt

Bilgi için: Muhammet AKBAŞ

Telefon No : 0 (458) 280 69 56

Unvan : Şef

E-Posta: ortaogretim69@meb.gov.tr

İnternet Adresi: bayburtmem@meb.gov.tr

Faks:4582806969

Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys> adresinden 8916-6156-3109-8580-358d kodu ile doğrulanabilir.



Ek I. Etik Kurul Onay Belgesi



T.C
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI EĞİTİM BİLİMLERİ
ETİK KURULU KARARI

Etik Kurul Toplantı Tarihi	31/08/2022
Protokol No	08/01
Araştırma Başlığı	EBA Destekli Ters Yüz Sınıf Modeli'nin Öğrenci Deneyimi, Başarı, Tutum ve Kaygıları Üzerine Etkisinin İncelenmesi
Araştırma Türü	Nitel-Eylem araştırması
Araştırmacılar	Recep BULUT (Sorumlu Araştırmacı) Prof. Dr. Mehmet BEKDEMİR (Danışman)
Karar	Başvuru dosyanıza ait araştırmanız etik açıdan uygun bulunmuştur.
Açıklama: 1. Etik Kurul Onayı, uygulama ve/veya veri toplama için araştırmacının ilgili kurum veya kuruluşlardan izin alma sorumluluğunu ortadan kaldırmaz. 2. Kurul üyelerine ait araştırma önerileri görüşülürken, ilgili yönerge gereğince, öneri sahibi üye görüşmelere katılmamış ve oy kullanmamıştır.	

e-imzalıdır

Prof. Dr. Hüseyin Hüsnü BAHAR
İnsan Araştırmaları Eğitim Bilimleri
Etik Kurul Başkanı

Ek K. Tez Sürecinde Yapılan Akademik Çalışmalar

Bulut, R. ve Bekdemir M. (2024), Ters Yüz Sınıf Modeli'nin öğrencilerin matematik başarıları, tutumu ve kaygısına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 1479-1497.

Bulut, R. ve Bekdemir M. (2024), *Ters Yüz Sınıf Modeli'nin öğrencilerin matematik başarıları, tutumu ve kaygısına etkisi*, 5. Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresinde sunulan bildiri, 160-161, Bayburt.



Ek L. Ölçek Kullanma İzin Talebi

10:26

4.5G 49

←

📎

🗑️

✉️

⋮

Tutum Ölçeği Kullanma İzni ➔

☆

Gelen Kutusu

R

Recep BULUT Dün

Alıcılar: nezihonal ✓

😊 ↩️ ⋮

Sayın Hocam merhabalar,
Ben Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi İlköğretim matematik eğitimi doktora öğrencisi Recep Bulut. Araştırmamda atıf yaparak size ait tutum ölçeğini kullanmak istiyorum. İzninizi arz ederim. Saygılarımla.

👤

Nezih Önal 10:14

Merhaba, Ölçeği ekte gönderiyorum. Çalışmanızda kullanabilirsiniz. İyi günler

R

Recep BULUT 10:25

Alıcılar: Nezih ✓

😊 ↩️ ⋮

Kıymetli hocam,
Çok teşekkür ederim, iyi günler.
Saygılarımla.

