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

TERS YÜZ SINIF MODELİ UYGULAMASININ 11. SINIF ANALİTİK GEOMETRİ ÖĞRETİMİNDE AKADEMİK BAŞARI, TUTUM VE KENDİ KENDİNE ÖĞRENME ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Süleyman Safa KEFÇİ

Danışman: Prof. Dr. Fatih BAŞ

TEZ JÜRİ ÜYELERİ
Prof. Dr. Ahmet IŞIK
Prof. Dr. Mehmet BEKDEMİR
Prof. Dr. Muzaffer OKUR
Prof. Dr. Fatih BAŞ
Doç. Dr. Tevfik İŞLEYEN

DOKTORA TEZİ
ERZİNCAN, 2025

© 2025 [Süleyman Safa KEFÇİ]. Tüm hakları saklıdır.

Kabul ve Onay Sayfası

Prof. Dr. Fatih BAŞ danışmanlığında, Süleyman Safa KEFÇİ tarafından hazırlanan bu çalışma 25/06/2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı'nda Doktora Tezi olarak kabul oybirliği ile kabul edilmiştir.

Başkan	:	Prof. Dr. Ahmet IŞIK	İmza:
Üye	:	Prof. Dr. Mehmet BEKDEMİR	İmza:
Üye	:	Prof. Dr. Muzaffer OKUR	İmza:
Üye	:	Prof. Dr. Fatih BAŞ	İmza:
Üye	:	Doç. Dr. Tevfik İŞLEYEN	İmza:

Yukarıdaki Doktora Tezi Enstitü Yönetim Kurulunun …. / …. / 20.... tarih ve …../…….. sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Doç. Dr. Kemal Volkan ÖZDOKUR

Enstitü Müdür V.

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, şekil ve tabloların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

Bilimsel Etiğe Uygunluk Sayfası

“Ters yüz sınıf modeli uygulamasının 11. sınıf analitik geometri öğretiminde akademik başarı, tutum ve kendi kendine öğrenme üzerindeki etkisi” isimli Doktora” tezim tarafımca intihal tespit programı ile incelenmiştir. Buna göre tezimde bilimsel etik ihlali ve intihal olarak nitelendirilebilecek herhangi bir durum olmadığını taahhüt ederim.

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir biçimde elde edildiğini; aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi beyan ederim. 25/06/2025

(İmza)

Süleyman Safa KEFÇİ

ÖZET

TERS YÜZ SINIF MODELİ UYGULAMASININ 11. SINIF ANALİTİK GEOMETRİ ÖĞRETİMİNDE AKADEMİK BAŞARI, TUTUM VE KENDİ KENDİNE ÖĞRENME ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Süleyman Safa KEFÇİ

Doktora Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Fatih BAŞ
2025, 158 sayfa

Bu çalışmanın amacı ortaöğretim öğrencilerine matematik dersi analitik geometri konusunda uygulanan ters yüz sınıf modelinin; öğrencilerin akademik başarıları, matematik ve teknoloji tutumları, teknolojiyle kendi kendine öğrenmeleri üzerindeki etkisini ve model hakkındaki görüşlerini incelemektir. Bu amaca uygun olarak çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcıları 2023-2024 eğitim öğretim yılında Erzincan'da bulunan iki farklı özel okulda öğrenim gören 53 onbirinci sınıf öğrencisidir. Çalışmada kullanılan veri toplama araçları; araştırmacı tarafından oluşturulan analitik geometri başarı testleri, Matematik ve Teknoloji Tutum Ölçeği, Çocukların Teknolojiyle Kendi Kendine Öğrenme Ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formudur. Veriler iki farklı okuldan toplanıp analiz edildiğinden dolayı Ters Yüz Sınıf Modeli'nin etkiliğini ölçerken oluşabilecek çevresel faktörleri en aza indirgeyebilmek için çapraz geçişli (Cross-Over) deneysel yöntem kullanılmış ve deneysel çalışma 12 hafta sürmüştür. Çalışma bulgularına göre; hem ilk 6 haftalık hem son 6 haftalık iki süreç için Ters Yüz Sınıf Modeli uygulananan deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları kontrol grubu öğrencilerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Fakat Ters Yüz Sınıf Modeli'nin öğrencilerin matematik ve teknoloji tutumları, teknolojiyle kendi kendine öğrenmeleri üzerinde anlamlı bir etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, çalışmada yer alan öğrencilerin Ters Yüz Sınıf Modeli'ne ilişkin görüşlerine bakıldığında; derslerin daha verimli, dikkat çekici ve eğlenceli bir hâl aldığı; bu yapının öğrenmelerini desteklediği yönünde görüş bildirdikleri görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Analitik geometri, Matematik eğitimi, Ters yüz sınıf modeli

ABSTRACT

THE EFFECT OF THE FLİPPED CLASSROOM MODEL IMPLEMENTATİON ON ACADEMİC ACHİEVEMENT, ATTİTUDES, AND SELF-DİRECTED LEARNİNG İN TEACHİNG 11TH GRADE ANALYTİC GEOMETRY

Süleyman Safa KEFÇİ

Doctoral Thesis, Erzincan Binali Yıldırım University, Institute of Science and Technology,
Department of Mathematics and Science Education
Advisor: Prof. Dr. Fatih BAŞ
2025, 158 pages

The aim of this study is to examine the effects of the flipped classroom model applied in the mathematics course on analytic geometry for secondary school students on their academic achievement, attitudes toward mathematics and technology, and self-directed learning with technology, as well as to explore their opinions about the model. In accordance with this purpose, action research design, one of the qualitative research methods, was used in the study. The participants of the study consisted of 53 eleventh-grade students studying at two different private schools in Erzincan during the 2023–2024 academic year. The data collection tools used in the study included analytic geometry achievement tests developed by the researcher, a semi-structured interview form, the mathematics and technology attitude scale, the geometry self-efficacy scale, and the self-directed learning with technology scale for children. Since the data were collected and analyzed from two different schools, a cross-over experimental design was used in order to minimize potential environmental factors when measuring the effectiveness of the TSYM and the study was conducted in two phases. According to the findings of the study, the academic achievement of the students in the experimental group, who were taught using the flipped classroom model in both phases, was found to be statistically significantly higher than that of the students in the control group. However, it was determined that the Flipped Classroom Model had no significant effect on students their attitudes toward mathematics and technology, or their self-directed learning through technology. Additionally, when examining the students' opinions regarding their experiences with TSYM, it was determined that they found the lessons more efficient, engaging, and enjoyable, and that the model supported their learning.

Keywords: Analytic Geometry, Mathematics Education, Flipped Classroom Model

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının her aşamasında yol gösterici olan, yalnızca akademik sürecime değil, öğrencilik hayatıma da yön vererek bu süreci sürdürebilmemi mümkün kılan kıymetli danışmanım Prof. Dr. Fatih BAŞ'a içten teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca katkı ve görüşleriyle çalışmama değer katan kıymetli jüri üyeleri Prof. Dr. Ahmet IŞIK, Prof. Dr. Mehmet BEKDEMİR, Prof. Dr. Muzaffer OKUR ve Doç. Dr. Tevfik İŞLEYEN'e teşekkür ederim.

Hayata bakışı, derin bilgi birikimi ve geniş dünya görüşüyle bana her zaman ışık tutan sevgili babam Davut KEFÇİ'ye teşekkür ederim. Kendi kuşağında eğitime erişimi sınırlı olan birçok kişiden farklı olarak, öğrenme arzusunu her zaman diri tutmuş olması benim için daima yol gösterici olmuştur. Sürekli desteğiyle her zaman yanımda olan annem Selma KEFÇİ'ye de gönülden teşekkür ederim.

Çalışmalarımın yoğunlaştığı dönemlerde kendi zamanından fedakârlık ederek beni anlayışla karşılayan, desteğini her koşulda hissettiren sevgili eşim Büşra KEFÇİ'ye teşekkür ederim. Paylaştığımız emek, bu yolculuğun yükünü hafifleten en kıymetli güç oldu. İki güzel kızım Eylül Şehnaz ve Ela Gökçene'de sevgimi sunuyorum; onların varlığı bu sürecin en anlamlı ilham kaynağıydı.

Süleyman Safa KEFÇİ

Haziran, 2025

İÇİNDEKİLER

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
İÇİNDEKİLER iv
TABLOLAR DİZİNİ vii
ŞEKİLLER DİZİNİ ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ x
1. GİRİŞ 1
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR 8
2.1. Ters Yüz Sınıf Modeli ile İlgili Araştırmalar 8
2.1.1. Matematik öğretiminde ters yüz sınıf modeli uygulamaları 8
2.1.2. Geometri öğretiminde ters yüz sınıf modeli uygulamaları 24
2.1.3. Analitik geometri öğretiminde ters yüz sınıf modeli uygulamaları 29
2.2. Ters Yüz Sınıf Modeli Dışında Analitik Geometri Öğretimine Yönelik Araştırmalar 31
2.3. Ters Yüz Sınıf Modelinin Ortaya Çıkışı 37
2.4. Ters Yüz Sınıf Modeli 39
2.4.1. Ters yüz sınıf modeli kuramsal alt yapısı 41
2.4.2. Ters yüz sınıf modelinin öğrenme ortamı 45
2.4.3. Ters yüz sınıf modelinin avantajları ve sınırlılıkları 52
2.5. Analitik Geometri 54
2.5.1. Ortaöğretim matematik öğretim programının temel felsefesi ve genel amaçları 55
2.5.2. Analitik geometri konuları kazanımları ve ders saatleri 56
3. YÖNTEM 59
3.1. Araştırmanın Deseni 59
3.2. Çalışma Grubu 61
3.3. Veri Toplama Araçları 62
3.3.1. Analitik geometri akademik başarı testi 62
3.3.2. Matematik ve teknoloji tutum ölçeği 65
3.3.3. Çocukların teknolojiyle kendi kendine öğrenme ölçeği 66
3.3.4. Yarı yapılandırılmış görüşme formu 67
3.4. Uygulama Süreci 67
3.4.1. Deneysel çalışma öncesi yapılanlar 70

3.4.2. Deneysel çalışma 75
3.4.3. Deneysel çalışma sonrası yapılanlar 88
3.5. Verilerin Analizi 88
3.5.1. TYSM'nin akademik başarı üzerindeki etkisine ilişkin verilerin analizi 88
3.5.2. TYSM'nin matematik ve teknoloji tutumlarına ilişkin verilerin analizi 92
3.5.3. TYSM'nin kendi kendine öğrenme düzeylerine ilişkin verilerin analizi 93
3.5.4. TYSM'ye dair öğrenci görüşlerine ilişkin verilerin analizi 93
3.6. Araştırmacının Rolü 104
3.7. Geçerlik ve Güvenirlik 104
4. BULGULAR 107
4.1. TYSM'nin Akademik Başarı Üzerindeki Etkisine İlişkin Bulgular 107
5.1.1. Deney Ve Kontrol Gruplarının Denkliğine İlişkin Bulgular 107
5.1.2. İlk 6 haftalık süreç deney ve kontrol gruplarına dair bulgular 108
5.1.3. Son 6 haftalık süreç deney ve kontrol gruplarına dair bulgular 110
5.2. TYSM'nin Matematik Ve Teknoloji Tutumlarına İlişkin Bulgular 112
5.3. TYSM'nin Kendi Kendine Öğrenme Düzeylerine İlişkin Bulgular 113
5.4. TYSM'ye Dair Öğrenci Görüşlerine İlişkin Bulgular 114
5.4.1. TYSM ile ders sürecinin diğer derslerden farklılıkları hakkında öğrenci görüşlerine ilişkin bulgular 116
5.4.2. Öğrencilerin TYSM tecrübelerine ilişkin bulgular 117
5.4.3. TYSM ile ders sürecinin avantajları hakkında öğrenci görüşlerine ilişkin bulgular 124
5.4.4. TYSM ile ders sürecinin dezavantajları hakkında öğrenci görüşlerine ilişkin bulgular 125
5.4.5. TYSM ile ders sürecine yönelik öğrencilerin önerilerine ilişkin bulgular 127
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 129
5.1. TYSM'nin Akademik Başarı Üzerindeki Etkisine İlişkin Sonuçlar 129
5.2. TYSM'nin Matematik Ve Teknoloji Tutumlarına İlişkin Sonuçlar 131
5.3. TYSM'nin Kendi Kendine Öğrenme Düzeylerine İlişkin Sonuçlar 132
5.4. TYSM'ye Dair Öğrenci Görüşlerine İlişkin Sonuçlar 133
Araştırmalara Yönelik Öneriler 136
Uygulamalara Yönelik Öneriler 137
KAYNAKÇA 138
Ek-A. Etik Kurul Onayı 160
Ek-B. Araştırma İzni 161

Ek-C. Eğitim Bilimleri Etik Kurulu Bilgilendirilmiş Gönüllü Veli Olur Formu 162
Ek-D. Eğitim Bilimleri Etik Kurulu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu 163
Ek-E. İlk 6 haftalık süreç AGABT 164
Ek-F. Son 6 haftalık süreç AGABT 166
Ek-G. MTTÖ 168
Ek-H. ÇTKKÖ 169
Ek-I. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 170
Ek-J. ÇTKKÖ Kullanım İzni 171
Ek-K. MTTÖ Kullanım İzni 172
Ek-L. Oluşturulan Soru Havuzu 173

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Harmanlanmış öğrenmenin iki alt başlığı 43
Tablo 2.11. sınıf matematik kazanım ve ders saati 56
Tablo 3. Analitik geometri – kazanım ve kavramlar (genişletilmiş) 56
Tablo 4.Çalışma grubundaki öğrencilerin demografik bilgileri ve internet erişim bilgileri 61
Tablo 5. Pilot çalışma soruları madde ayırt ediciliği ve madde güçlüğü 63
Tablo 6. Birinci-İkinci 6 haftalık süreç için planlanan haftalık video-ders planı 74
Tablo 7. Video izleme takip çizelgesi (I. 6 haftalık süreç) 82
Tablo 8. Video izleme takip çizelgesi (II. 6 haftalık süreç) 83
Tablo 9. 1. ve 2. 6 haftalık süreç deney grubu haftalık ders planı 84
Tablo 10. 1. ve 2. 6 haftalık süreç kontrol grubu haftalık ders planı 86
Tablo 11. Başarı testlerine ait çarpıklık basıklık değerleri 92
Tablo 12. MTTÖ dair çarpıklık basıklık değerleri 92
Tablo 13. ÇTKKÖ dair çarpıklık basıklık değerleri 93
Tablo 14. Fark temasına ait oluşturulan kategoriler ve kodlar 94
Tablo 15. Avantaj temasına ait oluşturulan kategoriler ve kodları 96
Tablo 16. Dezavantaj temasına ait oluşturulan kategoriler ve kodlar 98
Tablo 17. Öneri temasına ait oluşturulan kategoriler ve kodları 101
Tablo 18. İlk 6 haftalık süreç AGABT1-ön test puanlarının karşılaştırılması 107
Tablo 19. Son 6 haftalık süreç AGABT2-ön test puanlarının karşılaştırılması 108
Tablo 20. İlk 6 haftalık süreç deney grubu AGABT1-ön test - AGABT1-son test puanlarının karşılaştırılması 108
Tablo 21. İlk 6 haftalık süreç kontrol grubu AGABT1-ön test - AGABT1-son test puanlarının karşılaştırılması 109
Tablo 22. İlk 6 haftalık süreç AGABT1-son test puanlarının karşılaştırılması 110
Tablo 23. Son 6 haftalık süreç deney grubu AGABT2-ön test - AGABT2-son test puanlarının karşılaştırılması 111
Tablo 24. Son 6 haftalık süreç kontrol grubu AGABT2-ön test - AGABT2-son test puanlarının karşılaştırılması 111
Tablo 25. Son 6 haftalık süreç AGABT2-son test puanlarının karşılaştırılması 112
Tablo 26. Matematik ve teknoloji tutum ölçeğine dair MTTÖ-ön test - MTTÖ-son test puanlarının karşılaştırılması 113

Tablo 27. Teknolojiyle kendi kendine öğrenme ölçeğine dair ÇTKKÖ-ön test - ÇTKKÖ-son test puanlarının karşılaştırılması 114
Tablo 28. TYSM ile ders sürecinin diğer derslerden farklarına dair öğrenci görüşlerine ilişkin bulgular 116
Tablo 29.Bu dönem dersleriniz nasıl geçti, bu derslerde neler yaptınız sorusuna öğrencilerin verdiği cevaplar 117
Tablo 30. Öğrencilerin sınıf dışı ortamlardaki derslerin öğreticiliğe dair görüşleri 119
Tablo 31. Öğrencilerin sınıf dışı ortamlardaki derslerin eğlenceliğine dair görüşleri 120
Tablo 32. Öğrencilerin video izleme sıklığına dair bulgular 121
Tablo 33. Sınıf içi ortamların öğreticiliğine dair öğrenci görüşleri 122
Tablo 34. Sınıf içi ortamların eğlenceliğine dair öğrenci görüşleri 123
Tablo 35. TYSM ile ders sürecinin avantajlarına dair öğrenci görüşlerine ilişkin bulgular .. 124
Tablo 36. TYSM ile ders sürecinin dezavantajlarına dair öğrenci görüşlerine ilişkin bulgular 126
Tablo 37. TYSM ile ders sürecine yönelik öğrenci önerilerine ilişkin bulgular 127

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. TYSM'nin kuramsal çerçevesi 40
Şekil 2. Tersyüz sınıf modelinin kavramsal çerçevesi 41
Şekil 3. Harmanlanmış öğrenme şeması 42
Şekil 4. Harmanlanmış öğrenme modelleri 44
Şekil 5. Çalışmanın süreçleri 60
Şekil 6. Uygulama süreci akış şeması 69
Şekil 7. Oluşturulan sınıf whatsapp görüntüleri 71
Şekil 8. Öğrencilerde bağlantı, şifre gibi oluşabilecek problemlerin paylaşımı 72
Şekil 9. EBA'ya yüklenen ders videoaları 72
Şekil 10. EBA'da yer alan TYSM için kullanılan ders videoaları 73
Şekil 11. EBA'ya yüklenen ileri tarihli ders videoaları 73
Şekil 12. GEOGEBRA yardımıyla doğru oluşturma 75
Şekil 13. Grupla alıştırma yapma 76
Şekil 14. Bireysel ve grupla alıştırma yapma 76
Şekil 15. Sınıf içi ortamda grup tartışmaları 77
Şekil 16. Amiral battı oyunu görseli 78
Şekil 17. Bireysel ve grup yoluyla problem çözme 78
Şekil 18. Gruplar yarışıyor etkinliği 79
Şekil 19. GEOGEBRA yardımıyla doğruların birbirine göre durumu 80
Şekil 20. Öğrencilerin video izleme performansları 81
Şekil 21. Öğrenci bazlı çalışma raporu 81
Şekil 22. Sınıf içi ortamda GEOGEBRA uygulaması 85
Şekil 23. Kontrol grubu sınıf içi ortamı 86
Şekil 24. AGABT1 cevap anahtarı 89
Şekil 25. AGABT2 cevap anahtarı 89
Şekil 26. AGABT1 Soru 5'e İlişkin Puanlama Karşılaştırması 90
Şekil 27. AGABT1 Soru 1'e İlişkin Puanlama Karşılaştırması 90
Şekil 28. AGABT2 Soru 5'e İlişkin Puanlama Karşılaştırması 91
Şekil 29. Oluşturulan ortak kod listesi örneği 104
Şekil 30. Tema-Kategori Şeması 116

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

$\bar{X}$	Ortalama
%	Yüzde
α	Güvenirlik Katsayısı
S	Standart Sapma
Sd	Serbestlik Derecesi
Sh	Serbest Hata
t	t-değeri

Kısaltmalar

AGABT	Analitik Geometri Akademik Başarı Testi
COVİD-19	Koronavirüs Hastalığı
ÇTKKÖ	Çocukların Teknolojiyle Kendi Kendine Öğrenme Ölçeği
EBA	Eğitim Bilişim Ağı
GEOGEBRA	Geometri (geometry) ve cebir (algebra) birleşimi, yazılım
MTTÖ	Matematik ve Teknoloji Tutum Ölçeği
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MOODLE	Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment
ODTÜ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TSYM	Ters Yüz Sınıf Modeli
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
YÖK	Yüksek Öğretim Kurulu

1. GİRİŞ

Teknolojik gelişmeler insan yaşamında birçok değişikliği de beraberinde getirmektedir. Teknolojik gelişmeler ve sanayi devrimleri ekonomiden sosyal hayata, sanayiden eğitime hemen hemen hayatın her alanında etkisini göstermiştir (Taş, 2018). Örneğin sosyal medya platformları sayesinde insanlar artık uzak bölgelerden, farklı kültürlerden olsalar ve farklı dilleri konuşsalar bile rahat bir şekilde etkileşimde bulunabilmektedir (Mendelsohn vd., 2023). İnternet ve diğer iletişim teknolojileri farklı kültürlerin birbirleriyle olan etkileşimlerini artırdığından dolayı kültürel değişim hızlanmaktadır (Marijuán ve Navarro, 2020). Teknolojinin gelişmesiyle; esnek çalışma saatleri, uzaktan çalışma, iş yapma biçimleri (dijital platformlar), geleneksel ofis ortamlarından uzaklaşma gibi eğilimler iş dünyasında yeni bir kültürün doğmasına öncülük ederek toplumsal yapıda önemli değişikliklere sebep olmaktadır (Chandra ve Choudhury, 2023). Teknolojik gelişmelerin insan hayatında ekonomik, sosyal, kültürel anlamda oluşturduğu değişiklikler artan bir ivmeyle hızlanmaya devam etmektedir. 1950'lerde henüz III. Sanayi devrimi gerçekleşmeden önce bilim insanları sanayi devrimlerinin insan hayatındaki değişim hızını bir önceki yüzyıla göre en az 50 kat fazla olduğunu, insanların bu hıza ayak uydurup uyduramayacağını tartışmaktaydı (Acar, 2019). İnsanlığın bu tartışmaların akabinde iki adet devrimi bu kadar kısa sürede görmesi; o yıllardaki tartışmanın haklılığını göstermektedir. Günümüzde teknolojinin insan hayatında oluşturduğu değişimin artık ölçümlenemeyeceği belirtilmektedir (Murray, 2015).

Teknolojinin etkisi mümkün olan her yaşam alanında hissedilebilir, bu alanlardan biri de eğitimdir (Raja ve Nagasubramani, 2018). Teknolojik gelişmelerin eğitim sürecinin içerisindeki yerini almasıyla birlikte eğitim anlayışında değişim olması gerektiğine dair düşünceler oluşmaya başlamıştır. Bunun sonucunda öğretimi daha etkin ve kalıcı yapabilmek için öğretim yöntem ve tekniklerinde de birtakım değişiklikler oluşmaya başlamıştır (Yıldırım, 2022). Eğitim sistemlerinde "davranışçı" yaklaşımdan "yapılandırmacı" yaklaşımlara doğru bir paradigma değişikliğinin yani merkezine öğretmeni değil de öğrenciyi alan bir değişime gidilmiştir (Özden, 2005). Bu dönüşümle birlikte, öğrencilerin çok sayıda farklı yöntem ve yaklaşımdan yararlanarak bilgiyi

yeniden yapılandırıp üretebilmeleri için, derslerde uygulamaya daha fazla ağırlık verilen bir öğretim sürecine aktif olarak katılmaları gerekmektedir.

Taşdelen'e (2022) göre teknolojinin ulaştığı en ileri nokta olarak görülen, insanlığın belki de yazının icadından sonra bulduğu en etkin araçlardan biri olarak tanımlanan dijital teknolojiler; öğretme ve öğrenme stratejilerini birçok şekilde geliştirebilir. Bununla birlikte, hangi pedagojik strateji veya yaklaşım seçilirse seçilsin, önemli olan dijital teknolojilerin kullanımını etkili bir şekilde düzenlemektir. Dijital teknolojilerin gerçek potansiyeli öğretimin odağını öğretmen liderliğindeki süreçten öğrenci merkezli süreçlere dönüştürmektir. Bu nedenle dijital olarak yetkin bir eğitimcinin rolü, öğrenciler için giderek daha özerk öğrenme ortamlarında bir akıl hocası ve rehber olmaktır. Bu anlamda, dijital olarak yetkin eğitimcilerin, öğrencilere kişisel veya grup halinde rehberlik ve işbirlikli öğrenme etkinlikleri sağlamak için teknolojik araçlarla bütünleşik yenilikçi modeller oluşturabilmeleri gerekmektedir (Redecker, 2017). Çünkü rehber konumundaki bu öğretmen artık, önceki nesillere göre teknolojiye, bilgiye ve dijital medyaya daha fazla bağlı bir öğrenci topluluğu ile karşı karşıya bulunmaktadır. Öğretmenler, teknolojiyi eğitim süreçlerine entegre etmekte ve öğrenciler için teknolojiyle öğrenmeye uygun ortamlar oluşturmakta önemli bir rol üstlenmektedir.

Willingham (2015), öğrenme stillerinin öğretim etkinliğini artırdığına dair sağlam kanıt bulunmadığını belirterek, mevcut öğrenme ortamlarının farklı öğrenme tarzlarını karşılamada yetersiz kaldığını ileri sürmektedir. Öğrenme teknolojileri ise farklı öğrenme tarzlarını daha etkili kılmak için çok önemli rol oynamaktadır (Uzunboylu ve Karagözlü, 2015). Her geçen gün gittikçe artan ve kendini güncelleyen bilgiye mevcut eğitim yöntemleriyle ulaşmak neredeyse imkânsız duruma gelmiştir (Weart ve Van, 2004). Ayrıca birçok ülke tarafından da benimsenen eğitimde teknolojiye bağlı yeni yaklaşımlar; mevcut öğretmenler, öğrenciler ve idareciler için değişimi beraberinde getirmiştir (Erdoğan, 2018). Son yıllarda yaşanan teknoloji temelli gelişmeler, bilgiye erişimi kolaylaştırmış; bu durum, öğrencilerin kendi kendine bilgiye ulaşabilmesi, müdahalede bulunabilmesi ve öğrenme hızına göre süreci takip edebilmesi açısından eğitim ortamlarının daha elverişli hâle getirilmesini zorunlu kılmıştır. (Kocabatmaz, 2016). Bu zorunlulukla beraber eğitime dair yeni yaklaşımların oluşmasının önü açılmış, öğretimde

yeni strateji ve yaklaşımların uygulanabilirliği ön plana çıkmıştır (Gençer, Gürbulak ve Adıgüzel, 2014).

Yukarıda bahsedilen öğrenme ortamlarında öğrencinin aktif, öğretmenin daha çok rehber olduğu, öğrencilerin öğrenme hızları ve bireysel farklılıklarına göre tasarlanabilen, öğrencilerin uygulama yapabildiği ve sonuç olarak aldığı bu eğitimle çağımızın isteklerine cevap verebileceği öğretim yaklaşım ve modelleri önem arz etmektedir. Bu yaklaşımlardan harmanlanmış öğrenme üzerine kurulu, öğretmeye yönelik yenilikçi bir model olan TYSM (ters yüz sınıf modeli) "Flipped Learning" öne çıkmaktadır. Çünkü TYSM öğrencilerin öğrenme süreçlerine ve bireysel farklılıklarına uygun (Abeysekera ve Dawson, 2015; Bishop ve Verleger, 2013; Bergmann ve Sams, 2012; Strayer, 2012), öğrencilerin uygulama yapmalarına fırsat veren (Lage vd., 2000; Missildine vd., 2013), öğrencilerin aktif olduğu (Tucker, 2012; McLaughlin vd., 2014; Pierce ve Fox, 2012), öğretmenlerin öğrenme sürecinde rehber oldukları (Kim vd., 2014; Tune, 2013) bir öğrenme modelidir. TYSM mevcut öğretim programlarının tersine öğrencilerin okul ortamının dışında kendi öğrenmelerini gerçekleştirip okul ortamlarında ise daha çok uygulama yapabildiği bir öğretim metodu olarak tanımlanmaktadır (Zownorega, 2013). Uluslararası literatür incelendiğinde TYSM'nin farklı şekilde isimlendirildiği görülmektedir. Özbay ve Sarıca (2019), TYSM'nin farklı adlandırmalarına ve bu adlandırmaların kullanıldığı araştırmalara çalışmalarında yer vermiştir. Buna göre;

- "Inverted classroom" ifadesiyle anılan çalışmalar (Bates ve Galloway, 2012; Gannod, Burge ve Helmick, 2008; Lage, Platt ve Treglia, 2000; Strayer, 2012),
- "Flipped classroom" olarak adlandırılan araştırmalar (Bishop & Verleger, 2013; Bergmann ve Sams, 2012; Enfield, 2013; Hertz, 2012; Milman, 2012),
- "Evde ders, okulda ödev modeli" şeklinde tanımlanan çalışmalar (Demiralay ve Karataş, 2014),
- "Dönüştürülmüş sınıf" ifadesiyle anılan araştırmalar (Filiz, Orhan-Göksün ve Kurt, 2016; Gündüz ve Akkoyunlu, 2016; Yıldız, Sarsar ve Çobanoğlu, 2017),
- "Ters yüz edilmiş sınıf" (Bolat, 2016; Serçemeli, 2016),
- "Tersine çevrilmiş sınıf" (Sezer, 2015) ve
- "Ters yüz sınıf" olarak adlandırılan çalışmalar (Alsancak-Sırakaya ve Seferoğlu, 2017; Aydın ve Demirer, 2017; Kocabatmaz, 2016; Turan ve Göktaş, 2015) mevcuttur.

Bu çalışmada uluslararası literatürde “Flipped classroom” olarak bilinen model, daha anlaşılır olduğundan ters yüz sınıf modeli olarak ifade edilmiştir. Literatür incelendiğinde TYSM’nin fizik (Aşıksoy, 2018; Finkenberg ve Trefzger, 2019; Sengel, 2014; Sun vd., 2017), kimya (Cormier vd., 2018; Olakanmi, 2017; Ryan ve Reid, 2016; Schultz ve Duffield, 2014; Yu vd., 2023), coğrafya (Ekpoto vd., 2022; Listiqowati ve Ruja, 2022; Malleson, 2014; Norman, 2018; Taylor, 2023), yabancı dil öğrenimi (Chuang vd., 2018; Kim vd., 2017; Turan ve Akdag-Cimen, 2020; Vitta, Al-Hoorie, 2023; Webb ve Doman, 2020) gibi farklı branşlarda uygulandığı ve çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Aslında TYSM’nin matematik öğretiminde de uygulama örnekleri bulunmaktadır (Bhagat vd., 2016; Clark, 2015; Lai & Hwang, 2016; Lo vd., 2017; Yakar, 2021). Ancak bu çalışmaların büyük bölümü genel matematik-geometri öğretimine odaklanmakta, analitik geometri gibi yapısal olarak daha soyut ve çoklu temsile dayalı alt alanlar özelinde derinlemesine bulgular sunmamaktadır. Bu noktada, mevcut çalışmaların sınırlı kaldığı analitik geometri bağlamında, TYSM’nin sunduğu pedagojik olanakların nasıl bir öğrenme deneyimi oluşturduğunu ortaya koymak önemli bir araştırma boşluğuna işaret etmektedir. Analitik geometri, grafiksel, cebirsel ve geometrik temsilleri eşzamanlı ve bütüncül biçimde kullanmayı gerektirdiğinden, öğrencilerin soyutlama, ilişkilendirme ve anlamlandırma becerileri açısından özgün zorluklar barındırmaktadır. Bu nedenle, TYSM’nin bu alanda nasıl bir etki yarattığına odaklanmak, hem modelin sınırlarını görmek hem de öğretim sürecine yönelik yapısal katkılar sunmak açısından önemlidir.

Ters yüz edilmiş sınıf ve ters yüz öğrenme terimleri, büyük ölçüde 2006 yılında Khan Akademi’nin açılmasıyla ve 2010’da 12.sınıf öğrencilerine yönelik bir dijital video öğrenim kütüphanesi oluşturmak için Microsoft’tan destek alınmasıyla kısa bir süre içinde popüler olmuştur (Hao ve Lee, 2016). Abeysekera ve Dawson'ın (2015) "ters yüz öğrenme" ve "ters çevrilmiş sınıf" terimlerinin kullanımının yıllar içerisinde arttığını gözlemlemişlerdir. Yaşanılan bu süreçlere katkı sunabilmek için çalışmada teknolojik gelişmelerin bir sonucu olarak gelişen ve değişen öğretim modellerinden TYSM’nin etkinliği araştırılmıştır. Bu bağlamda, ters yüz sınıf modeli; öğrencilerin bireysel hızlarına göre öğrenmelerini desteklemesi ve sınıf içi zamanı uygulama temelli etkinliklere ayırması yönüyle, üst düzey bilişsel süreçler gerektiren alanlarda etkili olabilmektedir (Bishop & Verleger, 2013; Talbert, 2017). Özellikle matematik öğretiminde, kavramsal

anlama ve kalıcı öğrenmeyi desteklediği yönündeki bulgular (Zainuddin & Halili, 2016; Bergmann & Sams, 2012) dikkate alındığında, soyut düşünmeyi gerektiren analitik geometri gibi konularda TYSM'nin potansiyeli dikkat çekmektedir.

Zainuddin (2017), ters yüz sınıf uygulamalarının öğrenci başarısını olumlu etkilediğini ve özellikle soyut konularda öğrencinin derse aktif katılımının önemli olduğunu belirtmiştir. Teknolojiyi sınıf dışında etkili şekilde kullanarak sınıf içi zamanı etkileşimli etkinliklere ayırması, bu modeli çağdaş öğretim yaklaşımları arasında öne çıkarmaktadır (Bishop & Verleger, 2013). Ayrıca, TYSM öğrencilerin öğrenme sorumluluğunu artırarak süreci daha iyi yönetmelerine yardımcı olmakta ve özellikle zorlayıcı konuların öğretiminde etkili bir yöntem olarak görülmektedir (Zainuddin & Halili, 2016). Bu özellikleriyle TYSM, analitik düşünme ve uzamsal ilişki kurma becerilerinin ön planda olduğu analitik geometri konularında uygulanabilir bir model sunmaktadır.

Araştırmanın Amacı

Çalışmanın amacı, 11.sınıf matematik dersinde TYSM'nin öğrencilerin analitik geometri konusundaki akademik başarıları, matematik ve teknoloji tutumları, teknolojiyle kendi kendine öğrenme puanları üzerinde etkisini ve öğrencilerin bu modele ilişkin görüşlerini incelemektir. Bu doğrultuda aşağıdaki araştırma problemlerine yanıt aranmıştır.

1. 11.sınıf matematik dersi analitik geometri konusunda TYSM kullanımının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkisi var mıdır?
2. 11.sınıf matematik dersi analitik geometri konusunda TYSM kullanımının öğrencilerin matematik ve teknoloji tutumları üzerinde etkisi var mıdır?
3. 11.sınıf matematik dersi analitik geometri konusunda TYSM kullanımının öğrencilerin teknolojiyle kendi kendine öğrenme düzeyleri üzerinde etkisi var mıdır?
4. Çalışma sürecinde yer alan 11.sınıf öğrencilerinin TYSM hakkında görüşleri nelerdir?

Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Matematiğin soyut terimlerle öğretilen bir ders olmasından dolayı öğrenciler tarafından oldukça zor görülmektedir (Akinoso, 2015). Teknolojik gelişmelerle beraber eğitim

alanında da önemli değişiklikler matematiği somutlaştıracak, daha anlaşılır hale getirip kolaylaştıracak nitelikte olmalıdır (Engelbrecht ve Borba, 2023).Bu yüzden çağın bilim ve teknoloji gelişmelerine de paralel olarak matematik eğitiminde yeni uygulamalar, modeller, yaklaşımlar gerekmektedir.

Bilimsel ve teknolojik gelişmeler her alanı etkisi altına aldığı gibi eğitim alanına da bazı yenilikler getirmiştir. Bu gelişmelerin etkisiyle bireylerden istenen hedef davranışlarda sürekli değişmektedir. Gün geçtikçe sorgulayabilen, araştırabilen, buluş yapabilen bireylere ihtiyaç arttığından aktif öğrenmenin ön planda tutulduğu yapılandırmacı tutumlar daha da önem kazanmıştır. TYSM; öğrencilerin aktif olarak öğrenme sürecinde yer aldıkları, bu süreçler içerisinde teknolojinin de kullanıldığı bir model olması çalışma konusunun seçilmesinin gerekçelerindendir.

Analitik geometri, öğrencilerin grafik, cebirsel ifade ve şekil gibi farklı temsil biçimleri arasında bağlantı kurmasını gerektiren bir öğrenme alanıdır. Bu yapısı nedeniyle, yalnızca bilgi aktarımıyla değil, temsil dönüşümleri, grafik üzerinden anlam kurmayı destekleyen etkileşimli bir öğretim yaklaşımına ihtiyaç duymaktadır. TYSM, sınıf içi zamanı uygulama ve tartışmaya ayırmasıyla bu tür kavramsal ilişkilerin öğretimi noktasında avantaj sağlamaktadır. Nitekim Lo ve Hew (2020), çoklu temsillere dayalı öğretimlerde TYSM'nin öğrencilerin hem başarılarını hem de düşünme süreçlerine katılımlarını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Bu noktada, analitik geometri konusunun seçilme gerekçesi, TYSM'nin etkilerinin bu alanda gözlemlenebilmesidir.

Gençer ve arkadaşları (2014), Türkiye'de TYSM'nin yaygınlaştırılabilmesi için öğretmenlerin bu model hakkında bilinçlendirilmesinin önemli olduğunu belirtmektedir. Ancak TYSM'nin özellikle ortaöğretim geometri derslerinde yeterince uygulanmadığı ve bu alana yönelik örnek uygulamaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Bu durum, hem öğretmenlerin TYSM'ye dair uygulama deneyimi kazanmasını zorlaştırmakta hem de modelin farklı matematik konularındaki etkilerine dair verilerin yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Bu çalışma ile analitik geometri konusuna odaklanılarak, TYSM'nin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi ortaya konacak ve alana hem uygulama hem araştırma açısından katkı sunulması hedeflenmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu tez çalışması 2023-2024 eğitim öğretim yılında Erzincan ilinde yer alan iki özel okulun 11. sınıf öğrencilerinden toplanan verilerle sınırlıdır.

Varsayımlar

Bu çalışmada, katılımcıların başarı testleri ve ölçeklerde kendi düzeylerini, görüşme formunda ise modele yönelik düşüncelerini samimi ve içten bir biçimde yansıttıkları varsayılmıştır.

Terim ve Tanımlar

Ters Yüz Sınıf Modeli: Öğrenme süreçlerinde klasik öğretime göre sınıf içi sınıf dışı etkinliklerin yer değiştirdiği yapılandırmacı kurama göre düzenlenebilen öğrenci merkezli öğretim modelidir.

Harmanlanmış Öğrenme: Öğrenme ortamlarında yüz-yüze öğrenme ile web tabanlı öğretimin belirli oranlarda karıştırıldığı (harmanlandığı) öğrenme biçimidir.

Akademik Başarı: Bireyin eğitim sürecinde belirlenen öğrenme hedeflerine ulaşma düzeyini gösteren ölçülebilir bir performans göstergesidir.

Ev Ödevi: Öğrencilere derste anlatılan teorik bilginin pekiştirilebilmesi amacıyla eğitimci tarafından evde yapılması istenen etkinliktir.

Deney Grubu: Bağımsız değişkenin etkisinin ölçüldüğü ve müdahaleye tabi tutulan gruptur.

Kontrol Grubu: Bağımsız değişkenin etkisini kıyaslayarak ölçebilmek için herhangi müdahaleye uğramayan gruptur.

Ön Test: Öğrencilerin herhangi bir öğrenim görmeden ya da herhangi kuram uygulanmadan önce karşılaştıkları genellikle hazırbulunuşluklarının ölçüldüğü akademik başarı testidir.

Son Test: Öğrencilere belirli bir öğretim sürecinin sonunda ölçme değerlendirme anlamında uygulanan akademik başarı testidir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Bu bölüm araştırmanın içeriğini oluşturan TYSM ve Analitik Geometriyle ilgili araştırmalar olmak üzere iki başlıkta sunulmuştur.

2.1. Ters Yüz Sınıf Modeli ile İlgili Araştırmalar

Bu bölüm Matematik, Geometri ve Analitik Geometri öğretiminde TYSM uygulamaları olarak üç başlıkta sunulmuştur.

2.1.1. Matematik öğretiminde ters yüz sınıf modeli uygulamaları

Bu bölüm matematik öğretiminde TYSM uygulamalarını kapsamaktadır.

Açıkgül ve Yağmurlu (2024) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin ters-yüz edilmiş matematik sınıflarını kabul düzeylerinin belirlenmesi; kabul düzeylerinin cinsiyet, sınıf düzeyi, internet erişimi, evde tek başına matematik öğrenme beceri algısı açısından incelenmesi ve öğrencilerin otonom öğrenme düzeylerinin ters yüz edilmiş matematik sınıflarını kabul düzeylerini yordayıp yordamadığını incelemeyi amaçlamışlardır. Deneysel araştırma bulgularına göre öğrencilerin TYSM uygulanmış matematik sınıflarını kabullerinin iyi düzeyde olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin kabul düzeyleri cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre farklılaşmazken, internet erişimi ve evde tek başına matematik öğrenme becerisi algısı değişkenleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada öğrencilerin otonom öğrenme düzeylerinin ters yüz edilmiş matematik sınıflarını kabul düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı bir yordayıcısı olduğu belirlenmiştir.

Al-Siddiq ve Salem (2024) çalışmalarında ters yüz öğrenme stratejileri ile matematik öğretmeyi, deney grubu öğrencilerinin temel becerilerdeki performansını artırmak için modern teknolojiyi kullanmayı, video klipler veya ses dosyaları aracılığıyla ters yüz öğrenmenin temel beceriler üzerindeki etkisini belirlemeyi ve geleneksel öğretimle karşılaştırmayı amaçlamaktadırlar. Deneysel olarak gerçekleştirilen araştırma bulgularına

göre ters yüz öğrenme stratejisine göre öğrenen öğrenciler arasında geleneksel yöntemlerle öğrenenlere kıyasla daha iyi işbirliğine, etkileşime, algıya sahip olduğu tespit edilmiştir.

Aydoğdu ve Aydoğdu (2024) çalışmalarında İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü lisans öğrencilerinin okul dışı öğrenme ortamlarıyla ilgili düşüncelerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Fenomenoloji araştırma deseni kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada; katılımcıların yarısına yakınının lisans eğitiminden önce TYSM hakkında bilgisinin olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların büyük bir çoğunluğu; okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleşen öğretimi keyifli buldukları ve öğretmen olduklarında modeli kullanmak istediklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca katılımcıların hemen hemen hepsi okul dışı ortamlarda matematik öğretimini öğrenme açısından yararlı bulduklarını ve bu öğrenme ortamlarının öğrencilerin derse karşı tutumlarını artıracağını düşündüklerini belirtmişlerdir.

Kavaz ve Koçak (2024) çalışmalarında uzaktan öğretim sürecinde matematik dersi için kullanılan çevrim içi TYSM'nin yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, matematik dersine yönelik tutumları ve bilişsel yükleri üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Çapraz deneysel araştırma modeli olarak tasarlanan çalışma iki aşamada yürütülmüştür. Bulgular, deney ve kontrol gruplarının akademik başarıları arasında ilk aşamada deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Fakat ikinci aşamada gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. TYSM kullanıldığında öğrenciler matematik dersine karşı daha olumlu bir tutum sergilediği, deney ve kontrol gruplarının bilişsel yüklerinde ilk hafta hariç her iki aşamada da deney grupları lehine anlamlı bir fark bulunduğu ve uzaktan eğitimde ortaokul öğrencilerinin matematik öğrenimine olumlu katkı sağladığı çalışmanın bulgularıdır.

Salami (2024) çalışmasında lisans öğrencilerinin ters yüz edilmiş bir uygulamalı matematik sınıfındaki algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Yedi haftalık uygulamadan sonra öğrencilerin yanıtlarını ölçmek için bir anket kullanılmıştır. Deneysel olarak gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarının analizi; öğrencilerin algısının olumlu düzeyde olduğunu, ters yüz sınıfın merak, katılım ve aydınlanma açısından zenginleştirilmiş bir

öğrenme deneyimi olduğunu göstermektedir.

Yohannes ve Chen (2024) çalışmalarında lisans öğrencilerinin aldıkları ters yüz öğrenme temelli gerçekçi matematik eğitimi ile geleneksel gerçekçi matematik eğitimi arasında öğrencilerin akademik başarıları, matematik öz-yeterlikleri ve eleştirel düşünme eğilimleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Deneysel araştırma sonucunda ters yüz öğrenme temelli yaklaşımın gerçekçi matematik eğitimi ile birlikte uygulanan grup lehine akademik başarıları, matematik öz-yeterlikleri ve eleştirel düşünme eğilimleri anlamlı farklılık oluşmuştur. Ayrıca, ters yüz öğrenme temelli yaklaşımın gerçekçi matematik eğitimi ile birlikte uygulanan grupla yapılan mülakat sonuçları, öğrencilerin "işbirliği ve karşılıklı eylem", "kişiselleştirilmiş öğrenme" ve "problem çözme becerisini" teşvik eden etkili bir öğrenme stratejisi olarak algıladıklarını ortaya koymuştur.

Açıkgül ve Yalınkılıç (2023) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin ters yüz edilmiş matematik sınıfına hazır bulunuşluklarını ev öz düzenleyici öğrenme yeteneklerini belirlemeyi ve bunlar arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmayı amaçlamaktadır. Korelasyonel yaklaşım benimsenerek devam ettirilen çalışmanın bulgularına göre öğrencilerin hem ters yüz edilmiş matematik sınıfına hazır bulunuşluklarını hem de öz düzenleyici öğrenme yeteneklerini “iyi” olarak bulunmuştur ve bunlar arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Ağırman (2023) çalışmasında 3. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde TYSM’nin ilkokul düzeyinde uygulanabilirliğini ve öğrencilerin akademik başarıları, ev ödevlerine yönelik motivasyonları, sınıf içi etkinliklere katılım düzeyleri ve velilerin çocuklarının eğitimlerine katılım düzeyleri üzerindeki etkisini incelemeyi ve bunlar arasında anlamlı bir ilişki tespit etmeyi amaçlamıştır. Karma yöntem kullanılarak yapılan çalışmaya göre TYSM’nin ilkokulda uygulanabilir olduğu, öğrencilerin akademik başarılarını, ödevlerine yönelik motivasyonu ve sınıf içi etkinliklere katılım düzeyini artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca belirtilen bağımsız değişkenler arasında bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Bolat (2023) çalışmasında 5. Sınıf öğrencilerinin TYSM’nin matematik dersindeki

akademik başarılarına ve alan dili kullanımlarına etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Deneysel olarak tasarlanan araştırma bulgularına göre TYSM uygulanan öğrencilerin hem akademik başarıları hem alan dili kullanımı diğer öğrencilere göre anlamlı bir şekilde artmıştır. Ayrıca TYSM'nin geleneksel modele göre daha etkili olduğu sonucuna da varılmıştır.

Çınar (2023) çalışmasında ilkokul 4. Sınıf öğrencilere uygulanan TYSM'nin öğrencilerin başarılarına ve motivasyonlarına etkisini incelemeyi, ayrıca öğrencilerin model hakkında düşüncelerini araştırmayı amaçlamıştır. Yarı deneysel tasarlanan ve nitel veri toplama yöntemlerinin de kullanıldığı çalışmanın bulgularına göre öğrencilerin derse hazırlıklı gelmelerinin öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve model uygulanan deney grubu lehine akademik başarı olarak anlamlı farklılık oluştuğu yalnız öğrenci motivasyonu açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık oluşmadığı tespit edilmiştir.
Çenberci vd. (2023) çalışmalarında 6.sınıf öğrencileri için geliştirilen etkinliklerin yer aldığı TYSM uygulanan bir ortamda özel yetenekli öğrencilerin deneyimlerini aktarması amaçlanmaktadır. Nitel olarak tasarlanan çalışmada içerik analizi kullanılarak oluşturulan bulgulara göre; özel yetenekli öğrencilerin model hakkında düşünceleri olumludur ve modeli son derece eğlenceli bulmuşlardır derslerine bu şekilde devam etmek istediklerini belirtmişlerdir.

Gürer (2023) çalışmasında 6. Sınıf öğrencilerine uygulanan TYSM'nin öğrencilerin akademik başarıları ve matematik motivasyonlarına etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Deneysel olarak tasarlanan çalışmada akademik başarı olarak hem deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuş hemde deney grubunun matematik motivasyonunda artış gözlemlenmiştir.

Karaboğaz (2023) çalışmasında 7. Sınıf öğrencilerinin matematik dersinde kullanılan TYSM'nin öğrenci öğrenmeleri ve görüşlerine etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Bütünleşik karma desenin benimsendiği çalışmada deney grubu öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı farklılık oluştuğu ve model hakkında olumsuz düşünce geliştirmedikleri tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenciler süreç içerisinde en fazla EBA'dan kaynaklı problem yaşadıklarını belirtmiştir.

Kiraz (2023) çalışmasında matematik öğretmen adaylarının TYSM, problem kurma becerisi ve ilişkilendirme becerisi hakkında görüşlerinin incelenmeyi amaçlamıştır. Nitel yöntem benimsenerek tasarlanan çalışmada öğretmen adaylarının neredeyse yarısının daha önce model hakkında fikir sahibi olmadığı ancak uygulama sonrasında modeli derslerinde kullanmak istedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca ilişkilendirme becerisi hakkında uygulama sonrasında kendilerini daha yetkin hissettikleri problem kurma becerisini de derslerinde kullanmak istediklerini belirtmişlerdir.

Korkmaz ve Karadeniz (2023) çalışmalarında 6. sınıf öğrencilerinde TYSM'nin uygulanma sürecinin nasıl gerçekleştiğine dair bilgiler sunmaya amaçlamaktadır. Nitel araştırma yöntemiyle oluşturulan çalışmanın bulgularına göre TYSM ile planlanan öğretim uygulamalarının öğretime destek sağladığı ve konunun anlaşılmasını kolay hale getirdiği tespit edilmiştir.

Lo vd. (2023) çalışmalarında Hong Kong'daki ortaokul matematik öğretmenleri ve öğrencileri için çevrimiçi tersine çevrilmiş öğrenme kaynakları (ör. dinamik eğitim yazılımı ve eğitici videolar) geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmanın genel amacı, kaynakların geliştirilmesi için teorik ve ampirik olarak desteklenen önerilerde bulunmaktır. Hem nitel hem nicel veri toplama yöntemleri kullanılarak tasarlanan çalışmada; öğretmen katılımcıların endişelerini daha ayrıntılı yönergeler, gelişmiş sorular ve etkileşimli sınavlar sağlanması gibi taleplerini ortaya koymaktadır. Bulgular ayrıca ortaokullarda çevrimiçi ters yüz öğrenme kaynaklarına duyulan önemli ihtiyacı da yansıtmaktadır.

Takan (2023) çalışmasında TYSM'nin ortaokul öğrencilerinin matematik dersinde akademik başarıları ve dersin kalıcılığına etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Yarı deneysel tasarlanan bu çalışmanın bulguları; akademik başarı anlamında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık bulunamamış fakat kalıcılıkta deney grubu lehine anlamlı fark oluşmuştur.

Toivola vd. (2023) çalışmalarında Finlandiya'da bulunan matematik öğretmenleriyle

görüşmeler yapılarak ters yüz sınıf pedagojisi ortaya koymayı amaçlamaktadırlar. Nitel araştırma yöntemi benimsenen çalışmada kendilerini ters yüz sınıf savunucuları olarak tanıtan bu öğretmenlere göre, model için öğrenmeyi bireyselleştirmek, öz-düzenlemeli öğrenmeyi teşvik etmek ve katılımı teşvik etmek şeklinde üç ana pedagojik gerekçe ortaya çıkmıştır.

Ayanoğlu (2022) çalışmasında İlköğretim Matematik Öğretmenliği öğrencilerinin TYSM'nin türev konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgileri üzerindeki etkilerini incelemeyi TYSM hakkında öğretmenlerin yaşayabileceği zorlukları ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Karma yöntem benimsenen çalışmanın bulgularına göre; işlemsel bilgi anlamında modelin ayırt edici etkisi görülmemiş fakat kavramsal bilgi model uygulanan öğrenciler lehine anlamlı farklılık göstermiştir. Ayrıca model uygulanan öğrenciler TYSM hakkında olumlu düşüncelerini belirtmişlerdir.

Cevikbas ve Kaiser (2022) çalışmalarında bir ortaöğretim matematik sınıfını incelemek için sosyal yapılandırmacı bir bakış açısı benimseyerek ters yüz öğrenmenin davranışsal, bilişsel ve duygusal katılımdaki rolü üzerine mevcut araştırmaları genişletmeyi amaçlamıştır. Nitel olarak tasarlanan çalışmaya göre ters yüz edilmiş bir öğrenme pedagojisinin, öğrencilere matematik öğrenimi için birçok olanak sağladığından davranışsal, bilişsel ve duygusal katılımda olumlu bir rol oynama potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin ters yüz öğrenmeye ilişkin olumsuz algıları olduğunda ve ders öncesi görevleri tamamlayamadıklarında bağlılığın olumsuz etkilendiği de görülmüştür.

Doğru (2022) çalışmasında 7.sınıf öğrencileriyle Matematik dersinde TYSM'nin akademik başarı üzerine etkisini ve model hakkında öğrenci görüşlerini araştırmayı amaçlamıştır. Karma yöntemin kullanıldığı çalışmasında TYSM'nin akademik başarı üzerinde olumlu etkisi tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenciler TYSM'nin ders içi hazır bulunuşluğunu artırdığını ve öğrenme sürecinde kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir.
Ishartono vd. (2022) çalışmalarında; lisans öğrencileriyle Covid-19 pandemisi sırasında öğrencilerin çevrimiçi matematik öğrenmede öz-düzenlemeli öğrenme becerilerini geliştirmek için GEOGEBRA'yı (Geometri (geometry) ve cebir (algebra) kelimelerinin

birleşiminden oluşan yazılım) TYSM'ne dâhil etmenin etkisini incelemeyi amaçlamaktadırlar. Bu etkiyi tespit edebilmek için çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın bulguları çevrimiçi matematik öğreniminde öğrencilerin öz-düzenlemeli öğrenme düzeylerini artırmada diğer yaklaşımlara göre TYSM'nin daha etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Ishartono vd. (2022) çalışmalarında öğrencilerin matematik öğrenmedeki bağımsızlıklarını artırmak için GEOGEBRA tabanlı TYSM'ni geliştirmeyi amaçlamaktadırlar. Lisans öğrencileriyle tasarım tabanlı bu araştırmaya göre; GEOGEBRA tabanlı TYSM ile öğrencilerin öğrenme bağımsızlığı, güven, disiplin düzeyi, sorumluluk duygusu, insiyatif düzeyi ve özdenetime dayalı olarak matematik öğrenmede öğrenci bağımsızlığının ortalama değerinde bir artış olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca geliştirilen GEOGEBRA tabanlı TYSM öğretmenlerin çevrimiçi matematik öğrenimini kolaylaştırmasına yardımcı olması beklenmektedir.

Özben (2022) ilkokul 4. Sınıf öğrencilerinin Matematik derslerinde TYSM'nin akademik başarıya etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel tasarlanan çalışma sonucunda TYSM uygulanan öğrencilerin lehine model uygulanmayan öğrencilere kıyasla akademik başarılarında farklılık oluşmuştur. Ayrıca öğrenciler diğer derslerinde TYSM'nin uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Staddon (2022) çalışmasında lisans öğrencileriyle TYSM'nin yapısına ilişkin öğrenci bakış açılarını ve deneyimlerini araştırmayı amaçlamaktadır. Nitel tasarımı olan çalışmanın bulgularına göre; öğrenciler matematik dersi için kullanılan TYSM'ni olumlu bulmuştur ve geleneksel öğretim yöntemlerinden daha üstün olduğunu belirtmişlerdir.

Tabieh ve Hamzeh (2022) çalışmalarında lise öğrencileriyle geleneksel öğretim yöntemine kıyasla ters yüz ve harmanlanmış öğretim yöntemlerinin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamaktadırlar. Özel okullardan 540 öğrenciden oluşan katılımcılar bir kontrol ve iki deney grubuna ayrılmıştır. Deney gruplarından biri harmanlanmış öğrenme stratejisini takip ederken diğeri ters yüz edilmiş öğrenme stratejisini kullanmıştır. Yarı deneysel olarak tasarlanan çalışma da ters yüz

öğrenme stratejisini izleyen deney grubunun, harmanlanmış stratejiyi kullanan gruba göre akademik başarısı daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Türk (2022) çalışmasında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının ters-yüz edilmiş öğrenme ortamı hakkında düşüncelerini, problem kurma, tahmin ve matematiksel modelleme becerileri temelli etkinlik geliştirme süreçlerini incelenmeyi amaçlanmıştır. Nitel olarak tasarlanan çalışmaya göre öğretmen adayları geliştirdikleri etkinliklerin problem kurma becerisini geliştirdiği, kavram yanılgılarını, öğrenme düzeylerini ortaya çıkaracağı yönünde ortak bir görüşe sahiptir. Ayrıca öğretmen adaylarının hazırladıkları etkinliklerin tamamına yakınının uygun özelliklere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Türk ve Çimen (2022) çalışmalarında TYSM'nin uygulandığı lisans dersinde matematik öğretmen adaylarıyla etkinlik geliştirme çalışmaları gerçekleştirerek model hakkında fikir sahibi olmalarını amaçlamışlardır. Durum çalışması deseninin benimsendiği çalışmaya göre öğretmen adaylarının çoğunluğu model hakkında olumlu görüş bildirmiş ve TYSM'ni meslek hayatlarında kullanabileceklerine dair düşüncelerini beyan etmişlerdir.

Arslan (2021) çalışmasında ilköğretim öğrencileriyle TYSM'nin akademik başarı ve öz düzenleme becerisi üzerine etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Nicel araştırma yöntemi kullanılarak tasarlanan çalışmada TYSM'nin öğrencilerin akademik başarıları ve öz düzenleme becerileri üzerinde pozitif bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerle yapılan mülakatlar sonucunda öğrencilerin model hakkında olumlu tutum geliştirdiği de tespit edilmiştir.

Ercan ve Türkoğlu (2021) ortaöğretim öğrencileriyle yaptıkları çalışmalarında TYSM'nin öğrencilerin akademik başarısına, matematik tutumuna yönelik etkisini ve yaptığı uygulamalara dair öğrencilerin görüşlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada karma yöntemin ardışık deseni kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre; öğrencilerin akademik başarılarında TYSM'nin pozitif etkisi tespit edilmiştir fakat öğrencilerin matematik tutumlarında anlamlı değişiklik olmamıştır. Ayrıca öğrencilerin modeli benimsedikleri ve diğer derslerde de modeli kullanmak istedikleri tespit edilmiştir.

Mohand vd. (2021) matematik öğretmenleriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında ters yüz edilmiş öğrenme, proje tabanlı öğrenme ve oyunlaştırmanın ortaöğretimde yaygın olarak kullanılmasıyla; hangi teknolojik ve akademik değişkenlerin bu model ve metodolojilerin seçimini etkileyebileceğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Kesitsel tarama yöntemin uygulandığı çalışmanın bulguları istatistiksel analizler, TYSM, proje tabanlı öğrenme ve oyunlaştırma ile değerlendirilen maddeler arasında anlamlı ve olumlu ilişkiler olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca matematik öğretiminde bilgi ve içeriklerin çevrim içi alanlar üzerinden paylaşımı, dijital teknolojilerle ilgili okul projelerine katılım ve iş birliği ile eğitim yazılımlarının kullanımı, TYSM ve aktif öğretim yöntemlerinin tercih edilmesinde önemli bir etki yaratmıştır.

Mursyidah vd. (2021) lisans öğrencileriyle COVID-19 salgını sırasında gerçekleştirdikleri çalışmalarında, MOODLE aracılığıyla uygulanan TYSM'nin öğrencilerin ayrık matematik dersine yönelik öğrenme çıktıları ve öğrenme motivasyonu üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Eylem araştırması olarak tasarlanan araştırmanın bulgularına göre; matematik dersini tamamlayan öğrencilerin ayrık matematik dersine yönelik öğrenme motivasyonlarında artış tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında öğrencilere model hakkında yapılan mülakatlara göre; öğrenciler TYSM'nin son derece esnek ve kullanılabilir olduğunu belirtmektedirler.

Lo vd. (2021) ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmalarında, tersine çevrilmiş matematik öğreniminde öğrenci katılımını desteklemek için bir dizi teorik ve ampirik temelli tasarım ilkesi geliştirmeyi amaçlamışlardır. Tasarım tabanlı bir araştırma yaklaşımı kullanılan çalışmada keşif çalışmaları, rastgele deneyler ve bir literatür taraması yoluyla pratik sorunların analizi yapılmıştır. Ek olarak, ampirik bulgulara ve öğrenci katılımı ve öz-belirleme teorisinin ilgili teorik çalışmalarına dayanarak temel bir ters yüz edilmiş ders prototipi geliştirilmiştir.

Yakar (2021) çalışmasında, TYSM'nin ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin matematik başarılarına etkisini inceleyen çalışmaların sonuçlarının değerlendirilmesini amaçlamıştır. Meta- Analiz yöntemiyle oluşturulan çalışmanın bulgularına göre; TYSM'nin geleneksel öğretime göre etki büyüklüğü yayın türü ve örneklem büyüklüğüne

göre farklılaşırken, tek grup üzerindeki etki büyüklüğü sadece örneklem büyüklüğüne göre farklılaştığı tespit edilmiştir.

Yavuz ve Karaman (2021) ortaöğretim öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında TYSM'nin öğrencilerin akademik başarıları ve deneyimlerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Karma yöntemin benimsendiği çalışmaya göre; TYSM'nin öğrencilerin akademik başarında anlamlı bir değişiklik oluşturmadığı fakat öğrencilerin model hakkında olumlu tutum sergilediği tespit edilmiştir.

Aydın (2020) ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmasında TYSM'nin akademik başarı üzerindeki etkisini ve modele dair öğrencilerin düşüncelerini araştırmayı amaçlamıştır. Karma yöntemin kullanıldığı çalışmanın bulgularına göre; TYSM uygulanan ve uygulanmayan grupların akademik başarılarında aralarında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Fakat öğrenciler model hakkında olumlu düşünceleri yapılan mülakatlar sonucu tespit edilmiştir.

Gökçen ve Kadıoğlu (2020) çalışmalarında ortaokul matematik öğretmenliği bölümü lisans öğrencilerinin TYSM'ni dair görüşlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Nitel araştırma yöntemlerden durum çalışmasının kullanıldığı çalışmada katılımcıların TYSM hakknda olumlu görüşler sunduğu ve model ile birlikte öğrencilerin öğrenme motivasyonlarının arttığı tespit edilmiştir.

Lo ve Hew (2020) çalışmalarında ortaöğretim öğrencilerinin matematik başarısı, bilişsel katılımlarını geleneksel öğrenme, oyunlaştırma ile TYSM ve oyunlaştırma ile çevrimiçi bağımsız çalışma şeklinde üç farklı öğretim yaklaşımı altında incelemeyi amaçlamışlardır. Karma yönteme göre tasarlanan araştırmaya göre; oyunlaştırma ile TYSM, öğrencilerin bilişsel katılımını diğer iki yaklaşımdan daha iyi desteklediği tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenci görüşmelerinden elde edilen bulgulara göre çevrimiçi öğrenme kaynakları ve oyunlaştırmanın aksine, ters yüz edilmiş sınıf içindeki akran etkileşimlerinin öğrencilerin matematik başarısını ve bilişsel katılımını teşvik etmede kritik öneme sahip olduğu saptanmıştır.

Makinde (2020) ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında TYSM'nin matematik dersinde öğrencilerin akademik başarısı ve kalıcı öğrenmeleri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel bir tasarım benimsenen çalışmaya göre; TYSM'nin matematikte iyi performansı teşvik ettiğini ve bu nedenle öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımı olduğu için okullarda teşvik edilmesi gerektiğini göstermiştir. Ayrıca çalışmada öğretmenlerin, öğrencilerin etkili performansı için yaklaşımın kullanımına ilişkin seminer ve atölye çalışmalarına katılmaya teşvik edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Özler (2020) ilkokul öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında TYSM ile desteklenen tam öğrenme modelinin akademik başarı ve öz düzenleme becerisi üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmanın bulgularına göre; TYSM'nin model ile desteklenen tam öğrenme yaklaşımının kullanıldığı grup lehine diğer gruba kıyasla akademik başarı anlamında anlamlı bir fark oluşturduğu, öz düzenleme becerisi anlamında ise anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Pehlivan (2020) ortaöğretim öğrencileriyle yaptığı çalışmasında ters yüz edilmiş sınıflarda oyunla matematik eğitiminin öğrencilerin akademik başarı, güdülenme ve öğrenme stratejilerine olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmanın sonucunda; TYSM'nin uygulandığı ve uygulanmadığı gruplar arasında akademik başarı, güdülenme yönünde anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Türkoğlu (2020) lisans öğrencileriyle yaptığı çalışmasında dönüştürülmüş sınıf ortamında uygulanan TYSM'nin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini ve öğrencilerin model hakkındaki düşüncelerini araştırmayı amaçlamıştır. Açımlayıcı sıralı desenin kullanıldığı çalışma da iki farklı deney gurubu ve bir kontrol gurubu vardır. Analizler sonucunda deney grupları arasında akademik başarı yönünde TYSM'nin akademik başarıya pozitif bir etkisi saptanamamıştır. Ayrıca TYSM'nin deney grupları üzerinde kontrol grubuna kıyasla akademik başarı yönünde anlamlı fark oluşturacak şekilde olumlu etkisi tespit edilmiştir.

Wei vd. (2020) ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında matematik dersi öğrenme performansını artırmaya yönelik uygulanan TYSM'nin akademik başarıya etkisi ve TYSM hakkında yapılan araştırmaların incelenmesini amaçlamışlardır. Yarı deneysel olarak tasarlanan çalışmaya göre; önerilen TYSM'nin öğrencilerin matematik öğrenme performansını önemli ölçüde artırdığı, orta matematik seviyesindeki öğrenciler için daha faydalı olduğu tespit edilmiştir.

Yorgancı (2020) lisans öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında TYSM'nin öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel olarak tasarlanan çalışmada model uygulanan grubun akademik başarı ve motivasyon anlamında diğer gruba kıyasla daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Amstelveen (2019) ortaöğretim öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında TYSM'nin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Yarı deneysel tasarıma sahip çalışmanın bulgularına göre; öğrencilerin çevrilmiş sınıfı çevrilmemiş sınıfa tercih ettiklerini ve video derslerin ders materyalini öğrenmelerine yardımcı olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca ters yüz edilmiş sınıftaki öğrenciler, video derslerin matematik öğrenmelerine daha fazla yardımcı olduğunu belirtmişlerdir.

Belmonte vd. (2019) ortaöğretim öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında; matematik dersinde TYSM'nin geleneksel öğretme ve öğrenme yaklaşımı üzerindeki etkinliğini analiz etmeyi amaçlamışlardır. Nicel bir araştırma yöntemiyle betimsel korelasyonel tipte deneysel bir tasarım izlenen çalışmada; TYSM'nin yerleşik tutumsal ve matematiksel göstergelerde daha iyi bir değerlendirme elde ettiğini sonucuna varılmıştır. TYSM ile birlikte grafiklerin analizi ve temsilinde öğrencilerin motivasyon ve becerilerinin arttığı tespit edilmiştir.

Bulut (2019) ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında TYSM'nin yenilenmiş bloom taksonomisine göre öğrencilerin alt ve üst düzey öğrenmelerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Eylem araştırması olarak tasarlanan, deney ve kontrol gruplarının da oluşturulduğu çalışmanın bulgularına göre; grupların üst düzey sorulardan elde ettiği

başarı puanları bakımından aralarında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur fakat alt düzey sorular incelendiğinde gruplar arasında başarı puanları bakımından anlamlı farklılık bulunamamıştır. Deney grubu öğrencileri TYSM'nin ders başarısı ve derse katılımı artırdığı yönünde görüş bildirmişlerdir.

Deliktas ve Stojkovska (2019) ortaöğretim öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında; TYSM'nin matematik dersindeki öğrencilerin akademik başarıları ve kaygı düzeyleri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Yarı deneysel desenin benimsendiği çalışmanın bulguları deney ve kontrol grupları arasında matematik başarı testi puanlarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ve sadece deney grubunda matematik kaygı düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğunu ortaya koymuştur.

Deniz (2019) ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında oyun ve etkinlik destekli TYSM'nin öğrencilerin başarısına, problem çözme becerisine ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Eylem araştırması olarak tasarlanan çalışmada; akademik başarı anlamında oyun ve etkinlik destekli TYSM'nin uygulandığı grup kontrol gruba göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca matematik dersinde etkinlik temelli TYSM'nin uygulanması öğrencilerin problem çözme yeteneklerini olumlu anlamda etkilediği de saptanmıştır.

Kalafat (2019) ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında TYSM'nin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel desenin benimsendiği çalışmaya göre; model uygulanan deney grubunun lehine kontrol grubuna göre akademik başarılarında anlamlı fark tespit edilmiştir.

Rachmawati vd. (2019) matematik öğretmenleriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında; öğretmenlerin matematik öğretiminde TYSM'nin kullanımına ilişkin algılarını betimlemeyi amaçlamaktadırlar. Görüşme yoluyla verilerin toplandığı nitel tasarıma sahip çalışmanın bulguları ters yüz edilmiş sınıfın; öğrencileri matematik öğrenmede motive edip aktif hale getirebileceğini, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirebileceğini, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirebileceğini

göstermiştir. Ayrıca ters yüz edilmiş sınıfın matematik öğretiminde kullanımı, özellikle önceden kavramsal bir anlayış gerektiren yeni öğrenme konuları için diğer öğrenme yöntemleriyle birleştirildiğinde en uygun olacağı şeklinde bir değerlendirme de yapılmıştır.

Topan (2019) ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında ters yüz sınıf ortamında istatiksel süreci temel alan uygulamaların öğrencilerin istatistik okuryazarlığına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel tasarıma sahip çalışmada istatiksel süreci temel olarak alan uygulamaların yer aldığı ters yüz sınıf ortamında süreci tamamlayan öğrencilerin istatiksel okuryazarlığı seviyesin anlamlı farlılık oluştuğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin istatistik okuryazarlığı seviyesini belirleyebilmek için istatistik okuryazarlığı testi geliştirilmiştir.

Çevikbaş (2018) ortaöğretim öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında TYSM uygulamalarına dayanan bir matematik dersinde öğrencilerin katılımını incelemeyi amaçlamıştır. İçerik analizi ve betimsel analizden yararlanılan çalışmanın bulgularına göre; TYSM'nin öğrenci katılımını olumlu yönde artırdığı ve katılımının davranışsal, duyuşsal ve bilişsel üç boyutu için olumlu yansımalarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Zeineddine (2018) ortaöğretim öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında TYSM'nin öğrencilerin öğrenme çıktıları üzerine etkisini ve problem çözmeye akıl yürütme ile katılımı artırıp artırmadığını incelemeyi amaçlamıştır. Deneysel olarak tasarlanan çalışmada oluşturulan deney ve kontrol grupları arasında önemli bir fark olduğunu ve TYSM ile ders sürecine devam eden deney grubunun son testte kontrol grubuna göre genel olarak daha yüksek puan aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencileri problem çözmeye akıl yürütme anlamında daha iyi performans göstererek; ödevle birlikte sınıf içi öğrenmenin geleneksel öğrenmeden daha etkili olduğunu göstermiştir.

Güç (2017) ortaokul öğrencilerine gerçekleştirdiği çalışmasında TYSM'nin öğrencilerin akademik başarısına ve derse yönelik tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Karma yöntemin benimsendiği çalışmada; akademik başarı anlamında TYSM uygulanan deney grubunun lehine kontrol grubuna göre anlamlı fark oluşmuştur. Fakat TYSM'nin öğrencilerin derse yönelik tutumlarına ilişkin bir etkisi saptanamamıştır.

Hwang ve Lai (2017) ilkokul öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında mobil cihazlarda sunulan etkileşimli öğrenme içeriklerine destek sağlayarak sınıf dışı ve sınıf içi öğrenmeyi kolaylaştıran ve aralarında köprü kuran ters yüz öğrenmeyi desteklemek için etkileşimli bir e-kitap yaklaşımı önerilmektedir. Önerilen yaklaşımın etkinliğini test edebilmek için yarı deneysel tasarlanan çalışmada; önerilen yaklaşımın öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik öz-yeterliklerini desteklemekle kalmayıp aynı zamanda öğrenme başarılarını da artırdığını göstermiştir. Ayrıca yaklaşımın öz-yeterliği düşük öğrencilere, öz-yeterliği yüksek öğrencilere göre daha fazla fayda sağladığı tespit edilmiştir.

Lo vd. (2017) çalışmalarında ortaöğretim ve lisans öğrencilerine matematik dersi kapsamında uygulanan ters yüz edilmiş sınıf çalışmalarının dergi yayınlarını analiz etmeyi amaçlamışlardır. Karşılaştırmalı 21 çalışmanın meta-analizi sonucunda, TYSM'nin öğrenci öğrenmesine sınıf içi etkinliklere ve uygulamalara daha fazla zaman ayrılması, yeni bilginin mevcut inançlarla bütünleştirilmesi, gerçek zamanlı geri bildirim alınması şeklinde üç farklı açıdan katkı sağladığını ortaya koymuştur.

Bhagat vd. (2016) ortaöğretim öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında ters yüz edilmiş sınıf öğrenme ortamının öğrenenlerin öğrenme başarısı, motivasyonu üzerindeki etkisini incelemeyi ve ters yüz edilmiş sınıfların matematik kavramlarını öğrenmede farklı başarı seviyelerine sahip öğrenenler üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçlamışlardır. Yarı deneysel tasarıma sahip olan çalışmada; TYSM uygulanan ve uygulanmayan iki grup arasında öğrenme başarısı ve motivasyon açısından anlamlı bir fark olduğunu ve TYSM uygulanan öğrencilerin daha iyi performans gösterdiğini ortaya koymuştur. İleri analizler, deney ve kontrol gruplarındaki düşük başarılı öğrencilerin performansında anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir.

Lai ve Hwang (2016) ilkokul öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında öğrencilerin TYSM sınıf dışı zamanlarını planlamalarına yardımcı olabilmek için öz-düzenlemeli bir model önerisi yapmayı amaçlamışlardır. Yarı deneysel tasarımı olan çalışmanın bulgularına göre; akademik başarı anlamında TYSM uygulanan deney grubu lehine kontrol grubuna göre anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca yüksek öz-

düzenlemeye sahip öğrencilerin farklı yaklaşımlarla öğrenirken önemli ölçüde farklı öğrenme başarıları gösterdikleri tespit edilmiştir.

Özdemir (2016) ortaokul öğrencilerine gerçekleştirdiği çalışmasında TYSM'nin öğrencilerin akademik başarılarına, matematik kaygı düzeylerine ve matematik ve teknoloji tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel desenin benimsendiği çalışmanın bulgularına göre; öğrencilerin modelle birlikte akademik başarılarında artış, kaygı düzeylerinde düşüş, matematik ve teknoloji tutum puanlarında ise artış olduğu tespit edilmiştir.

Gençer vd. (2014) çalışmalarında TYSM'nin Türk eğitim sisteminde öğretme-öğrenme kültürüne göre sınıf içi kullanımlarda nasıl etkili olacağını ve eğitim ortamını nasıl zenginleştirebileceğine yönelik yapılan çalışmaları incelemeyi amaçlamışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda Türkiye'de TYSM yeterince tanınmadığından hakkında yapılacak araştırmaların sayısının artması gerektiği, öğretmenlere yeterli bilgi verilmesi, modelin hangi alanlarda daha etkili kullanılabileceğine dair araştırma yapılması, okullarda bu modelin uygulanabilmesi için gerekli alt yapıların oluşturulması gerektiği kanısına varılmıştır.

Toivola ve Silfverberg (2014) çalışmalarında TYSM hakkında yeni anlayışlar ortaya çıkarmak ve öğrenme ve motivasyon teorileri tarafından sunulan genel teorik bakış açısıyla matematikte pedagojik bir yaklaşım olarak değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Nitel yöntemle tasarlanan çalışmanın bulgularına göre model içerisinde öğretmenin rolü belirlenmiştir ve öğrencilerden de seviyeleri ne olursa olsun kendilerini matematiğin gerçek öğrencileri olarak görmeleri istenmiştir. Ayrıca TYSM ortamlarında öğretmenlerden; öğrenciler ile sınıf içi konuşmaların yanı sıra öğrencilerin öz-düzenlemelerinin sosyal sürecine bir pencere sunabilmeleri gerektiği vurgulanmıştır.
Yukarıdan özetle incelenen çalışmalarda matematik derslerinde TYSM'nin öğrencilerin akademik başarıları, kaygı, tutum, motivasyon gibi değişkenler üzerindeki etkilerine bakılmıştır. Ayrıca TYSM ile ilgili meta analiz çalışmalarıda mevcuttur. Bu alandaki çalışmalar, ters yüz sınıf modelinin öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını ve derse katılımlarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Uygulamalarda

öğrencilerin öğrenme süreçlerine daha aktif katıldığı, modelin soyut kavramların anlaşılmasında kolaylaştırıcı rol oynadığı belirtilmektedir. Gerçekleştirilen uygulamalarda hem sayısal bulgular hem öğrenci görüşleri, matematik dersine yönelik olumlu tutumların geliştiğini ortaya koymaktadır. Bu durumun, öğrenme ortamının öğrencinin ihtiyaçlarına göre şekillendirilmesi ve sürecin daha etkileşimli hale gelmesiyle ilişkili olduğu düşünülmektedir.

2.1.2. Geometri öğretiminde ters yüz sınıf modeli uygulamaları

Bu bölüm geometri öğretiminde TYSM uygulamalarını kapsamaktadır.

Albay ve Aquino (2024) çalışmasında lisans öğrencilerinin sonlu geometri öğretiminde ispat yetenekleri üzerinde TYSM'nin etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel tasarımı olan çalışmada deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Sonuçlar her iki grubun ön testte eşdeğer puanlara ulaştığını fakat ters yüz edilmiş sınıfın istatistiksel olarak son testte ve sınıf içi etkinliklerde kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu göstermiştir. Ayrıca ters çevrilmiş sınıfın; hem bireysel hem de grup olarak sınıf içi etkinlikler için gerekli olduğu belirtilmiştir.

Fung vd. (2024) ortaokul son sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında GEOGEBRA kullanarak yapılan TYSM'nin öğrencilerin matematik performansları ve hafızaları üzerindeki etkisini araştırmaktadırlar. Yarı deneysel tasarımı olan çalışmada hem GEOGEBRA hem de ders öncesi videolarla TYSM'nin öğrencilerin akademik test puanlarını artırmada geleneksel ders anlatımından daha etkili olduğunu ve GEOGEBRA etkisinin video muadiliyle karşılaştırılabilir olduğunu göstermektedir.

Zainap ve Hasan (2024) lisans öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmalarında geometrik şekiller arasındaki ilişkileri yorumlarken kullanılan TYSM gereği ders öncesi ödevlerin öğrencilerin ders esnasındaki katılımını artırmadaki etkisini test etmeyi amaçlamaktadırlar. Karma yöntem kullanılan çalışmada TYSM uygulanan grubun derse katılımı TYSM uygulanmayan gruba göre fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada öğrencilere grup çalışması becerileri konusunda yetersiz rehberlik sağlanması,

araştırmada gelecekteki uygulamalarda iyileştirilmesi gereken bir sınırlama olarak önerilmiştir.

Esen (2023) çalışmasında oyunlaştırılmış TYSM'nin ortaokul matematik dersinde uygulanmasına ilişkin durumu incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada nitel araştırma yönteminin durum çalışması deseni kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre; öğrencilerin tamamı oyunlaştırılmış tsym'yi eğlenceli bulmuş, diğer derslerde de kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Öte yandan üst grup öğrenciler ise oyunlaştırılmış ders etkinliklerini zorlu ve heyecanlı bulduklarını belirtmişlerdir.

Hanifah vd. (2023) ortaöğretim öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında GEOGEBRA'nın çevrimiçi öğrenme sırasında öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede TYSM yaklaşımı üzerindeki etkinliğini test etmeyi amaçlamaktadırlar. Yarı deneysel tasarımı olan bu çalışmada; GEOGEBRA tabanlı TYSM yaklaşımı, TYSM veya doğrudan öğrenme yaklaşımlarına kıyasla çevrimiçi öğrenme esnasında öğrencilerin eleştirel düşünebilme kabiliyetlerini geliştirmelerinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Özcan (2023) çalışmasında 5E modeli ile bütünleştirilmiş ters yüz edilmiş sınıf ortamlarında ortaokul öğrencilerinin çember ve daire konusundaki kavramsal anlama süreçlerini incelemeyi amaçlamıştır. Öğretim deneyi deseninin benimsendiği çalışmaya göre TYSM'nin öğrencilerin kavramsal anlama süreçleri olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Özdağ (2023) ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında TYSM'nin öğrencilerin akademik başarısına, öğrenme kalıcılıklarına ilişkin tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada karma yöntem sıralı açıklayıcı desen kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubu oluşturulan çalışmada TYSM uygulanan deney grubunun lehine kontrol grubuna göre akademik başarılarında, öğrenme kalıcılıklarında ve derse ilişkin tutumlarında anlamlı fark oluşmuştur.

Kavaz (2023) ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında uzaktan eğitim sürecinde TYSM'nin öğrencilerin akademik başarısına ve matematik dersine ilişkin

tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Deneysel desenin benimsendiği çalışmada TYSM'nin öğrencilerin akademik başarılarını ve matematik dersine ilişkin tutumlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca TYSM uygulanan öğrencilerin bilişsel yüklerinin zamanla azaldığı belirlenmiştir.

Acar (2022) çalışmasında pandemi döneminde matematik öğrenme sürecine dahil edilen TYSM'nin öğrencilerin başarıları üzerinde etkisini ve öğrencilerin model hakkında görüşlerini araştırmayı amaçlamıştır. Ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirilen ve eylem araştırması deseni benimsenen çalışmada uygulanan yöntemin matematik öğrenmede son derece etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca eğitimin yapısı mecburi değişikliğe uğradığında TYSM'nin kullanılabilir olduğu vurgulanmıştır.

Camcı (2022) ilköğretim düzeyinde öğrenciler ile karma yöntem çalışmasında geometri öğretiminde TYSM uygulamasının etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. 5 hafta süren çalışma sonunda TYSM'nin öğrencilerin üç boyutlu geometrik düşünme testi başarılarını ve matematik etkinliklerine yönelik tutumlarını olumlu yönde artırdığı tespit edilmiştir. Ancak TYSM'nin öğrencilerin akademik başarılarında, oluşturulan deney ve kontol gruplarına göre aralarında anlamlı farklılık oluşmamıştır. Öğrencilerin modele ilişkin olumlu görüşleri; yapılan etkinlikler, eğlenceli sınıf ortamı, videoları istedikleri zaman tekrar izleyebilme, sınavlara hazırlık gibi TYSM özelliklerine vurgu yapılarak belirtilmiştir.

Karadoğan (2022) ortaöğretim öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında TYSM'nin öğrencilerin Matematik dersi öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Nicel araştırma yöntemi kullanılarak tasarlanan çalışmanın bulgularına göre; TYSM ile ders sürecine devam eden deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin öğrenmeye yönelik motivasyonları için aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşmadığı tespit edilmiştir.

Çakıroğlu (2020) ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında uygulanan TYSM'ye ilişkin öğrencilerin deneyim ve görüşlerinin incelenmesini amaçlamıştır. Nitel yöntem benimsenen çalışmada öğrenci deneyimlerine göre model sayesinde öğrencilerin

etkinlik uygulamalarına daha fazla vakit ayırdığı, derse katılımlarını arttığı gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrenciler TYSM'yi daha fazla kullanmak istediklerini belirtmişlerdir.

Özdemir, Ağırman ve Küçük Demir (2020) lisans düzeyinde öğrenciler ile durum çalışması ve yarı deneysel olarak tasarlanan çalışmalarında geometri öğretiminde kullanılan TYSM'nin, matematik öğretmeni adaylarının geometriye yönelik tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. 6 hafta süren çalışmalar sonucunda TYSM uygulanan öğretmen adaylarının tutum puanlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca katılımcıların TYSM hakkında görüşleri genel olarak olumlu olduğu belirtilmiştir.
Weinhandl, Lavicza, Hohenwarter ve Schallert (2020) ortaöğretim düzeyinde öğrenciler ile nitel çalışmalarında; geometri eğitiminde TYSM ile GEOGEBRA yazılımı birleştirilerek teknoloji destekli öğrenme ortamlarının nasıl oluşturulması gerektiği araştırılmıştır. 9 ay süren çalışma sonunda, GEOGEBRA yazılımı ile TYSM'nin birleştirilmesi öğrencilere daha fazla öğrenme fırsatı sunsa bile süreç boyunca öğrencilere sunulacak olan geri bildiriminin önemli bir faktör olduğu belirtilmiştir ve öğrenciler için fazla iş yüküne yol açtığı belirtilmiştir.

Yurniwati ve Utomo (2020) lisans öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarının amacı; geometride üst düzey düşünme becerilerini geliştirmek için bir öğrenme modeli tasarlamaktır. Araştırma makale ve kitaplara dayalı bir literatür taraması çalışmasıdır. Çalışma bulgularına göre, TYSM ile probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiğini tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada TYSM ile probleme dayalı öğrenmenin; öğrencilere öz-yönelimli öğrenme ve işbirliğini artırma fırsatı sunduğu belirtilmiştir.
Dittus (2019) ortaöğretim öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında TYSM'nin öğrencilerin performansları, kalıcılık düzeyleri ve geometri öğrenmeye yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Nicel yöntemin kullanıldığı çalışma bulgularına göre; öğrenci performansları açısında deney ve kontrol grupları aralarında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Fakat öğrencilerin kalıcılık düzeyleri ve geometri öğrenmeye yönelik tutumları için, deney grubu lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

Özdemir (2019) lisans öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında TYSM'nin öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı çalışmada geometriye yönelik tutumlara bakıldığında TYSM uygulanan deney grubu lehine anlamlı farklılık oluşmuştur. Ayrıca öğrencilerin model hakkındaki düşüncelerinin olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Bolatlı (2018) ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmada mobil uygulama ile desteklenmiş ve işbirlikli öğrenmeyle hazırlanan TYSM'nin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini ve işbirlikli öğrenmeye yönelik öğrenci görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Karma yöntemin kullanıldığı çalışmaya göre; TYSM'nin uygulandığı grup lehine akademik başarılarında diğer gruba göre anlamlı farklılık oluşmuştur. Ayrıca öğrencilerin uygulamadan sonra derse yönelik katılımlarının, motivasyonlarının ve isteklerinin arttığı tespit edilmiştir.

Tekin (2018) ortaöğretim öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmasında; TYSM'nin ve teknoloji destekli yüz yüze sınıf modelinin akademik başarı, matematik tutumu yönünden etkisi incelemeyi amaçlamıştır. Karma yöntemin benimsendiği ve 8 hafta süren çalışma sonucunda, TYSM uygulanan öğrencilerin lehine akademik başarıları ve matematik tutumlarında teknoloji destekli yüz yüze sınıf modelinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular nitel bulgularla da desteklenmiş ayrıca deney grubu öğrencileri ve sınıf öğretmeni TYSM hakkında olumlu görüş bildirmişlerdir.

Lo ve Hew (2017) ortaöğretim kademesindeki düşük-yüksek performans gösteren öğrencilerle gerçekleştirdikleri çalışmalarında, öğrencilerin TYSM'den nasıl etkilendiklerini incelemeyi amaçlamışlardır. Karma yöntemin benimsendiği, 4 hafta süren çalışma sonucunda, TYSM'nin her iki gruptaki öğrencilerin öğrenmesine olumlu katkı sağladığı ve matematik başarısını artırmada etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca katılımcıların TYSM hakkında görüşleri olumlu olduğu saptanmıştır.

Yukarıdan özetle incelenen çalışmalarda; geometri öğretiminde TYSM'nin öğrencilerin akademik başarı, kaygı, tutum, motivasyon gibi değişkenler üzerindeki etkilerine

bakılmıştır. Ayrıca araştırmalarında öğrenci görüşlerine yer verilen çalışmalar da mevcuttur. Buradaki araştırmalar, geometri öğretimine yönelik ters yüz sınıf uygulamaları, öğrencilerin uzamsal düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır. Bu model ile öğrencilerin geometri kavramlarını daha görsel ve somut biçimde anlamlandırabildikleri ve derse yönelik ilgilerinin arttığı görülmektedir. Uygulama sürecinde öğrencilerin hata farkındalığı geliştirdiği ve öğrenme sorumluluğunu daha fazla üstlendikleri anlaşılmaktadır. Öğrenme ortamının esnek yapıda tasarlanması ve öğrencilere bireysel katılım alanı sunulması, bu süreci destekleyici önemli etkenlerden biri olarak değerlendirilmektedir.

2.1.3. Analitik geometri öğretiminde ters yüz sınıf modeli uygulamaları

Bu bölüm analitik geometri öğretiminde TYSM uygulamalarını kapsamaktadır.

Altunöz (2023) ortaöğretim öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında TYSM'nin akademik başarı, bilgisayara yönelik tutum, öz yönetimli öğrenme becerisi üzerine etkisini ve model hakkında öğrenci görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Karma yöntemin kullanıldığı çalışmada TYSM'nin akademik başarı ve öz yönetimli öğrenmede etkili olduğu fakat bilgisayara yönelik tutumu değiştirmediği tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin çoğunlukla TYSM'yi olumlu buldukları tespit edilmiştir.

Suanse ve Yuenyong (2023) gerçekleştirdikleri çalışmalarında ortaöğretim öğrencilerinin analitik geometri konusunda TYSM ile analitik geometri temel bilgilerinde problem çözme becerilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Karma yöntem kullanılarak oluşturulan çalışmanın bulgularına göre; öğrencilerin çoğunluğunun analitik geometride problem çözme konusunda iyi derecede bütünsel değerlendirmeye sahip olduğu tespit edilmiştir.
Suanse ve Yuenyong (2021) ortaöğretim düzeyinde nitel çalışmalarında ters yüz sınıf tanımına uyularak google Classroom aracılığıyla analitik geometri konusunda TYSM'nin geliştirilmesine açıklık getirilmeye çalışılmıştır. Google classroom üzerinden öğrencilerin süreçleri takip edilip, değerlendirilmeye alınmıştır. Çalışmanın bulgularına göre; google classroom aracılığıyla etkili ters yüz edilmiş sınıfın 5 stratejisi oluşturulmuştur.

Llona, ve Tonga (2020) ortaöğretim düzeyinde karma yöntem çalışmalarında öğrenci işbirliğine dayalı öğrencilerin kültür ve deneyimlerine göre TYSM'ye uygun dersler oluşturmayı ve teknolojik erişilebilirliği daha az olan kırsal alanlardaki öğretmenlerin, mevcut olan materyalleri ve platformları kullanarak TYSM'yi nasıl uygulayabileceklerine dair fikir vermeye çalışılmıştır. Çalışma sonunda TYSM sayesinde öğrencilerin kavramsal anlama, problem çözme becerisi, matematiğe ilgi ve çalışma alışkanlıklarında olumlu yönde kayda değer değişiklikler tespit edilmiştir.

Adams ve Dove (2018) lisans düzeyinde öğrenciler ile calculus, analitik geometri öğreniminde gerçekleştirdikleri çalışmalarında; TYSM'nin matematik ve öğrenme algıları üzerinde ne gibi bir etkisi olduğunu incelemeyi amaçlamaktadırlar. Yarı deneysel tasarımı olan çalışmada TYSM'nin matematik ve öğrenme algıları üzerinde etkilerinde öğretimsel farklılıklar olup olmadığını da incelemeyi amaçlamaktadırlar. Çalışma bulgularına göre; TYSM'nin geleneksel anlatım yöntemine kıyasla öğrenci başarısını daha çok artırdığı tespit edilmiş ve bu başarı artışında öğretimsel farklılıkların neler olabileceği üzerinde durulmuştur.

Tarbokova vd. (2018) çalışmalarında lisans öğrencilerinin öğrenme sürecinin organizasyonunda ters yüz edilmiş sınıf teknolojisini kullanma olasılığını incelemeyi, TYSM'yi lineer cebir ve analitik geometri konularını çalışırken kullanmanın fizibilitesini araştırmayı, bu teknolojinin bu dersi çalışırken ne kadar etkili olduğunu tespit etmeyi amaçlamışlardır. Yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmada TYSM kullanımının; öğrencilerin derse olan ilgisini ve yeni materyalleri anlama düzeyini artırdığı tespit edilmiştir.

Yukarıdan özetle incelenen çalışmalarda; matematik dersi analitik geometri konusunda TYSM'nin öğrencilerin akademik başarı, öz yönetimli öğrenme, tutum, öğrenme algısı gibi değişkenler üzerindeki etkilerine bakılmıştır. Ayrıca değişkenler arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalarda mevcuttur. Bu alana özgü çalışmalar, Analitik geometri konularında yürütülen TYSM uygulamaları, öğrencilerin grafiksel ve cebirsel temsiller arasında ilişki kurma becerilerini geliştirmektedir. Modelin etkisiyle öğrencilerin analitik düşünme süreçlerinde derinleşme sağlandığı ve kavramsal anlamlarının güçlendiği dikkat

çekmektedir. Uygulamalarda kullanılan dijital içerikler ve çoklu temsil yöntemleri, öğrencilerin bilgiyi yapılandırma süreçlerini desteklemektedir. Öğrenci merkezli bu öğrenme ortamında, konunun soyut yönleri daha anlaşılır hale gelmekte ve kalıcı öğrenme sağlanmaktadır.

2.2. Ters Yüz Sınıf Modeli Dışında Analitik Geometri Öğretimine Yönelik Araştırmalar

Bu bölüm ters yüz sınıf modeli dışında analitik geometri öğretimine yönelik araştırmaları kapsamaktadır.

Acosta vd. (2023) ortaöğretim öğrencileriyle yaptığı çalışması; analitik geometri konusunda öğrenme ve bilgi teknolojileri ile öğretme-öğrenme süreci arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Hem niceliksel hem de niteliksel olan çalışma bulgularına göre; öğrencilerin çoğunun bilgisayar, tablet veya cep telefonunda e-posta, sosyal ağlar veya mesajlaşma hizmetlerini (WhatsApp, sohbet) sıklıkla kullandığı tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada dijital platform kullanımlarının; öğretme-öğrenme sürecini kökten değiştirdiğini belirtilmiştir.

Pemu vd. (2023) lisans öğrencileriyle yaptıkları tasarım tabanlı araştırmada, uzay analitik geometri materyalini keşfederek matematik öğretmeni adaylarının temsil yeteneğini belirlemeyi amaçlamaktadırlar. Çalışmanın bulgularına göre; öğrencilerin temsil yöntemleri ve kullandıkları materyaller sahip oldukları bilgiye bağlı olduğu ve bilgi düzeyleri arttıkça sundukları temsil bilgilerinin de çeşitlendiği tespit edilmiştir. Ayrıca verilen bazı problemlerde, çözümde görsel kullanımını gerektiren durumlarda analitik yöntem tercih edildiği de belirtilmiştir.

Şengün (2023) lisans öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında teknoloji destekli afin geometri öğretiminin, öğrencilerin akademik başarılarına, van Hiele geometrik düşünme düzeylerine ve derse yönelik tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Nicel bir yaklaşımla yürütülen çalışmada afin geometri öğretiminin öğrencilerinin derse yönelik

tutumlarını etkilemediği fakat akademik başarı ve van hiele geometrik düşünme düzeylerini olumlu etkilediği tespit edilmiştir.

Asmarani vd. (2022) çalışmalarında GEOGEBRA tabanlı matematik öğrenme medyası geliştirmeyi amaçlamaktadırlar. Lisans öğrencileriyle gerçekleştirilen çalışma analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme basamakları bulunan bir araştırma ve geliştirme çalışmasıdır. Geliştirilen ders materyali analitik geometri konusu için geçerli, pratik ve etkili bulunmuştur. Ayrıca benzer ortamların geliştirilmesi için gelecekteki yapılacak materyalin mevcut materyalin kapsamını genişletilmiş halde olması gerektiği belirtilmiştir.

Anif vd. (2019) çalışmalarında analitik geometri konusunda matematik eğitimi öğrencilerinin problem çözmek için üstbilişsel bilgilerini betimlemeyi amaçlamışlardır. Nitel yöntemin benimsendiği çalışmada; yüksek içsel zekâya sahip öğrencilerin olumlu baskın karaktere sahip olduğu, yani planlama adımını uygun şekilde yapabildiği ve problemi çözebileceğine dair yüksek özgüvene sahip olduğu, bu nedenle cevaplarının doğru olduğu tespit edilmiştir. Orta düzeyde içsel zekâya sahip öğrencilerin yüksek öz-değerlendirmeye sahip olduğu ancak planı düzgün bir şekilde uygulayamadıkları için cevaplarının yanlış olduğu tespit edilmiştir. Düşük içsel zekâya sahip öğrencilerin cevaplarının doğru olduğundan kesinlikle emin olduğu, ancak henüz iç gözlem yapamadıklarını ve eksikliklerini gideremedikleri için problem çözme adımlarını açıklayamadıkları, bu nedenle cevaplarının yanlış olduğu tespit edilmiştir.

Khalil vd. (2018) ortaöğretim düzeyinde öğrenciler ile deneysel desen kullanılarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında; öğrencilerin analitik geometri konusu akademik başarılarında GEOGEBRA destekli öğretimin etkisi ve GEOGEBRA uygulamasının çeşitli başarılılar üzerindeki etkilerini incelenmektedirler. Ayrıca Van Hiele'nin analitik geometrideki düşünme modeli araştırılmaktadır. 6 hafta süren çalışmalar sonunda GEOGEBRA destekli öğretimin, akademik başarıyı olumlu yönde artırdığı ve GEOGEBRA etkinlikleri çok başarılı öğrencilere göre az başarılı öğrenciler için daha faydalı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada Van Hiele'nin analitik geometrideki düşünme modeli tasarlanmıştır.

Karapıçak (2018) çalışmasında ortaöğretim öğrencilerinin analitik geometri dersinde hata, kavram yanılgılarını ve hata, kavram yanılgıları ile geometriye yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Karma yöntemle oluşturulan çalışmada öncelikle öğrencilerin hata ve kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Öğrencilerin hata, kavram yanılgıları ile geometriye yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerdeki kavram yanılgılarının sebepleri; bilgi yetersizliği, soyut kavramların öğrenilmesindeki problemler, şekil ve tablo okuma yetersizliği şeklinde sıralanmıştır.

Yudianto vd. (2018) lisans öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında uzay analitik geometri konusunda öğrencilerin van hiele seviyelerini incelemeyi amaçlamışlardır. Nicel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmanın bulgularına göre; %11,54'ü (dokuz öğrenci) görsel düzeyde; %5,13'ü (dört öğrenci) analiz düzeyinde; %1,28'i (bir öğrenci) informal tümdengelim düzeyinde; %2,56'sı (iki öğrenci) tümdengelim ve %2,56'sı (iki öğrenci) titizlik düzeyinde ve %76,93'ü (altmış öğrenci) ön-görselleştirme düzeyinde sınıflandırılmıştır.

Takıcak (2017) çalışmasında Osmanlılarda analitik geometri konusunu araştırmıştır. Çalışmada 9 farklı yazarın 11 eseri tespit edilip incelemeye alınmıştır. Başhoca İshak Efendi (ilk kaynak olması), Ahmed Zihnî Efendi (modern analitik geometriye en yakın kaynak olması) ve Şükrü Sayan (işlem hatalarından uzak anlaşılır bir dili olması) gibi öne çıkan bazı özellikleri sebebiyle daha detaylı incelenmiştir İncelenen eserlerin yazarlarının asker kökenli ve faydalanılan kaynakların ise Fransızca ağırlıklı olduğu tespit edilmiştir. Ahmetoğlu ve Aydın-Güç (2016) yaptıkları betimsel araştırmada matematik öğretmen adaylarının doğru ve çember analitiği konularına ait soruları çözerken benimsedikleri yaklaşımları incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının çoğunluğunun geometrik çözüm yaklaşımını benimsediği tespit edilmiştir. Ayrıca problem çözme de öğretmen adaylarının temsil tercihlerine göre dağılımı yapıldığında bulguların istatiksel olarak anlamlı bulunmadığı da saptanmıştır.

Güneş (2016) lisans öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında analitik geometri dersinde kullanılan cabri 3D geometri yazılımının öğrencilerin akademik başarılarına ve teknoloji kullanımına ait bakış açılarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Karma yöntem kullanılarak oluşturulan çalışmada; deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Çalışma bulgularına göre; öğrencilerin akademik başarılarında deney grubu lehine kontrol grubuna göre anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca uygulama öncesinde cabri 3D yazılımını gereksiz bulan öğretmen adaylarının uygulama sonrasında düşüncelerinin değiştiği de tespit edilmiştir.

Noto vd. (2016) lisans öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında analitik geometri konularında temsil ve matematiksel bağlantı kurma becerisini betimlemeyi ve analiz etmeyi amaçlamaktadırlar. Çalışma bulgularına göre; ortalama temsil yeteneği ortalaması 46.00, matematiksel bağlantı yeteneğinin ortalaması 36.77 olduğunu tespit edilmiştir. Bu durumun özellikle matematiksel bağlantı yeteneği için, her iki yeteneğin de hala düşük olduğu anlamına geldiği saptanmıştır.

Baltacı ve Yıldız (2015) çalışmalarında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının analitik geometri konusunda GEOGEBRA yazılımı ile oluşturulan öğrenme ortamlarındaki öğrenme süreçlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Durum çalışması deseninin benimsendiği araştırmada kullanılan yazılım sayesinde öğretmen adaylarının "düzlemleri ve birbirine dik oluşan vektörleri"daha iyi gözlemledikleri tespit edilmiştir. Ayrıca istenilen düzlem denklemlerinin öğretmen adayları tarafından genelleştirilebildiği de tespit edilmiştir.

Kağızmanlı (2015) çalışmasında bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenme ortamı oluşturmayı ve bu öğrenme ortamının analitik geometri konusunda uygulanabilirliğini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Betimsel analiz ve içerik analizi kullanılarak oluşturulan çalışmanın örneklemleri matematik öğretmenleri ve ortaöğretim öğrencileridir. Oluşturulan öğrenme ortamının öğretmenlerin düşünceleri teknolojik alt yapı eksikliği nedeniyle endişelerinin dışında genel olarak olumlu olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ortaöğretim öğrencilerinin oluşturulan öğrenme ortamında kalıcı ve kolay öğrenmeyi sağladığı analitik geometriyi somutlaştırdığı tespit edilmiştir.

Pazarbaşı (2015) çalışmasında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının analitik geometri alan dilini kullanma becerilerini ve tutumlarını incelemiştir. Tarama modeli olan bu çalışmanın bulgularına göre; öğretmen adaylarının analitik geometriye yönelik tutum ve analitik geometri alan dilini kullanma becerileri yaş, öğretim şekli ve cinsiyet değişkenlerine göre anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Mansur (2014) çalışmasında Descarte'nin analitik geometrisinin matematik ve çağdaş düşünce tarihine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Descarte'nin matematiğe getirdiği yenilik "notasyon biçimi" sayesinde matematiğin hızlı bir yükselişe geçtiği savunulmuştur. Ayrıca "La Géométrie*"* nin mekanik fiziğin sistemleşmesini sağlayan matematik zemini hazırlaması, koordinat eksenlerini kullanarak günümüz analitik geometriyi oluşturması gibi günümüz bilim dünyasına faydaları olduğu da çalışmada sunulmuştur.

Memnun (2011) ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında analitik geometriye ait kavramların öğrenilmesi esnasında soyutlamanın niteliğinin değerlendirilmesini amaçlamıştır. Araştırma nitel bir durum çalışmasıdır. Yapılandırmacı öğrenme ve gerçekçi matematik eğitimi kuramlarına göre öğrenme ortamları hazırlanmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, gerçekçi matematik eğitimi'ne göre hazırlanan öğrenme ortamındaki öğrencilerin çoğunun koordinat sistemi kavramını oluşturdukları ve yapılandırmacı öğrenme ortamındaki öğrencilerin tamamının ise doğru denklemi kavramını oluşturdukları ve sonrasında da pekiştirdikleri tespit edilmiştir.

Turan (2011) ortaöğretim öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında Krutetskii' ye göre öğrencilerin düşünme biçimlerini oluşturan 3 grubun (analitik, harmonik ve analitik düşünen) analitik geometri konusundaki doğru durumları konusundaki temsil geçişlerinin ne düzeyde olduğunu ve soruları çözerken tercih ettikleri temsil türlerini neler olduğunu incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma, yorumlamaya dayalı nitel bir çalışmadır. Üç grubun öğrencileri de soru hangi temsilde verilmişse öncelikle soruya o temsille cevap vermeye çalıştığı tespit edilmiştir. Ayrıca harmonik ve geometrik düşünenlerin formül temsilli sorular için analitik düşünenlerden daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Kösa ve Karakuş (2010) lisans öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında; Cabri 3D'nin uzay analitik geometrisini öğretmek için yararlı bir araç olup olamayacağını araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmanın bulgularına göre; Cabri 3D'nin uzaysal analitik geometriyi öğrenmek ve öğretmek için potansiyel olarak çok faydalı bir yazılım olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada Cabri 3D'nin görselleştirerek anlamayı kolaylaştırması üzerinde durulmuştur.

Yemen (2009) analitik geometri konusunda; teknoloji destekli öğretimin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına, tutumlarına etkisini ve bunlar arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamaktadır. 4 hafta süren ve yarı deneysel tasarımı olan bu çalışma sonucunda; teknoloji destekli öğretim uygulanan deney grubu öğrencileri lehine kontrol grubu öğrencilerine kıyasla akademik başarılarında anlamlı fark tespit edilmiştir fakat matematik tutumlarında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Erüs (2007) ortaöğretim öğrencileriyle gerçekleştirdiği çalışmasında; analitik geometri konusunda eleştirel düşünme becerilerine dayalı öğretimin öğrencilerin erişi ve kalıcılık düzeylerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Deneysel yöntem kullanılarak oluşturulan çalışmada; analitik geometri konusunda eleştirel düşünme becerilerine dayalı öğretimin öğrencilerin erişi ve kalıcılık düzeylerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Özerdem (2007) çalışmasında öğretmen adaylarının analitik geometri konusundaki kavram yanılgılarını belirlemeyi, nedenlerini ortaya koymayı, çözüm yolları geliştirmeyi amaçlamıştır. Araştırma hem nicel hem nitel verilerin toplandığı bir yapıya sahiptir. Çalışma bulgularına göre; öğretmen adaylarının analitik geometri konusundaki kavram yanılgıları olduğu, mezun olunan okula göre öğretmen adaylarının akademik başarıları dikkate alındığında aralarında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın, cinsiyet, anne ve baba eğitim düzeyi ve üniversite tercih sırası değişkenlerinin öğretmen adaylarının akademik başarıları kıyaslanmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Yukarıdan özetle incelenen çalışmalarda; matematik dersi analitik geometri konularında öğrencilerin akademik başarıları, kalıcılık düzeyleri, eleştirel düşünme becerileri,

geometri anlama düzeyleri incelenmiştir. Ayrıca çeşitli yazılımlar kullanılarak analitik geometri dersi tasarlanan ve öğrencilerin kavram yanılgılarının neler olduğunu belirlemeye çalışan çalışmalar da mevcuttur. Ters yüz sınıf modeli dışında geliştirilen öğretim yaklaşımları da analitik geometri öğretiminde dikkate değer kazanımlar ortaya koymaktadır. Yazılım tabanlı araçların kullanıldığı ve çevrim içi etkinliklerle desteklenen öğretim süreçleri, öğrencilerin başarı düzeyini artırmakta ve öğrenme deneyimlerini çeşitlendirmektedir. Ayrıca, bireyselleştirilmiş öğrenme olanaklarının sunulduğu ortamlarda öğrencilerin konuya karşı ilgilerinin ve öğrenme motivasyonlarının yükseldiği görülmektedir. Geleneksel yöntemlerle çağdaş öğretim uygulamalarının bir arada sunulduğu modeller ise öğrenme sürecini zenginleştirerek öğrencilerin aktif katılımını desteklemektedir.

2.3. Ters Yüz Sınıf Modelinin Ortaya Çıkışı

TYSM'nin ortaya çıkışı 2000 li yılların başları olarak kabul görsede kökleri 20.yüzyılın başlarındaki yapılandırmacı pedagojilere ve 1990'ların yenilikçi öğretim tekniklerine dayanmaktadır (Bishop ve Verleger 2013). Geçmişte şimdiki halinden farklı uygulamalarla oluşturulan TYSM zaman içerisinde değişikliğe uğrayarak bugünkü haline gelmiştir. TYSM'nin ortaya çıkışı araştırıldığında, Cedarville Üniversitesinde öğretim görevlisi olan Baker'ın multimedya derslerinde ders içi zamanı daha verimli kullanabilmek için ders öncesinde kullanılmak üzere hazırlamış olduğu multimedya bileşenlerini kullanabilmesi için fakülte yönetimini ikna çabaları 1982 yılına kadar dayanmaktadır (Baker, 2016). Hatta Correra' ya (2015) göre 1990'larda ön plana çıkan akran öğretimi yöntemi TYSM'nin temel yapısını oluşturmaktadır.

Mazur (1997) " Peer Instruction: A User's Manual" adlı kitabında akran öğretiminin okulda derinleşmesini içeren okul dışı öğretme faaliyetlerini ele almıştır. Hatta öğrencilerin birbirine soru sorup etkileşim haline girdikleri bir platform geliştirmiştir. Mazurun o yıllar için gerçekleştirdiği çalışma TYSM'nin ilk örnekleri olabilir (Aydın, 2016). 2000 yılına kadar öğrencilerin ders içi zamanı etkin kullanamamasından, öğrencilerin bilgileri düşünmeden direk defterlerine yazmalarından rahatsız olan Baker bu durumu değiştirmek istemiştir (Talbert, 2017). Bu süreçte Mazur'un ders içi zamanı

daha etkin kullanabilmek için oluşturduğu platforma benzer bir ortam hazırlayan Baker 2000 yılına gelindiğinde TYSM'ye ismini vereceği bir konferansa katılmıştır. Baker (2000) katıldığı konferansta geleneksel sınıf anlayışının olumsuzluklarından, sınıf ortamının değiştirilmesi gerektiğinden ve öğrencilerin ders içi vakitleri daha etkin kullanabileceği bir modelden yani TYSM'den bahsetmiştir. Baker'ın bu açıklaması modele ismini veren ilk açıklama olması sebebiyle önemlidir. Daha sonrasında Baker'ın uygulamasını geliştirmek isteyen Lage ve arkadaşları; sınıf içi ve sınıf dışı uygulamaları yer değiştiren "inverted classroom" sınıf teorisi ortaya atmışlardır. Bu teoriye göre öğrenciler ders öncesi hazırlanan video-teyp'leri izlemiş-dinlemiş şekilde derse gelir, dersin ilk on dakikası takıldıkları kısımları öğretmene soru sorarak geçer, devamında ders içi aktivitelerle ders zengin hale getirilir (Lage vd., 2000). Ancak Lage ve arkadaşlarının geliştirdiği uygulama da hak ettiği değeri bulamamış adını duyuramamıştır (Kara, 2016). Şüphesiz bahsettiğimiz yıllarda teknolojinin yeterince gelişmemiş olması ya da her öğrenciye ulaşacak bir teknolojinin olmaması bu durumu açıklamaktadır.

Jonathan Bergman ve Aaron Sams Amerika Birleşik devletlerinin Colarado eyaletinin kırsal bir bölgesinde yer alan bir lisede görev yapan iki kimya öğretmenidir. Kırsal bölgeden gelen öğrencilerin bazı dersleri kaçırdıklarında telafi durumunun hem kendileri için hem öğrencileri için zor olduğunu fark etmişlerdir. Bu durumu düzeltebilmek için öğrencilerin kaçırdığı dersleri izleyebilecekleri kayıt yapıp derslerin online paylaşılmasını sağlayan bir yazılım satın alarak öğrencilerin bu videoları izlemelerini sağlamışlardır. Bu sayede devamsızlık yapan öğrenciler bu videolar sayesinde ders eksiklerini tamamlamıştır. Online video paylaşımı yapan içeriklerin çok yaygın olmadığı 2007 yılında, yaptıkları eğitim için yenilikçi bir hareket, TYSM için de bir başlangıç sayılmaktadır. (Bergmann ve Sams, 2012; Bergmann, 2011; Bishop ve Verleger, 2013). Bergman ve Sams hazırladıkları ders sunumlarını dersi kaçıran öğrencilerin dışında, derste bulunan öğrencilerin de öğrendiklerini gözden geçirmek için ya da tekrar edebilmek için videoları izlediğini fark etmişlerdir (Tucker, 2012). Bunun dışında öğrencilerin dersin teorik bilgisini ders öncesi aldıktan sonra derste öğretmen rehberliğinde üst düzey becerilerini geliştirebilecekleri ortamın oluşabileceğini fark eden Bergman ve Sams kökten bir değişim yapmışlardır. Hazırladıkları ders videoları ile dersin kavramsal bilgileri verilen kısımları sunulup ders esnasında etkinliklerle ders içi

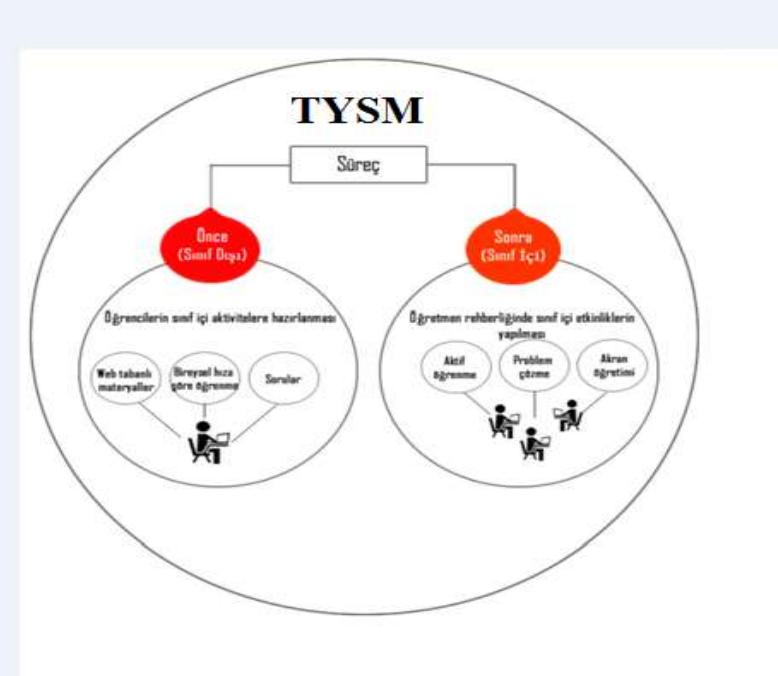
öğrencilerin daha aktif oldukları bir ortam oluşmuştur (Kocabatmaz, 2021). "Flipp classroom" adını verdikleri modeli 2007-2008 öğretim döneminde tüm derslerinde uygulamaya başlamışlardır. İki lise öğretmeni tarafından geliştirilen TYSM'in başarısı bulunduğu bölgenin dışında da duyulmuş ve ilgi görmüş basın yayın organları tarafından haberi yapılınca da daha tanınır hale gelmiştir (Kara, 2016). Artık bu iki öğretmen dünyanın farklı bölgelerinden konferans vermek üzere çağrılan yeni bir modelin mucitleri haline gelmiştir.

TYSM'nin günümüzdeki popülerliğe ulaşmasındaki en önemli katkı Khan Akademi'nin kurucusu Salman Khan tarafından sağlanmıştır (Çevikbaş, 2018). Khan Akademi içerisinde sayısız eğitim içeriği bulunan kurulduğu andan itibaren ücretsiz eğitim sloganıyla herkesin eşit şartlarda eğitim almasını savunan bir eğitim platformudur. Khan akademinin kurucu olan Salman Khan'ın 2011 yılında katıldığı uluslararası bir konferansta "Flipped the classroom" terimini kullanması TYSM uluslararası düzeyde tanınır hale gelmesine yardımcı olmuştur. TYSM'nin oluşmasında etkili olan bu çalışmalar dışında oldukça fazla sayıda akademik çalışma modelin gelişmesine yardımcı olmaktadır. Dünya genelinde tüm kademelerde birçok eğitim kurumu TYSM'yi temel öğretim yöntemi olarak kullanmaktadırlar. MEF Üniversitesi'nin TYSM doğrultusunda programlarını yapılandırması (Çevikbaş ve Yelken, 2021) ve TÜBİTAK destekli projeler (TÜBİTAK, 2021), modelin ülkemizde benimsendiğinin göstergesidir.

2.4. Ters Yüz Sınıf Modeli

Harmanlanmış öğrenme modellerinden biri olan TYSM, öğretmen tarafından hazırlanan ders içeriğinin, dersten önce çevrimiçi ortamda öğrenci tarafından çalışıldığı, sınıf içi zamanın ise bu içerikler temel alınarak öğretmenin rehberliğinde etkinlik ve aktivitelerle gerçekleştirildiği bir öğretim modelidir (Bergmann ve Sams, 2014). Tersine çevrilmiş öğrenmenin özellikleri sınıftan sınıfa büyük ölçüde değişebilir ancak temel prensip adında yatmaktadır; öğrenmenin yapısı baş aşağı çevrilir, materyale ilk maruz kalma (geleneksel olarak ders sırasında gerçekleşir) bağımsız olarak gerçekleşmektedir. Sınıfta ise daha aktif problem çözme, materyalle pratik yapma ve daha yüksek düzeyde düşünme (geleneksel olarak ev ödevi) gerçekleşir (Murphy, Chang ve Suaray, 2016).

Ters yüz öğrenme yöntemi öğrenme ortamlarının yer değiştirildiği ve teknolojiyle yüz yüze öğrenme ortamlarının beraber kullanıldığı bir modeldir (Hayırsever ve Orhan, 2018). Turan (2015) TYSM'nin kuramsal çerçevesini Şekil 1'deki gibi göstermiştir.



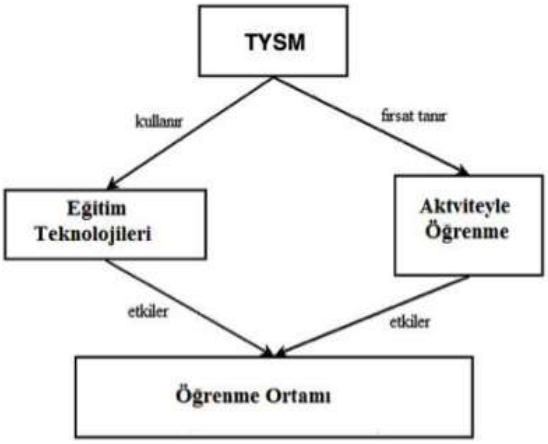
Şekil 1. TYSM'nin kuramsal çerçevesi

TYSM ile ilgili literatürde pek çok tanım bulunmasına rağmen popüler literatürdeki mevcut tanımlardan bir dizi ortak özellik çıkarılabilir. Ters yüz öğrenme şöyle tanımlanabilir (Abeysekera ve Dawson, 2015).

- Sınıf içi kullanılan zamandaki değişiklik
- Sınıf dışı kullanılan zamandaki değişiklik
- Sınıfta klasik olarak ev ödevi sayılabilecek etkinlikler
- Geleneksel olarak sınıf içinde yapılan etkinlikleri sınıf dışında yapmak
- Öğrencilerin aktif oldukları akran öğrenimi ve problem çözme gibi sınıf içi etkinlikler yapmak
- Ders öncesi aktiviteler

- Ders sonrası aktiviteler
- Teknoloji kullanımı (Özellikle video)

Strayer (2007) TYSM'ne göre yapılandırılmış bir sınıftaki öğrenme faaliyetini incelemek için kavramsal bir çerçeve geliştirmiştir.



Şekil 2. Tersyüz sınıf modelinin kavramsal çerçevesi

Şekil 2'ye göre Ders içeriğinin sınıf dışında sunulması için eğitim teknolojisinin yaygın kullanımı, TYSM'nin temelini oluşturur (sola ve aşağıya doğru giden ok). Ders süresi boyunca ise aktif öğrenme süreci, TYSM'nin diğer önemli bir özelliğidir (sağa ve aşağıya doğru giden ok). Bu iki odak öğrencinin öğrenmesini öğrenme ortamlarında etkilerler.

2.4.1. Ters yüz sınıf modeli kuramsal alt yapısı

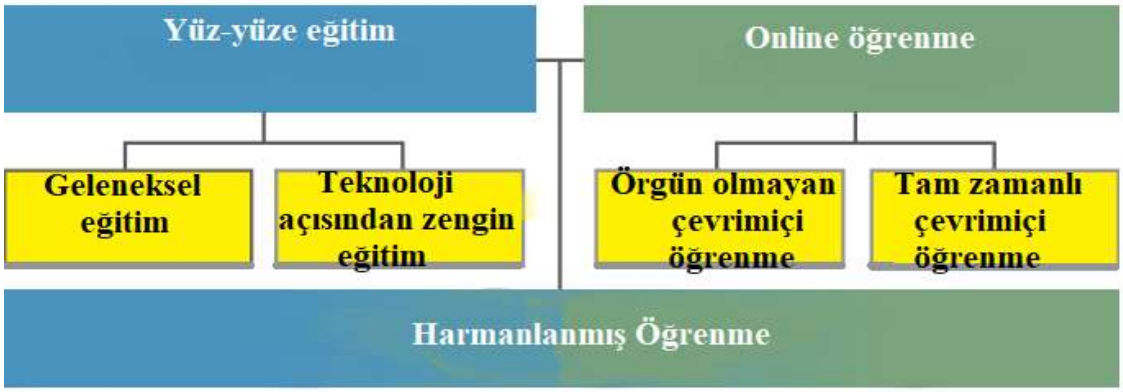
Gelişen teknoloji ve güncellenen eğitim süreçlerinin bir ürünü olarak harmanlanmış öğrenme karşımıza çıkmaktadır. Horton (2000) in tanımına göre harmanlanmış öğrenme web destekli öğrenme ortamları ile sınıftaki öğrenmenin, her birinin güçlü ve avantajlı birkaç yönünün birleştirilmesidir.

Harmanlanmış öğrenmeyi ilk defa kullanan araştırmacılardan Driscoll (2002) harmanlanmış öğrenmeyi dört ayrı şekilde tanımlamaktadır.

•Bir eğitim amacına ulaşabilmek için teknoloji modlarını (örneğin, sanal sınıf, kendi kendine ilerleyen öğretim, işbirlikli öğrenme, akışlı video, ses ve metin) birleştirmek veya karıştırmak.

•Öğretim teknolojisi olsun ya da olmasın en uygun öğrenme çıktısını üretmek için çeşitli pedagojik yaklaşımları (örneğin yapılandırmacılık, davranışçılık, bilişselcilik) birleştirmek.
•Herhangi bir öğretim teknolojisini (örneğin, video-kaset, CD-ROM, web tabanlı eğitim, film) eğitmen liderliğindeki yüz yüze eğitimle birleştirmek.
•Öğrenme ve çalışmanın uyumlu bir etkisini yaratmak için öğretim teknolojisini gerçek iş görevleriyle karıştırmak veya birleştirmek.

Staker ve Horn (2012), literatürde yer alan benzer tanımları benimseyerek harmanlanmış öğrenmeyi, sınıf içi eğitim ile çevrim içi öğrenmenin birlikte kullanıldığı bir yöntem olarak tanımlamışlardır. Ayrıca, çalışmalarında harmanlanmış öğrenmeyi, birçok araştırmacının karıştırdığı diğer yaygın öğrenme biçimlerinden ayırarak netleştirmişlerdir. Bu karışıklık; belirli eğitim uygulamalarının geleneksel öğretim, teknoloji açısından zengin öğretim, resmi olmayan çevrimiçi öğrenme ve tam zamanlı sanal öğrenme gibi harmanlanmış öğrenmenin bazı özellikleriyle ortak olmasından kaynaklanmaktadır (Staker ve Horn, 2012).



Şekil 3. Harmanlanmış öğrenme şeması

Staker ve Horn (2012) oluşturdukları diğer eğitim uygulamalarıyla ilişkili harmanlanmış öğrenme şeması şekil 3'de gösterilmiştir.

2.4.1.1. Harmanlanmış öğrenme modelleri

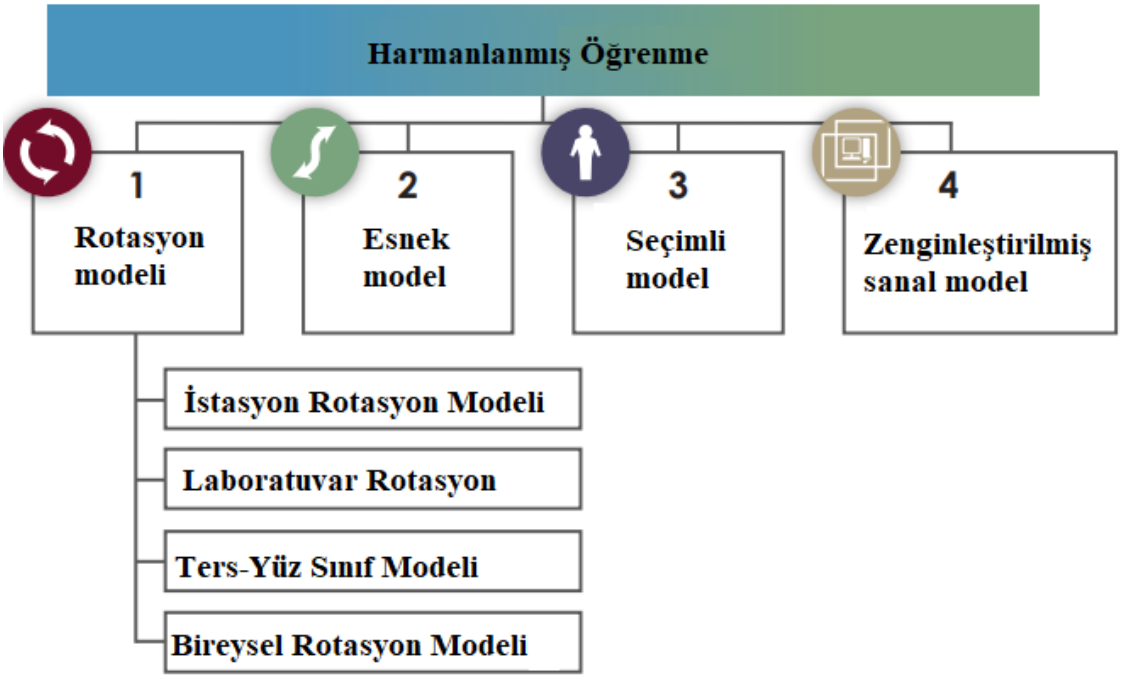
Eunjoo (2006) harmanlanmış öğrenmenin iki alt başlığını geleneksel yüz yüze öğrenme ve çevrim içi (uzaktan) öğrenme olarak açıklamıştır.

Tablo 1. Harmanlanmış öğrenmenin iki alt başlığı

Çevrimiçi Öğretim			Geleneksel Öğretim		
Ortam	Etkinlikler	Uygulamalar	Ortam	Etkinlikler	Uygulamalar
Bilgisayar Tabanlı	Sunuş	Ders denetim araçları	Sınıf	Sunuş	Sınıftan sınıfa
Eş zamanlı	Alıştırma	Video araçları	Eş zamanlı	Sunumlar	değişkenlik
Eş zamansız	Bireysel alıştırma	İşitsel araçlar	Çift yönlü iletişim	Grup çalışması	gösterir
Tek yönlü iletişim	Tartışma	Sunum araçları		Alıştırma	
Çift yönlü iletişim	Ödev	İletişim araçları		Değerlendirme	
	Grup çalışması				
	Benzetişim				
	Değerlendirme				

Tablo 1. (Devamı)

Eunjoo geleneksel ve çevrimiçi öğretimin gerçekleştiği ortamları ve bu ortamlarda gerçekleşebilecek etkinlikleri Tablo 3'deki gibi göstermiştir. Harmanlanmış öğretim modeli bu farklı öğretim şekillerinin harmanlanmasıyla oluşur (Köse, 2021). Bu farklı öğretim şekillerinin harmanlamasıyla aşağıda verilen harmanlanmış öğrenme modelleri ortaya çıkmıştır (Staker ve Horn, 2012).



Şekil 4. Harmanlanmış öğrenme modelleri

Öğrenciler belli bir programa göre farklı en az biri çevrimiçi olan istasyonlar arasında çalışmalarını gerçekleştirirler. Rotasyon model ilköğretim okullarında daha çok kullanılmaktadır (Erdoğan, 2019).

İstasyon Rotasyon Modeli: Bu modelde öğrenciler, en az birinin çevrim içi olduğu çeşitli öğrenme istasyonlarında çalışırlar. Diğer istasyonlar; küçük grup çalışmaları, tüm sınıfa yönelik öğretim, grup projeleri, bireysel özel dersler veya yazılı ödevlerden oluşabilir. Zaman zaman tüm sınıf istasyonlar arasında yer değiştirirken, bazen de sınıf iki gruba ayrılarak dönüşümlü olarak istasyonlarda çalışır. Öğrenciler, süreç içinde tüm istasyonlarda görev alabilirler (Staker ve Horn, 2012).

Laboratuvar Rotasyon Modeli: İstasyon rotasyon modelinde olduğu gibi öğrenme süreci devam eder. Fakat istasyon rotasyon modelinden farkı çevrimiçi öğrenmeler laboratuvar da gerçekleşmektedir (Demiralay ve Karataş, 2014).

Ters-Yüz Sınıf Modeli: Öğrencilerin ders içeriklerini sınıf dışı ortamlarda bireysel olarak edinmelerine, sınıf zamanının ise etkileşimli, problem temelli ve işbirlikli öğrenme

etkinliklerine ayrılmasına dayanan çağdaş bir öğretim yaklaşımıdır (Bishop & Verleger, 2013).

Bireysel Rotasyon Modeli: Bu modelde öğrenciler ders süresi dışında dersi takip etme şansı yakalarlar. Rutin ders sürecinde verilen konu ayrıca çevrimiçi derslerde de desteklenir. Modelde öğrencilerin başarılı olabilmesi için öz-motivasyonlarının çok yüksek olması gerekir (Erdoğan, 2019).

Rahat Model: Bu modelde öğretmen veya eğitmen, esnek ve ihtiyaca göre uyarlanabilir bir temelde küçük grup eğitimi, grup projeleri ve bireysel özel ders gibi eğitimlerle yüz yüze destek sağlar. İçerik ve eğitimin öncelikli olduğu, öğrenciler için bireysel olarak özelleştirilmiş akıcı bir program oluşturulur (Staker ve Horn, 2012).

Seçimli Model: Öğrencilerin geleneksel öğrenme ile çevrimiçi öğrenmeyi harmanladıkları öğretim modelidir. Öğrenciler istediği konuyu istediği şekilde öğrenirken istediği an öğretmen ile yüz yüze görüşme imkânı bulur (Staker ve Horn, 2012).

Zenginleştirilmiş Sanal Model: Bu modelde öğrenciler çevrimiçi ders alırlar. Öğretmen her öğrencinin öğrenme hızına göre ders materyali hazırlar ve program oluşturur öğrenciler istediklerinde programı tamamlarlar. Öğrenciler için son derece esnek ve özgür bir modeldir (Staker ve Horn, 2012).

2.4.2. Ters yüz sınıf modelinin öğrenme ortamı

Tıpkı iki geleneksel sınıfın birbirinin aynısı olmaması gibi ters yüz edilmiş sınıflarda da farklılıklar gözlemlenebilir. Çünkü "Flipped Learning" bireysel öğrenme ihtiyaçları karşılamaya odaklanır. Öğrenci öğrenme ihtiyaçları sabit bir dizi klavuzun aksine belirli kurallar çerçevesinde tasarlanmış bir metodoloji sunar (Bergman ve Sams, 2012). Flipped Learning Network (2013) tarafından, deneyimli bir eğitimci grubu ile F-L-I-P kısaltmasıyla tanımlanan dört temel unsur belirlenmiştir. Bu unsurlar TYSM'nin temelini oluşturduğundan dolayı aşağıda sunulmuştur.

a) Esnek Ortam (Flexible Environment): Eğitimciler genellikle fiziksel olarak öğrenme alanlarını derse veya üniteye uyum sağlayacak şekilde yeniden düzenlerler. Öğrenme ortamları grup çalışması, bağımsız çalışma, araştırma, performans ve değerlendirme şeklinde olabilir. Ters yüz edilmiş sınıflar çeşitli öğrenme ortamlarına izin verir. Öğrencilerin ne zaman ve nerede öğreneceklerini seçtikleri ortamlar esneklik yaratmaktadır. Tersine çevrilmiş ortamlardaki eğitimciler sınıf içi zamanın, tipik sessizlikle karşılaştırıldığında biraz kaotik ve gürültülü olacağı ders sırasında uslu duran bir sınıfın bile çok gürültü olabileceğini kabul ederler. Öğretmenlere öğrenci zaman çizelgeleri ve öğrencilerin nasıl değerlendirileceği konusunda oldukça esnektirler (Flipped Learning Network, 2013, s. 4).

b) Öğrenme Kültürü (Learning Culture): Geleneksel öğretmen merkezli modelde, öğretmen ana bilgi kaynağıdır, diğer bir deyişle, eğitimin tek içerik uzmanıdır. Öğrencilere genellikle doğrudan ders anlatımı yoluyla bilgi sağlar. TYSM'de, öğretmen merkezli bir sınıftan öğrenci merkezli bir sınıfa kasıtlı bir geçiş vardır. Sınıf içi zaman, konuları daha derinlemesine araştırmaya olanak sağlamakta ve daha zengin öğrenme fırsatları sunmaktadır. Öğrenciler, öğretimin ürünü olmaktan çıkıp, öğrenmenin merkezi haline gelirler ve bilgi oluşumuna aktif olarak katılırlar. Kişisel olarak anlamlı bir şekilde öğrenme sağlanır. Öğrenciler teorik olarak aşağıdaki konuları gözden geçirerek öğrenmelerini hızlandırabilirler. Öğretmen öğrencilerin materyali anlamasını ve sentezlemesini kontrol edip ve sağlayan bir rehber konumundadır. Ters yüz eğitimciler; öğrencilerin hazır bulunuşluklarına yönelik öğrenci merkezli pedagojiler kullanarak, konuları daha derinlemesine keşfetmelerine yardımcı olarak öğrenci seviyesine veya öğrenci seviyesinin yakınına ulaşırlar (Flipped Learning Network, 2013, s. 5).

c) Amaçlı İçerik (Intentional Content): Ters yüz eğitimciler, hangi içeriği doğrudan öğretmeleri gerektiğini değerlendirir, çünkü derslerde belirli beceri ve kavramları öğretmek için kullanılan araçların öğrencilerin kendi başlarına keşfetmelerine izin verecek nitelikte olması gerekir. Bu eğitimciler, öğrencilerin kavramsal anlayış ve işlemsel akıcılığı edinmelerine yardımcı olmak için TYSM'yi nasıl kullanabileceklerini sürekli olarak düşünmektedirler. Eğitimciler kasıtlı içeriği en üst düzeye çıkarabilmek, sınıf içi zamanı en iyi kullanabilmek, probleme dayalı öğrenmeyi sağlayabilmek için aktif

öğrenme stratejileri, akran eğitimi gibi çeşitli öğretim yöntemlerini kullanmaktadır. Ancak öğretmen merkezli bir yaklaşımla öğretmeye devam ederlerse, hiçbir şey kazanamayacaklardır (Flipped Learning Network, 2013, s. 6).

d) Profesyonel Eğitimci (Professional Educator): Ters yüz sınıf eğitim videolarının eninde sonunda eğitimcilerin yerini alacağı yönünde bazı eleştiriler bulunmaktadır. Yapılan eleştiriler yanlış temellidir. TYSM'de yetenekli, profesyonel eğitimciler geleneksel eğitimcilere göre hem eğitim ortamı için daha önemlidir ve daha talepkârdır. Profesyonel eğitimciler doğrudan öğretim programının ne zaman ve nasıl oluşturacaklarını, grupla ya da bireysel öğrenme sağlayacaklarını, yüz yüze öğrenme (öğretmen ile öğrenci arasında) zamanının verimini nasıl en üst düzeye çıkaracaklarını belirlemek zorundadır. Ders sırasında eğitimciler sürekli olarak öğrencilerini gözlemler, onlara o anda geri bildirim sağlar ve çalışmalarını sürekli olarak değerlendirirler. Profesyonel Eğitimciler kendilerine yönelik eleştirilere açık olmalıdırlar ve normal sınıf ortamına göre gürültülü olacak derslerinde tahammül seviyelerini artırmalıdırlar. Profesyonel Eğitimciler çok önemli olmaya devam etseler de, ters yüz edilmiş sınıflarda daha az görünür bir rol üstlenirler (Flipped Learning Network, 2013, s. 6).

Ters yüz sınıf basit bir fikir olmasına rağmen uygulanırken öğretmenler için karmaşık olabilir (Bergman ve Sams, 2012). Öğrencilere videoları izleyip, sonra derste derinlemesine öğrenmesi kulağa hoş geliyor. Fakat öğrenciler videoları izlemezse? Videoları izlemek için gerekli teknolojik alt yapı oluşmamışsa? Öğretmen modele dair ne yapması gerektiğini bilmiyorsa? TYSM'nin daha verimli kullanılabilmesi bazı ön şartların gerçekleştirilmiş olması gerekir. Bergman ve Sams (2015) TYSM'nin uygulamanın önünde aşılması gereken dört büyük engel olduğunu ve bunların üstesinden gelinmesi gerektiğini belirtmiştir. Bunlar:

- Düşüncelerinizi ters yüz etmek
- Teknolojik engeller
- Zaman bulmak
- Öğrencileri, ebeveynleri ve kendinizi eğitmek

1) Düşüncelerinizi ters yüz etmek:

Düşünceleri değiştirmek aşılması gereken en önemli engel olabilir. Öğrenme-ögretme süreçlerinde alışık olduğumuz tarzın dışına çıkmak herkes için zorlayıcı bir durumdur. Bu değişimin ışığında, öğrencilerimize nasıl öğrettiğimizi yeniden düşünmeliyiz. Şu anda öğrettiğiniz herhangi bir konuyu düşünün, örneğin matematik çarpma, pusula kullanma ve açıölçer, yaratıcı yazma, devlet tarihi veya kimlik belirleme vücuttaki kemikler… Youtube'da yapılan hızlı bir arama, bu kavramları açıklamak için bir dizi video ortaya koymaktadır. Öğrenciler ellerindeki cihazlarla istedikleri anda büyük miktarda bilgi ile karşılaşabiliyorlar. Bu noktada sorulması gereken soru: Öğrenciler çok fazla bilgiye ulaştıklarında nasıl öğreteceğiz? Bilgiye doymuş bu dünyada daha önemli soru: Onlara filtrelemeyi ve ayırt etmeyi nasıl öğretiriz? (Bir dizi video içerinde) (Bergman ve Sams, 2015, s. 10)

2) Teknolojik Engeller:

Öncelikle TYSM yalnızca teknolojik bir model olarak eğitime çözüm bulmaz aynı zamanda pedagojik bir yaklaşımdır. Dolayısıyla model eğitime teknolojik bir bileşenle birlikte pedagojik bir çözüm sunar. O halde modeli uygulayabilmek için kullanılacak teknolojik araçlar nelerdir? Öğretmenler sıklıkla "Sınıfımı dönüştürmek için en iyi araç nedir?" şeklinde sorular sorarlar. Bu sorunun cevabı öğretmenin becerisi, ilgisi ve ihtiyaçlarıyla ilgilidir. Ne tür bir bilgisayarınız var? Tabletiniz var mı? Öğrencilerinizin cihazları var mı? Teknolojiyle ilgili kendinizi ne kadar rahat hissediyorsunuz? Bir dizi teknolojik özelliğin olduğunu biliyoruz. İlkokul öğretmeni için mevcut araçlar bazı özellikleri ile sınırlıdır ve kullanımı kolaydır; diğerleri ise daha karmaşıktır ve daha güçlü özellikler sunar. Tüm öğretmenlerin teknoloji uzmanı olmadığını biliyoruz, dolayısıyla kullanabileceğiniz araçlar oldukça çeşitlidir. Ters yüz sınıfı tam olarak kullanabilmek için; öğretmenlerin ustalaşması gereken birkaç teknolojik araç kategorisi olduğunu biliyoruz fakat bunları tartışmadan önce yanıtlanması gereken birkaç soruyu ele almak gerekir(Bergman ve Sams, 2015, s. 13).

Videoları kim hazırlamalı?

TYSM'yi başarıyla kullanan öğretmenlere baktığımızda genellikle ders videolarını kendilerinin oluşturdukları görülüyor. Bunun sebebi öğrencilerin kendi hocalarının video

hazırlaması, kendilerini rahat hissetmeleri, kendilerine ait özel bir şeyin yapılmış olduğunu görmeleri olabilir. Öğretmen videoları hazırlamak için gerekli zamanı bulamamış veya bu konuda yeteneği olmamış olabilir. Bu durumda videoları kendi hazırlayacak diye bir zorunluluk kesinlikle yoktur. Bu şekilde de başarıya ulaşmış öğretmenler vardır (Bergman ve Sams, 2015, s. 14).

Video Kameraları:

Günümüzde öğretmenlerin kullanabileceği en kolay cihaz cep telefonlarının içerisinde yer alan kameralardır. Günümüzde artık hemen hemen her telefonun içerisinde kamera vardır. Bu sayede çok düşük maliyetle yüksek çözünürlüklü videolar oluşturulabilir. Öğretmen bir meslektaşı veya herhangi biri yardımıyla dersini kayıt altına alabilir. Dahası öğrenciler kendi telefonları ile kendi videolarını yaparak öğrenmeye katkı sağlayabilirler (Bergman ve Sams, 2015, s. 15).

Belge Kameraları:

Öğretmenler belge kameralarını TYSM için kullanabilir. Birçok kişi genellikle gerçek zamanlı bir görüntüyü yansıtmak için kullanılan bu cihazların aynı zamanda video kaydı oluşturduğunu bilmez. Belge kamerası bilgisayara takıldığında kamera ile gelen yazılımda genellikle bilgisayarın ekranı ve öğretmenin sesi video kaydı içerisinde yer alır. Bu da öğretmenler için son derece uygun bir ders videosu hazırlama imkânı sunar (Bergman ve Sams, 2015, s. 16).

Ekran Görüntüsü Alma Programları:

Ekran görüntüsü alma programları bilgisayar ekranındaki her şeyi ve sesi hatta bazı durumlarda web kamerası çekimini bile kaydeder. Ekran görüntüsü alma TYSM için öğretmenlerin ilk tercihidir. Genellikle powerpoint sunusu hazırlayıp ekran görüntülerini kullanarak öğretirler. Öğretmenin sunum üzerine dijital olarak yazmasını sağlayan, öğrencilerin sunumlarının görüntülendiği, öğretmenin sesinin duyulduğu hatta köşede web kamerasıyla gözüktüğü ortamlar sağlanmasına olanak verir (Bergman ve Sams, 2015, s. 16).

Video Yüklemek:

Bir ders videosu hazırlandıktan sonra öğrencilerin de izleyebileceği bir platformda yükleme işlemi yapılması gerekir. Bunun için birçok platform olsa da kullanılması en kolay ve herkes tarafından bilinen youtube'dur. Youtube'un avantajı öğrencilerin ellerindeki her cihazla erişim sağlayabilmesi ve nasıl kullanacaklarını bilmeleridir. Youtube kullanılmak istenilmezse Vimeo, TeacherTube veya Screencast.com gibi video paylaşma platformları da mevcuttur (Bergman ve Sams, 2015, s. 18).

Videoları Daha Etkileşimli Hale Getirmek:

TYSM için kullanılacak videolar hazırlanılıp, öğrencilerin izleyebileceği bir platformda paylaşıldıktan sonra öğrencilerin sadece videoları izlemeleriyle yetinmek yeterli olmayacaktır. Çünkü video izlemek pasif bir etkinliktir. Öğrenciler film izlemekte olduğu gibi onları eğlendirmek için tasarlanan bir videoyu izlerler. Ancak öğretici videolar izlemek bu şekilde video izlemekten farklı olmalıdır. Bu noktada öğretmenler videolara etkileşim ekleyebilirler. Bunun da farklı yolları bulunmaktadır. Öğretmenler oluşturdukları içeriklerde öğrencilerin videonun üzerine not almasını sağlayabilir, çevrimiçi bir foruma yanıt vermelerini isteyebilir veya başka bir yaratıcı strateji kullanabilirler. Belirli zamanlarda videoyu durdurup öğretmen tarafından oluşturulan soruların pop-up'larını içeren yazılım ve web araçları dahi mevcuttur. Öğretmenler akabinde kullanıcı günlüklerine ulaşarak kimin videolarını izlediğini ve her öğrencinin hangi sorulara nasıl yanıtlar oluşturduğunu öğrenebilirler. Kullanılan araç ne olursa olsun, önemli olan öğrencilerin içeriğe aktif bir şekilde katılım sağlaması gerektiğidir (Bergman ve Sams, 2015, s. 19).

3) Zaman Bulmak:

Zaman ele geçmesi zor bir metadır. Tüm bu videoları oluşturmak, sınıf etkinliklerini yeniden oluşturmak ve bir web sitesinde yayınlamak için gereken zamanı nerede bulabiliriz? Keşke zamanın nasıl bulunabileceğine dair sihirli bir cevap verilebilseydi. Başarılı ters yüz sınıf uygulayıcıları, mesleki iş birliğini önemseyen ve deneyimli öğretmenlerle birlikte çalışarak zamanı etkili kullanabilen öğretmenlerdir (Bergman ve Sams, 2015, s. 23).

4) Öğrencileri, Velileri ve Kendinizi Eğitmek:

TYSM için yapılacak uygulamaların önündeki son engel gerekli eğitimi almaktır. Eğitimin içerisinde yer alan öğretmen, öğrenci ve veliler model hakkında bilinçli hale gelmelidir. (Bergman ve Sams, 2015, s. 24).

Öğrencilere Nasıl Video İzleneceğini Öğretmek:

Öğretmenlerin sıklıkla yaptıkları hata ders videolarını yükledikten sonra öğrencilerin videoları düzgün bir şekilde izleyeceğine dair varsayımda bulunmaktır. Maalesef bu süreç genellikle bu şekilde ilerlemez. Öğrencilerin ders videolarını nasıl izleyeceklerini nasıl etkileşime geçeceklerini bilmeleri gerekir. Bunun için öğretmenlerin video yüklemeden önce sınıfta örnek olarak öğrencilere nasıl hareket edeceklerini öğretmesi gerekir. Bunu yaparken videolar durdurulup öğrencilere nasıl etkileşime geçecekleri öğretilebilir. Konu hakkında neler düşündükleri tartışma ortamı sağlanarak öğrenilebilir (Bergman ve Sams, 2015, s. 24).

Velileri Bilinçlendirmek:

TYSM veliler için kafa karıştırıcı olabilir ve velilerin kafa karışıklığı giderilmelidir. Bunu yapmanın birçok yolu vardır. Ancak izlenilecek en etkili yol velilere modeli uygulamalı olarak göstermektir. Örneğin TYSM okula dönüş gecelerinde (velilerin katıldığı bir program) uygulanabilir. Öncelikle veliler için okul dönüşü gecesinden önce görebileceği sınıf beklentileri hakkında kısa bir video oluşturulur, veliler videoları izleyip okula gelirler sonrasında yüz yüze görüşmelerde, öğretmen ve veliler tersine çevrilen model hakkında zengin bir tartışmaya girebilir ve sınıfın doğası hakkında daha derin bir konuşma yapabilirler. (Bergman ve Sams, 2015, s. 25).

Gerekli Eğitimi Almak (öğretmenler için):

TYSM'yi uygulamak sadece video hazırlayıp, öğrencilerin video izlemelerini sağlamaktan ibaret değildir. Planlama, katılım, geliştirme ve gözden geçirme daha fazlasını gerektirir. TYSM'ni uygulamanın birden fazla yolunun olduğunu söylenir. Her tersine çevrilen sınıf farklı görünür ve öyle de olmalıdır. Bazı öğretmenler, hazırladıkları videoları izlenmediğini fark ettiklerinde modeli uygulamaktan vazgeçmişlerdir. Başarılı bir tersine çevrilen sınıf oluşturmak düşünce ve planlama gerektiren bir iştir. Bu noktada başarılı olabilmek için yapılması gerekenler; TYSM'ni uygulayıp başarıya ulaşan diğer öğretmenlerle iletişim kurmak, modelin detaylarıyla anlatıldığı eğitim oturumuna veya

konferansa katılmak ve bu katılımlarda elbette aklımıza yatmayan birçok soru sormaktır(Bergman ve Sams, 2015, s. 26).

2.4.3. Ters yüz sınıf modelinin avantajları ve sınırlılıkları

Genel olarak incelendiğinde TYSM'nin öğrenme ortamlarını kolaylaştırmayacağı (öğretmen açısından), fakat daha iyileştireceği açıktır (Bergman ve Sams, 2015). Literatür incelendiğinde TYSM'nin avantajları ve sınırlılıklarına dair birçok bilgi mevcuttur. TYSM hakkında çalışmalar yapmış araştırmacıların, modelin avantaj ve sınırlılıklarını farklı şekilde yorumladıkları liste şeklinde aşağıda sunulmuştur.

Ters Yüz Sınıf Modelinin Avantajları:

- TYSM, öğrencilerin öğrenme sürecini daha fazla kontrol etmelerine, daha çok süreç içerisinde yer almalarına ve daha aktif olmalarına olanak tanır (Strayer, 2007).
- Sınıf içerisinde öğrencilerin derinlemesine öğrenmeleri için gerekli zamanı oluşturur (Mazur, 2009).
- TYSM, öğrencilerin sınıfta daha aktif bir şekilde katılmalarını sağlar (Tucker, 2012).
- Öğrenciler, daha çok eleştirel düşünebilir ve problem çözme becerisi kazanabilirler (Tucker, 2012).
- Daha çok etkileşimli ve öğrencilerin aktif olduğu bir öğrenme deneyimi ile, öğrencilerin motivasyonunda artış gözlemlenir (Bergmann ve Sams, 2012).
- Öğrenciler, sınıf içinde daha çok işbirliği yaparak birbirlerinden öğrenme olanağına kavuşurlar (Tucker, 2012).
- Öğretmenler, öğrencilere daha çabuk ve etkin geri dönüş sağlayabilirler (Herreid ve Schiller, 2013).
- Farklı medya araçlarının kullanımı sayesinde, öğrencilerin çeşitli öğrenme stillerine karşı yetenekleri gözlemlenebilir (Roehl vd., 2013).
- Öğrenciler, kendi öğrenme süreçlerini daha fazla denetleyerek öz-yönlendirilmiş öğrenmelerini artırırlar (Roehl v.d, 2013).
- Öğrencilerin, teknolojiyi etkin bir şekilde kullanma becerileri artırılabilir (Brame, 2013).

- Öğrenciler, kendi hızlarında ve ihtiyaçlarına göre öğrenme fırsatı yakalarlar (Bishop ve Verleger, 2013).
- Öğretmenler, öğrencilerle etkileşimde bulunarak öğrencilerin ihtiyaçlarına daha iyi cevap verirler (Talbert, 2017).
- TYSM, öğrencilerin farklılaşan öğrenme stilleri ve ihtiyaçlarına daha iyi yanıt verebilir (Talbert, 2017).
-

Ters Yüz Sınıf Modelinin Sınırlılıkları:

- TYSM internet erişimi, uygun teknolojik imkânlara sahip olamayan öğrenciler için bir engel oluşturur (Fulton, 2012).
- Evde öğrenme sürecine ebeveynler yeterli katılımı göstermeyebilir, bu da öğrenci başarısını olumsuz etkiler (Tucker, 2012).
- Videoların oluşturulması ve etkileşimli kitaplar öğretmenler için ek çaba gerektirir (Bishop ve Verleger, 2013).
- Bazı öğrenci ve veliler, alışılagelenin dışında hareket etme noktasında direnç gösterebilir (Davies, Dean, ve Ball, 2013).
- Öğrencilerde ve eğitim gördükleri okullarda yeterli teknolojik alt yapı olmayabilir (Baepler, Walker, ve Driessen, 2014).
- Tüm öğrenciler, evde videoları izlemek ve sınıfta aktif katılım sergilemek için yeterli motivasyona sahip olmayabilir (Gilboy vd., 2015).
- Evde öğrenme, öğrencilerin sosyalleşmesini olumsuz etkileyebilir (Gilboy vd., 2015).
- Evde teknolojik imkanları olan öğrenciler bu imkana erişemeyen öğrencilere göre eşitsizlik oluşturur (McLean, Attardi, Faden, ve Goldszmidt, 2016).
- Öğrenciler, evde videoları izlerken ya da çevrim içi materyallerle çalışırken yeterince geri dönüt alamayabilirler(McLean vd., 2016).
- Sınıf içi ortamda öğrencilere yeterli düzeyde rehberlik sağlamak için zaman kısıtlamaları oluşabilir (Hew, 2016).
- Evde öğrenme sürecinde öğrencilerin disiplin ve motivasyon durumları olumsuz etkilenebilir, bu durumda da öğrenme verimliliğini düşebilir (Talbert, 2017).
- Öğrenciler sınıf dışında teknolojiye bağımlı hale gelebilirler (Chen ve Chen, 2018).

- Bazı öğrenciler, ev ortamlarında ders çalışma noktasında disiplin problemi yaşayabilirler (Chen ve Chen, 2018).
- Evde öğrenme ortamları sonucunda, öğrencilerin öğrenme sürecini kontrol etme ve yönetebilme becerilerini zayıflatabilir (Chen ve Chen, 2018).
-

2.5. Analitik Geometri

Hooper (1961)'a göre Nil nehri kenarında tarımla ilgilenen Mısırlıların yüzlerce yıl öncesinde, nehir taşkını sonucunda tarla sınırlarının değişmesiyle tekrar tekrar sınırları çizmek zorunda kalmaları sonucunda geometri bilimi doğmuştur. Zamanla, yine ihtiyaçlara göre, geometri ve cebrin birleşip ve beraber hareket etmek zorunda kalmaları yeni bir disiplinin doğmasını sağlamıştır. Bu disiplin, ünlü Fransız düşünür Rene Descartes tarafından 1637'de icat edilen analitik geometridir (Hogben, 1942).

Analitik geometri matematik ve geometri alanlarını birleştiren her ikisinden de ortak kavramlar barındıran bir disiplinidir. Matematiksel kavramlar, teknikler kullanarak geometrik cisimleri anlamayı daha derinlemesine incelemeyi sağlar. Örneğin geometri dersinde bir doğru parçasının uzunluğu verilir detaylıca başka özelliklerine bakılmazken; analitik geometri bu doğru parçasının başlangıç ve bitiş noktaları, eğimi gibi detaylarını inceleyebilir. Analitik geometri, noktayı, doğruları, düzlemleri diğer geometrik şekilleri matematiksel ifadeler ve denklemler vasıtasıyla açıklar. "Analitik geometri, geometrik nesnelerin analizinde matematiksel kavramlar kullanarak geometri alanını inceleyen bir disiplindir. Koordinat sistemi ve cebirsel denklemler, analitik geometrinin temel araçlarıdır. Bu disiplin, matematiksel modellerin geometrik bağlamlarda kullanılmasını sağlar ve birçok farklı alanda uygulama bulur" (Thomas ve Finney, 2009).

Bu disiplin, koordinat sistemi eksenlerden oluşan bir düzeni kullanarak geometrik nesneleri analiz eder. Analitik geometri, iki doğrunun birbirine göre durumu, noktanın doğruya uzaklığı, doğrunun eğimi gibi geometrik problemleri cebirsel ve matematiksel tekniklerle çözüm üretilmesine olanak verir. Örneğin iki çemberin birbirine göre durumu, doğruların kesişme noktasını bulma, bir doğrunun eğim açısını hesaplama veya iki doğrunun arasındaki açının tanjantı şeklinde geometrik soruları çözme gibi problemler,

analitik geometri yöntemleriyle incelenebilir. Bu disiplin, fizik, kimya, mühendislik dalları ve bilgisayar bilimleri gibi birçok alanda yaygın bir şekilde kullanılır.

Konunun öğretim programındaki yeri ve kapsamı daha iyi anlaşılabilmesi için, öncelikle ortaöğretim matematik öğretim programının temel felsefesi, genel amaçları ve analitik geometri konusuna ilişkin kazanımlar ele alınmalıdır.

2.5.1. Ortaöğretim matematik öğretim programının temel felsefesi ve genel amaçları

Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2018) bünyesinde ortaöğretim matematik öğretim programının temel felsefesi ve genel amaçları aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

> Toplumsal değişim ve gelişimin giderek ivme kazandığı, bilgi ve iletişim teknolojilerinin insan hayatının her anını etkilediği bir çağda yaşamaktayız. Yeni bilgiler, fırsatlar ve araçlar matematiğe bakış açımızı, matematikten beklentilerimizi, matematiği kullanma biçimimizi ve hepsinden önemlisi matematik öğrenme ve öğretme süreçlerimizi yeniden şekillendirmektedir. Başta teknolojik gelişmeler olmak üzere hayatımızda yaşanan değişimlerin ortaya çıkardığı yeni problemlerin çözümü için; matematiğe değer veren, matematiksel düşünme gücü gelişmiş, matematiği modelleme ve problem çözmede kullanabilen bireylere her zaman olduğundan daha çok ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenlerden dolayı, öğretim programları oluşan ihtiyaçlara bağlı olarak zaman zaman güncellenmektedir.
>
> 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ile Türk Millî Eğitiminin Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanan Matematik Dersi Öğretim Programıyla öğrencilerin;
>
> 1. Problemlere farklı açılardan bakarak problem çözme becerilerini geliştirmeleri,
> 2. Matematiksel düşünme ve uygulama becerileri kazanmaları,
> 3. Matematiği doğru, etkili ve faydalı bir şekilde kullanmaları,
> 4. Matematiğe ve matematik öğrenimine değer vermeleri,
> 5. Matematiğin tarihsel gelişim sürecini, matematiğin gelişimine katkı sağlayan bilim insanlarını ve onların çalışmalarını tanımaları,
> 6. Hayatta karşılaştıkları bir sorunun onlar için problem olup olmadığına dair bakış açısı geliştirip belli bir bilgi düzeyine ulaşmaları amaçlanmıştır.

2.5.2. Analitik geometri konuları kazanımları ve ders saatleri

11.sınıf matematik dersi analitik geometri konularına dair kazanımları ve ders saatleri (MEB, 2018) tarafından aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

Tablo 2.11. sınıf matematik kazanım ve ders saati

No	Konular	Kazanım Sayısı	Ders saati	Ağırlık(%)
11.2	Analitik geometri	4	24	11
11.2.1.	Doğrunun analitik incelenmesi	4	24	11

Tablo 2 11. sınıf Matematik dersi Analitik Geometri ünitesine ait kazanımların içerik, kavram, sembol ve uygulama detaylarını göstermektedir. Ayrıca her kazanıma ait ders süresi, ağırlık oranı ve dijital uygulama alanları planlamaya uygun biçimde yapılandırılmıştır. İlk tabloda yer alan genel kazanım bilgileri doğrultusunda, aşağıda her bir kazanıma ilişkin detayların yer aldığı genişletilmiş tablo sunulmuştur. Aşağıdaki tablo, 11. sınıf Matematik dersi Analitik Geometri konularına ait kazanım, kavram, sembol ve uygulama alanlarını genişletilmiş biçimde sunmaktadır.

Tablo 3. Analitik geometri – kazanım ve kavramlar (genişletilmiş)

Kazanım Kodu / Alt Başlık	**Kazanım / İçerik**	**İlgili Terim / Kavram**	**İlgili Sembol / Gösterim**
11.2.1.1	Analitik düzlemde iki nokta arasındaki uzaklığı veren bağıntıyı elde eder ve problemler çözer.	İki nokta arası uzaklık, analitik düzlem	A(x, y), $\lvert AB \rvert$
11.2.1.2	Bir doğru parçasını belli bir oranda (içten/dıştan) bölen noktanın	Oranlı bölme, doğru parçası	-

	koordinatlarını hesaplar.		
11.2.1.2-a	Bir doğru parçasının orta noktasının koordinatları buldurulur.	Orta nokta	-
11.2.1.2-b	Bir üçgenin ağırlık merkezinin koordinatları buldurulur.	Ağırlık merkezi, koordinat	-
11.2.1.3	Analitik düzlemde doğruları inceleyerek işlemler yapar.	Doğru, eğim, denklem, grafik, kesişim	m, $d_1 // d_2$, $d_1 \perp d_2$
11.2.1.3-a	Bir doğrunun eğim açısı ve eğimi tanımlanır.	Eğim, eğim açısı	m
11.2.1.3-b	Analitik düzlemde bir doğrunun denklemi oluşturulur.	Doğru denklemi	y = mx + n (örnek)
11.2.1.3-c	Eksenlere paralel ve orijinden geçen doğruların denklemleri bulunur ve grafik yorumlanır.	x = a, y = b türü doğrular	x = … , y = …
11.2.1.3-ç	İki doğrunun durumları incelenir, kesişim noktası bulunur.	Paralel – dik doğrular, kesişim	$d_1 // d_2$, $d_1 \perp d_2$, kesişim noktası
11.2.1.3-d	Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.	GeoGebra, dinamik geometri	-
11.2.1.4	Bir noktanın bir doğruya uzaklığı ve paralel iki doğru arasındaki uzaklık hesaplanır, uygulamalar yapılır.	Nokta-doğru uzaklığı, paralel doğrular arası mesafe	$d = \|Ax + By + C\| / \sqrt{(A^2 + B^2)}$

Tablo 3. (Devamı)

Tablo 3 analitik geometri konusuna ait kazanımları ve bu kazanımlarla ilişkili temel kavramları genişletilmiş biçimde göstermektedir. Belirtilen tablo, öğretmenlerin planlama yapmasını kolaylaştırmakta ve kazanım-temelli öğretimi somutlaştırmaktadır.

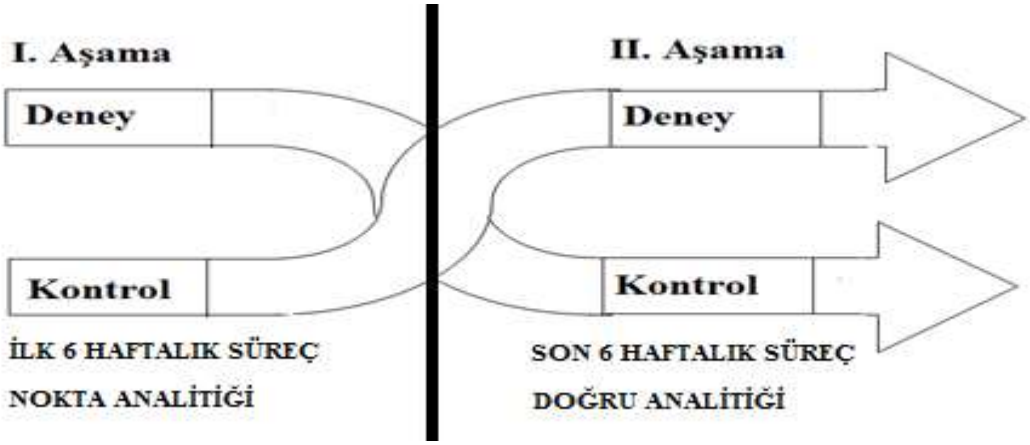
3. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulama süreci, verilerin analizi, araştırmacının rolü, araştırmanın geçerliği ve güvenirliği hakkında detaylı bilgi sunulmuştur.

3.1. Araştırmanın Deseni

Bu araştırmada, ortaöğretim öğrencilerinin analitik geometri konularında uygulanan Ters Yüz Sınıf Modeli'nin (TYSM), akademik başarılarıyla birlikte matematik ve teknolojiye yönelik tutumları ile teknolojiyi kullanarak kendi kendine öğrenme becerilerine etkisi incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, deneysel bir yaklaşım gerektiren ancak rastgele atamanın mümkün olmadığı doğal okul ortamları dikkate alınarak yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Bu tür desenler, eğitim alanında yapılan müdahalelerin etkilerini kontrol gruplarıyla karşılaştırma olanağı sunduğu için araştırmalarda sıkça kullanılmaktadır (Creswell, 2014). Deneysel araştırmalarda karşılaştırmalı işlemler üzerinden veri toplamak, araştırmacıların müdahalenin etkisini daha somut şekilde değerlendirmesine olanak tanır (Büyüköztürk, 2015).

Araştırma sürecinde kullanılan çapraz geçişli yarı deneysel desen, hem uygulamanın etkisini daha güvenilir biçimde ortaya koymak hem de gruplar arası ön farkları en aza indirmek amacıyla seçilmiştir. Bu desen, belirli zaman aralıklarında gruplara farklı uygulamaların sırayla yapıldığı ve her grubun hem deney hem kontrol işlevi gördüğü bir yapıya sahiptir (Mittleman & Mostofsky, 2014). Bu yöntem, bireysel ve çevresel farklılıkların etkisini dengeleyerek daha sağlıklı karşılaştırmalar yapılmasına olanak sağlar (Shalabh, 2009; Sibbald & Roberts, 2008). Ayrıca öğrencilerin akademik performansı üzerinde okulun fiziksel olanakları ve sınıf içi ortamın belirleyici olduğu bilinmektedir (Dursun & Dede, 2004). Bu nedenle araştırmanın iki farklı özel okulda yürütülmesi, çapraz desenin tercih edilmesinde belirleyici bir unsur olmuştur. Uygulamanın aşamaları Şekil 5'de ayrıntılı biçimde sunulmuştur.



Şekil 5. Çalışmanın süreçleri

Şekil 5'de görüldüğü üzere uygulama ilk-son olmak üzere iki farklı süreç olarak planlanmıştır. İlk 6 haftalık süreçte "Nokta Analitiği", son 6 haftalık süreçte ise "Doğru Analitiği" konusu ele alınmıştır. Böylece her grup her iki öğretim modelini deneyimlemiş, çapraz geçişli yapı sağlanmıştır. Çapraz geçişli tasarımda, farklı uygulamaların aynı deney grubuna ardışık ve planlı biçimde sunulması, katılımcıların ölçülmeyen bireysel özellikleri üzerinde olumlu etkiler doğurabilir (Yalçınkaya, 2012). Aynı katılımcının hem deney hem de kontrol koşullarında yer alması yalnızca iç geçerliliği artırmakla kalmaz; aynı zamanda sınırlı örneklem büyüklüğünde istatistiksel çözümleme gücünü de yükseltebilir (Matthews, 1988).

TYSM uygulamasında öğrenciler, öğretim materyallerine çevrimdışı ortamda (video, slayt, etkileşimli içerik) erişmiş; sınıf içi zaman, öğrenci merkezli etkinliklere, uygulama temelli öğrenmeye ve öğretmen rehberliğinde grup tartışmalarına ayrılmıştır. TYSM, analitik geometri gibi kavramların aşamalı biçimde inşa edildiği ve önceki bilgilerin sonraki öğrenmeler için temel oluşturduğu konularda pedagojik fayda sunmaktadır. Lo ve Hew (2020), çoklu temsillere dayalı uygulamalarda TYSM'nin hem akademik başarıyı hem de öğrencilerin düşünme sürecine katılımını artırdığını belirtmiştir. Bu yönüyle model, kavramsal derinlik gerektiren konuların öğretiminde etkili bir alternatif sunmaktadır (Bergmann & Sams, 2012; Lage, Platt & Treglia, 2000). Bu bağlamda araştırmacı, Bu bağlamda araştırmacı, analitik geometri öğretiminde sıkça karşılaşılan başarı düşüklüğü, kavramlar arası ilişki kurma güçlüğü ve sınıf içi zamanın verimli

kullanılmaması gibi sorunlara yönelik çözüm arayışı doğrultusunda TYSM'yi uygulamaya dâhil etmiştir.

Sonuç olarak, TYSM'nin analitik geometri öğretiminde etkili olup olmadığını belirlemek üzere yapılandırılan bu yöntemsel yapı, eğitim araştırmalarında desen güvenilirliği ve metodolojik bütünlük açısından güçlü temellere dayanmaktadır.

3.2. Çalışma Grubu

Çalışmada seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemiyle belirlenene 53 ortaöğretim 11.sınıf öğrencisi katılımı ile gerçekleşmiştir. Patton (2014), uygun örnekleme yöntemini ulaşılması kolay olan ve maliyet fazlalılığını önlemeyi temel amaç edinen bir yöntem olarak tanımlamıştır. Çalışmanın katılımcılarını 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Erzincan ilinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı iki özel okulda öğrenim gören 11.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Öğrencilerin ilkokul ve ortaokul düzeyinde temel geometrik kavramları (nokta, doğru, düzlem…) tanıyıp bu kavramları günlük hayat bağlamında açıklayacak yeterliliğe sahip olması beklenmektedir. 6. Sınıf kazanımlarına göre öğrenciler; nokta, doğru, düzlem, ışın, doğru parçası gibi temel geometrik kavramları tanır, sembolleştirir ve günlük yaşamdaki örneklerle ifade ederler. 7.sınıf kazanımlarına göre öğrenciler; bu kavramlar üzerinde çizimler yapar; pergel–cetvel ve dinamik geometri yazılımları ile diklik**,** açı**,** açıortay gibi öğeleri keşfederler. 8.sınıf kazanımlarına göre öğrenciler; kartezyen koordinat sistemi tanımlanır; öğrenciler noktanın koordinatlarını belirler, doğrusal ilişkileri denklem ve grafikle ifade ederler; üçgenin kenar uzunluklarını Pisagor teoremiyle bulurlar. Çalışma grubundaki öğrencilerin demografik bilgileri ve internet erişim bilgileri Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 4.Çalışma grubundaki öğrencilerin demografik bilgileri ve internet erişim bilgileri

Değişken		A Kurumu	B Kurumu
Cinsiyet	Kız	11	7
	Erkek	18	17

Kullanabileceği Bilgisayar/ Tablet	Var	29	23
	Yok	0	1
İnternet Erişimi	Var	29	23
	Yok	0	1
Toplam		29	24

Tablo 4. (Devamı)

Tablo 4'de öğrencilerin cinsiyetleri, TYSM için gerekli sınıf dışı ortamlarda kullanılacak bilgisayar/ tablet ve internet erişim durumları gösterilmiştir. Tablodan anlaşılacağı üzere öğrencilerin büyük çoğunluğu ders videolarını izleyeceği internet erişimine ve teknolojik araçlara sahiptir. Bu şekilde olanağı bulunmayan bir öğrenci için okul idaresiyle görüşülüp öğrenciye okul ortamında dijital platformlara erişim imkânı sağlanmıştır. Ayrıca çalışmanın katılımcıları 11. Sınıf öğrencileri olduğundan dolayı velilere öğrencilerin sürece dâhil olabilmeleri için; İnsan araştırmaları eğitim bilimleri etik kurulu bilgilendirilmiş gönüllü veli/vasi olur formu gönderilip imzalı onayları alınmıştır. Bu form Ek-C' de sunulmuştur. Bu işlemlerde araştırmacı irtibat numarası velilerle paylaşılıp isteyen veliye süreç hakkında detaylı bilgi verilmesi olanağı sağlanmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak AGABT (Analitik Geometri Akademik Başarı Testi), MTTÖ (Matematik Ve Teknoloji Tutum Ölçeği), ÇTKKÖ (Çocukların Teknolojiyle Kendi Kendine Öğrenme Ölçeği) ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Ölçekleri kullanabilmek için gerekli izinler Ek-J, Ek-K'da gösterilmiştir. Kullanılan veri toplama araçlarına dair detaylı bilgi aşağıda sunulmuştur.

3.3.1. Analitik geometri akademik başarı testi

Milli Eğitim Bakanlığının Analitik Geometri konusu ile ilgili kazanımlarına uygun olarak araştırmaya katılan öğrencilere, hem uygulama öncesi hem uygulama sonrası kullanılacak başarı testlerinin geliştirilebilmesi için soru havuzu oluşturulmuştur. Soru havuzu ÖSYM

tarafından açıklanan sorulardan ve araştırmacı tarafından hazırlanan beceri temelli sorulardan oluşturulmuştur. Soru havuzunda bulunan 20 soru, 3.3.2. bölümünde verilen 11.sınıf Matematik Dersi Analitik Geometri konulara dair 4 kazanım ve alt açıklamaların, her birinden en az 2 soru olacak şekilde oluşturulmuştur. En az iki soru seçilmesinin sebebi madde analizi- madde güçlüğüne henüz bakılmamış olmasıdır. Soru havuzundaki bu 20 sorunun hangi kazanımları kapsadığı ve kazanımlara göre dengeli olup olmadığının kontrolü için araştırmacı tarafından bir belirtke tablosu kullanılmıştır. Ayrıca birden fazla kazanım bulunduran sorular da (12-16-17-18-19-20 nolu sorular) mevcuttur. Soru havuzunun oluşturulması sürecinde bir yüksek lisans bir doktora derecesine sahip 2 uzman matematik öğretmeninin görüşü alınmıştır. Soru havuzunda etik ihlal ve telif hakkı bulunduracak herhangi bir unsur yer almadığı, analitik geometri ünitesinin her kazanımını kapsayan maddeler olduğu ve soruların kapsam geçerliliğinin sağlandığı uzman görüşleriyle belirlenmiştir. Bu nedenle testten herhangi bir madde çıkarılmamıştır. Soru havuzu Ek-L'de sunulmuştur. Soru havuzundaki soruların madde analizi çalışmalarının yapılabilmesi için pilot çalışma yapılmıştır.

Pilot çalışma daha önce analitik geometri konusunu tamamlayan 12. Sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Bu öğrenciler toplam 23 kişi olup, TYSM uygulanılması planlanan iki okulun mevcut öğrencileridir. Pilot çalışmada yer alan soruların madde ayırt ediciliği ve madde güçlüğü Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Pilot çalışma soruları madde ayırt ediciliği ve madde güçlüğü

Soru no	Madde güçlüğü (p)	Madde ayırtediciliği
1	0,95	-0,25
2*	0,86	0,24
3	0,95	0,03
4	0,73	0,02
5*	0,95	0,27
6*	0,91	0,30

7	0,95	0,27
8*	0,65	0,65
9	0,69	0,53
10*	0,60	0,70
11	0,26	0,65
12	0,60	0,70
13*	0,39	0,76
14	0,43	0,54
15*	0,47	0,35
16	0,17	0,42
17*	0,30	0,71
18*	0,17	0,39
19	0,13	0,32
20*	0,39	0,61

Tablo 5. (Devamı)

Tablo 5'de verilen sorulardan yıldızlı olan 10 soru akademik başarı testlerinde kullanılmıştır. Madde güçlüğü uygulanan başarı testi sorularının doğru yanıtlanma oranını vermektedir. Bu değer (p) 0 ile 1 arasında olmalıdır. Güçlük indeksi (0-0,19) aralıgında çok zor, (0,2-0,39) aralıgında zor, (0,4-0,59) aralıgında orta, (0,6-0,79) aralıgında kolay, (0,8-1,0) aralıgında çok kolay olduğunu göstermektedir (Crocker ve Algina, 2008; Hasançebi vd., 2020). Madde ayırt ediciliği; 0,2 den düşük ise madde testten çıkarılmalı, (0,2-0,29) aralıgında düzeltilmesi gerekmekte, (0,3-0,39) aralıgında ayırt ediciliği iyi, 0,4'den büyükse çok iyi ayırt ediciliğe sahiptir (Hasançebi vd., 2020). Pilot çalışmada soruların madde ayırt ediciliğine ve madde güçlüğüne bakılmıştır. Başarı testi soruları seçilirken 5 soru çok kolay-kolay-normal-zor-çok zor şeklinde seçilmiştir. Belirlenen zorluk düzeyine ve madde ayırtediciliğine uygun olmayan soru havuzundaki

2. ve 5. soru biri uzman olmak üzere 3 matematik öğretmenin görüşüne sunularak değiştirilmiştir. İkinci soruda yapılan değişiklik, yalnızca temel bilgi ve işlem basamaklarını ölçmeye yönelik olan özgün yapısından çıkarılarak, öğrencinin matematiksel muhakeme yeteneğini de ortaya koyabilecek şekilde yeniden yapılandırılmıştır. Bu doğrultuda, soru bağlam içine yerleştirilmiş; öğrenciden verilen bilgileri analiz etmesi, birden fazla düşünme adımını birleştirerek sonuca ulaşması ve ulaştığı sonucu matematiksel gerekçelerle temellendirmesi beklenmiştir. Beşinci soruda yapılan değişiklik ise, öğrencinin kavramsal hataya açık olabileceği bir ifadeyi açıklamasını gerektiren yapısıyla, daha açık uçlu ve yoruma dayalı hale getirilmiştir. Sorunun önceki halinde sadece işlem sonucunu bulmak yeterliyken, yeni düzenlemede öğrenciden hem çözüm üretmesi hem de sonucu matematiksel dil kullanarak açıklaması istenmiştir. Bu sayede öğrencinin kavramları ne derece doğru anladığı ve aktarabildiği değerlendirilebilir hâle gelmiş; ölçme aracının ifade edici gücü artırılmıştır.

Ayrıca pilot çalışma yapılırken öğrencilerin soruları cevaplama süreleri kontrol edilip başarı testi için ayrılacak süre bu şekilde belirlenmiştir. Pilot çalışma verileriyle yapılan madde analizi çalışmalarına göre akademik başarı testlerinin son hali verilmiştir. Birinci ve ikinci 6 haftalık süreçte kullanılmak üzere iki adet akademik başarı testi oluşturulmuştur. Ekler bölümüne hem birinci 6 haftalık süreç için hem ikinci 6 haftalık süreç için oluşturulan akademik başarı testleri eklenmiştir. (Ek-E ve Ek-F) Son olarak değerlendirme aşamasında kullanılmak üzere araştırmacı ve uzman matematik eğitimcisi tarafından rubrikler hazırlanmıştır. Değerlendirme aşamasında hazırlanan rubriklerden faydalanılmıştır.

3.3.2. Matematik ve teknoloji tutum ölçeği

Öğrencilerin matematik ve teknoloji tutumlarını öğrenebilmek için Pierce, Stacey ve Barkatsas (2007) tarafından geliştirilen ve Dedeoğlu ve ark. (2020) tarafından Türkçeye uyarlanan MTTÖ kullanılmıştır. MTTÖ 5 alt boyuttan "Matematikte Güven, Teknoloji ile Matematik Öğrenimi, Teknoloji Kullanımında Güven, Duygusal Katılım ve Davranışsal Katılım" oluşmaktadır. Ölçek her bir alt boyut 4 madde ve toplam 20 madde olacak şekilde düzenlenmiştir. Ölçeğin hesaplanan cronbach alfa değeri toplamda

ortalama .82 bulunmuştur. Ayrıca ölçeğin alt boyularına göre cronbach alfa değerleri matematikte güven .87, teknoloji ile matematik öğrenimi .89, teknoloji kullanımında güven.79, duygusal katılım .65 ve davranışsal katılım .72 olduğu belirtilmiştir (Dedeoğlu ve ark., 2020). Kullanılan ölçeğin cronbach alfa değeri toplamda .80 bulunmuştur ve alt boyutlarına göre cronbach alfa değerleri matematikte güven .70, teknoloji ile matematik öğrenimi .81, teknoloji kullanımında güven.90, duygusal katılım .80 ve davranışsal katılım .83 olduğu bulunmuştur. 5'li likert yapıya sahip ölçeğin "Davranışsal Katılım" alt boyutunda yer alan maddeleri "Her zaman = 5", "Genellikle = 4", "Bazen = 3", "Nadiren = 2", "Hiçbir zaman = 1" şeklinde kodlanmıştır. Diğer tüm alt boyutlardaki maddeleri ise "Kesinlikle Katılıyorum = 5", "Katılıyorum = 4", "Kararsızım = 3", "Katılmıyorum = 2", "Kesinlikle Katılmıyorum = 1" şeklinde kodlanmıştır. Ölçekten alınan puanlar; 17 puan ve üstü alanlar için tutumlarının yüksek, 13-16 puan arasında alanların tutumlarının orta ve son olarak 12 puan ve altı alanların tutumlarının düşük olduğu anlamına gelmektedir.

3.3.3. Çocukların teknolojiyle kendi kendine öğrenme ölçeği

Öğrencilerin teknolojiyle kendi kendine öğrenmelerini öğrenebilmek için çocuklar ve gençler için uygulanabilen; Tan, Lee, Chai ve Koh (2010) tarafından geliştirilen ve Demir ve Yurdugül (2013) tarafından Türkçeye uyarlanan ÇTKKÖ kullanılmıştır. Ölçek "öz-yönetim" ve "niyetli" öğrenme" olacak şekilde iki alt boyuttan oluşmaktadır. Türkçeye uyarlanan ölçeğin cronbach alfa değerleri alt boyutlarına göre toplamda .72, öz-yönetim alt faktörüne göre .52, niyetli öğrenme alt faktörüne göre .72 olarak hesaplanmıştır. Ölçek alt boyutlarına göre öz-yönetim 2, niyetli öğrenme 4 ve toplamda 6 maddeden oluşmaktadır. Kullanılan ölçeğin alt boyutlarına göre Cronbach alfa değerleri toplamda .73 olarak öz-yönetim alt faktörüne göre .54, niyetli öğrenme alt faktörüne göre .78 olarak bulunmuştur. 5'li likert yapıya sahip ölçeğin maddeleri "Kesinlikle Katılıyorum = 5", "Katılıyorum = 4", "Kararsızım = 3", "Katılmıyorum = 2", "Kesinlikle Katılmıyorum = 1" şeklinde kodlanmıştır. Ölçek puanları 1 ile 30 puan arasında değişmekte olup ölçekten alınacak yüksek puanlar; öğrencilerin öz-yönelimli öğrenme yapısına sahip olduklarını göstermektedir. ÇTKKÖ Ek-H'da sunulmuştur.

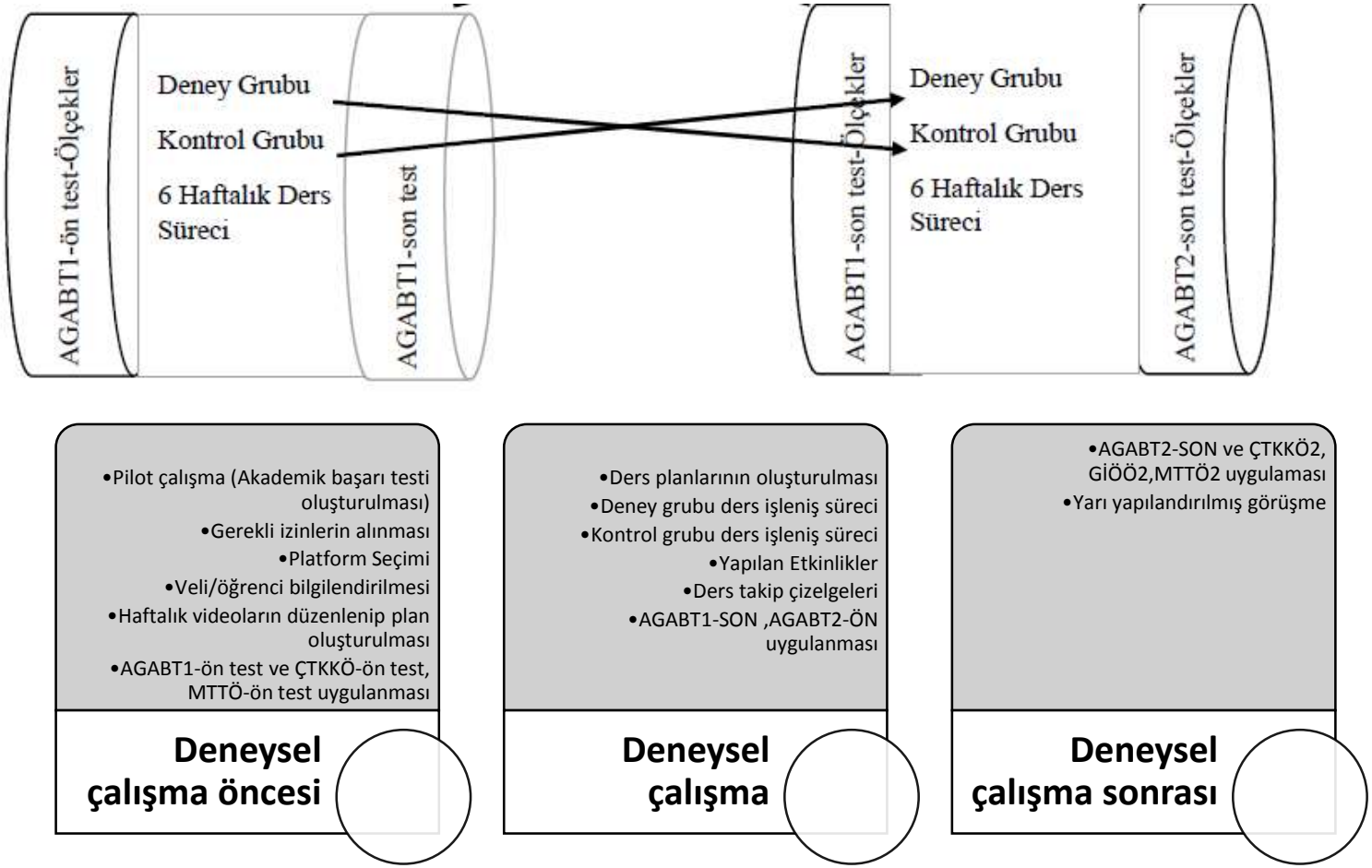
3.3.4. Yarı yapılandırılmış görüşme formu

Çalışmada betimsel analiz için kuramsal bir çerçeve oluşturabilmek ve literatüre katkı sağlayabilmek için, alanyazın detaylı şekilde incelenmiş ve bunun sonucunda model ile ilgili hangi sorulara cevap aranacağı tespit edilmiştir. Kuramsal çerçeveyi oluşturan bölümler "TYSM ile dersin diğer derslerden farkı", "öğrencilerin TYSM ile geometri öğretimiyle edindikleri deneyimlerin sorgulanması", "TYSM'nin avantajları ve dezavantajları", "TYSM ile ilgili öneriler" şeklindedir. TYSM'nin etkinliğinin araştırıldığı birçok çalışmada (Ağırman, 2023; Deniz, 2019; Kılavuz, 2023; Tekin, 2018; Topan, 2019; Türkoğlu, 2020) benzer araştırma sorularına cevap aranmıştır. Araştırmanın deneysel uygulamasını oluşturan TYSM deneyimlerine ilişkin öğrencilerin görüşlerini belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilen açık uçlu sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formu; öğrencilerin TYSM ile ders sürecinin normal derslerine göre deneyimledikleri farklılıklarını, sınıf içi-sınıf dışı öğrenme ortamlarını nasıl değerlendirdiklerini, modelin avantajlarını ve dezavantajlarını, zorlandıkları durumları, önerilerini ortaya çıkaracak sorulardan oluşmaktadır. Geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formunu Ek-I'da sunulmuştur.

3.4. Uygulama Süreci

Araştırma, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında 11. sınıf Matematik dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Uygulama süreci, 11. sınıf Matematik dersi öğretim programında yer alan Analitik Geometri konusunu kapsamaktadır. Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'na göre Analitik Geometri konusuna 4 hafta boyunca, haftada 6 ders saati olmak üzere toplam 24 ders saati süre ayrılmıştır. Ancak özel liselerin haftalık 2 saatlik geometri dersi programına göre, uygulama toplamda 12 haftada ve yine 24 ders saati olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunu, iki farklı liseden seçilen 11. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır ve bu öğrenciler deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Uygulamalar iki farklı özel okulda uygulanacağı için ilk 6 hafta deney grubunda yer alan öğrenciler bir özel okulun, kontrol grubunda yer alan öğrenciler diğer özel okulun öğrencileridir.

Planlanan ilk 6 haftalık sürecin sonunda deney ve kontrol grupları yer değiştirmiştir. Yani ilk 6 haftalık süreçte deney grubunda yer alan öğrenciler, son 6 haftalık süreçte kontrol grubunda yer almıştır. Deney grubundaki öğrencilere tersyüz sınıf modeli uygulanırken, kontrol grubuna ise yüz yüze öğretim modeli ve Milli Eğitim Bakanlığının müfredatında yer alan etkinlikler uygulanmıştır. İlk 6 haftalık süreç başlamadan önce gruplara AGABT1-ön test, birinci 6 haftalık süreç tamamlandıktan sonra AGABT1-son test yapılmıştır. Daha sonra gruplar yer değiştirilip tekrar her iki gruba da AGABT2-ön test uygulanıp ikinci 6 haftalık süreç başlatılmıştır. Yine deney grubu öğrencileri için ders videoları ve ders içi etkinlikler, kontrol grubu için müfredata göre etkinlikler ve ders dışı ödevlendirmeler yapılmış ikinci 6 haftalık süreç tamamlanmıştır. İkinci 6 haftalık süreç sonunda her iki gruba AGABT2- son test uygulaması yapılmıştır. Uygulama süreci akış şeması Şekil 6'da gösterilmiştir



Şekil 6. Uygulama süreci akış şeması

Yukarıdan özetle ifade edilen kısımlar aşağıda detaylandırılmıştır.

3.4.1. Deneysel çalışma öncesi yapılanlar

Veri toplama araçlarından AGABT oluşturulabilmesi için; bahsedilen aşamalar (uzman görüşü, pilot çalışma) tamamlanıp teste son hali verilip, kullanılması planlanan ölçeklerin izinleri alınıp, yine uzman görüşüyle son hali verilen yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlandıktan sonra Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesine Araştırma izni (Etik Kurul) için başvurulmuş ve gerekli izinler alınmıştır. (Ek-A) Çalışma yapılacak okullar belirlendikten sonra Erzincan İl Milli Eğitim Müdürlüğüne oluşturulan materyallarle başvuru işlenip gerekli izinler alınmıştır. (Ek-B)

TYSM uygulamaları için kullanılabilecek dijital platform araştırması yapılmıştır. Literatürde incelendiğinde edmodo, youtube, Google classroom, Khan Academy... gibi birçok platformun kullanıldığı görülmüştür. Uygulama için EBA (Elektronik Bilişim Ağı) platformunun kullanılmasına karar verilmiştir. Bu kararın verilmesinde EBA'nın öğrencilerin kolay ulaşılabilirliği, devamsızlık durumlarının incelenebildiği, raporlaştırma özelliği, video yükleme özelliği, MEB kazanımlarına uygunluğu gibi birçok özelliğinin olması etken olmuştur.

Deneysel çalışmaya başlamadan 3 hafta öncesinde öğrencilere TYSM hakkında detaylı bilgi verilmiştir. TYSM hakkında oluşabilecek kafa karışıklıkları giderilmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilere deneysel çalışmayı nasıl yürüteceklerine dair TYSM hakkında bir eğitici video izlettirilmiştir.

Hazırlanan onam formlarında olduğu gibi, öğrencilere uygulanacak olan TYSM ile geometri dersine katılım noktasında herhangi bir zorunlulukları olmadığı istedikleri zaman uygulamadan çıkabilecekleri yönünde bilgi verilmiştir. Sonrasında veli onam formları öğrencilere dağıtılıp velilere imzaları için iletmeleri istenmiştir. Velilere irtibat numarası verilip isterlerse süreç hakkında detaylı bilgi alabilecekleri, araştırmacıyla istediklerinde görüşebilecekleri yönünde bilgi verilmiştir. Nitekim birkaç veli ile telefon

görüşmesi ve birkaç veli ile yüz yüze görüşme sağlanarak TYSM'nin uygulanabilirliğine dair endişeleri giderilmeye çalışılmıştır. Bunun sonucunda herhangi bir veli ya da öğrencinin süreç dışında olma gibi bir istekleri olmamıştır.

EBA platformu kullanılmaya karar verildikten sonra öğrencilerin EBA'yı aktif kullanmadıkları şifre işlemlerinin dahi yapılmamış olduğu anlaşılmıştır. Bu süreçte herhangi bir olumsuzluk yaşanmaması için ve ders videoları, sınavlar, anketler ve etkinlikler hakkında detaylı bilgi verebilmek ve duyurular yapabilmek için öğrenciler, araştırmacı ve okul idarecisinin bulunduğu bir whatsapp grubu kurulmuştur.

Şekil 7. Oluşturulan sınıf whatsapp görüntüleri

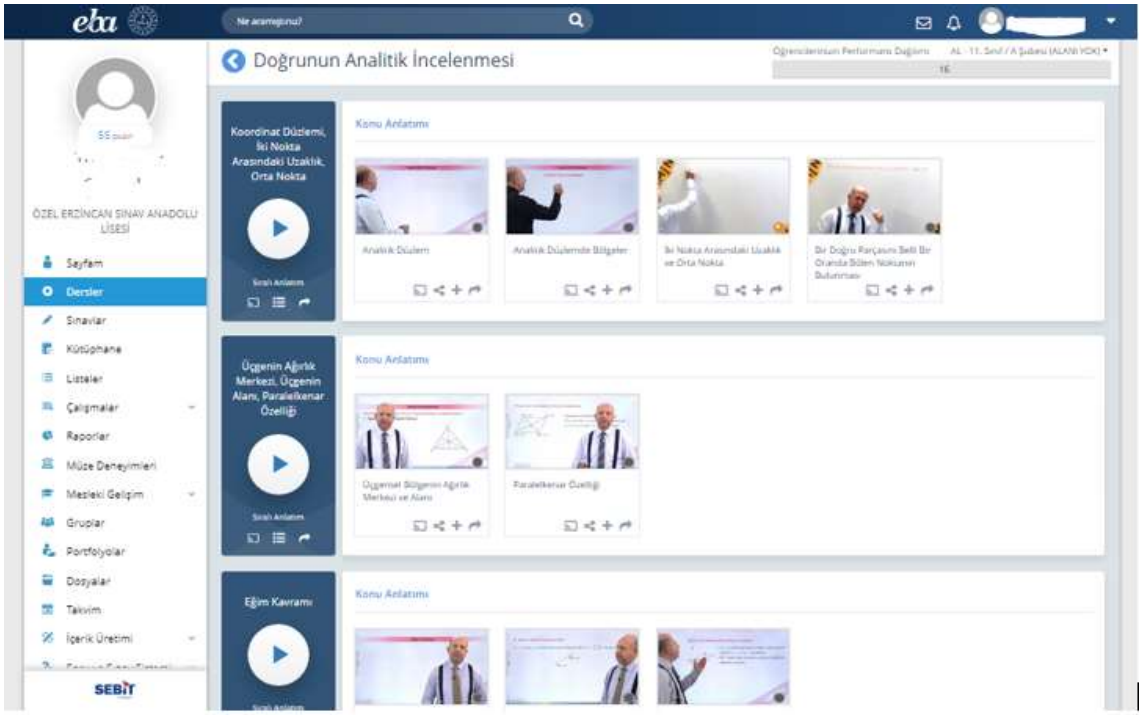
Oluşturulan Whatsapp grubu Şekil 7'de gösterilmiştir. Ögrencilerin ders videoları izlemelerinde herhangi aksaklık olmaması için gereken önlemler alınmıştır. Mesela istedikleri zaman öğretmene ulaşabilecekleri yönünde bilgi verilmiş, öğrencilerde bağlantı, şifre gibi oluşabilecek problemleri öğretmen ile beraber çözüme kavuşturmuşlardır.

Şekil 8. Öğrencilerde bağlantı, şifre gibi oluşabilecek problemlerin paylaşımı

Şekil 8'de öğrencilerde bağlantı, şifre gibi oluşabilecek problemlerin paylaşımı gösterilmiştir. Uygulamaya başlamadan önce EBA platformu incelenmiştir. Bu inceleme sırasında hem ders videosu yüklenebilirligi hemde sistemde olan MEB kazanımlarına uygun hazır ders videolarının kullanılabileceği görülmüştür. Bu noktada öğrenciler açısından sıkıcılığı gidermek için araştırmacı öğretmen tarafından bazı haftalar ders videosu yüklemesi bazı haftalarda da EBA platformu içerisinde yer alan ders videolarının kullanılmasına karar verilmiştir.

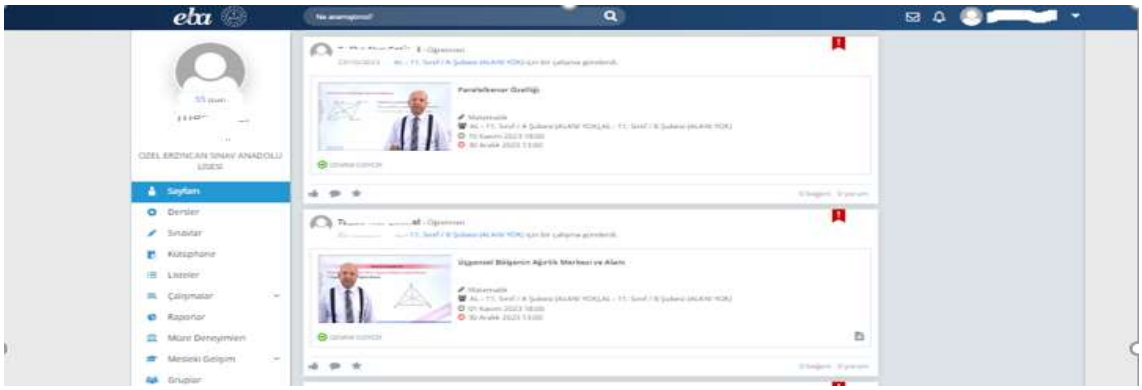
Şekil 9. EBA'ya yüklenen ders videoaları

Sisteme yüklenen ders videoları Şekil 9'da gösterilmiştir.



Şekil 10. EBA'da yer alan TYSM için kullanılan ders videoaları

EBA sisteminde yer alan haftalık kazanım ve müfredata uygun kullanılan ders videoları Şekil 10' da gösterilmiştir. EBA platformunun ileri tarihli video yükleme/sınıf gruplarına gönderme gibi çok kullanışlı özellikleri vardır. Bu özellikler sayesinde hangi haftalarda hangi videoların kullanılacağına dair ileri tarihli yüklemeler oluşturulmuştur.



Şekil 11. EBA'ya yüklenen ileri tarihli ders videoaları

EBA'ya yüklenen ileri tarihli ders videoalarına dair görsel Şekil 11'de gösterilmiştir. Deneysel çalışmaya başlamadan önce EBA platformunun bahsedilen özelliklerinini de yardımıyla ilerleyen haftalarda karışıklık olmaması için araştırmanın 12 haftalık süreçte

kullanılmak üzere video- ders planı yapılmıştır. Video ders planı Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Birinci-İkinci 6 haftalık süreç için planlanan haftalık video-ders planı

Aşama	Haftalar	Tarih	Konu/Kazanım
1	1.hafta	16/10/2023 22/10/2023	Analitik düzlem, nokta bulma
	2.hafta	23/10/2023 29/10/2023	İki nokta arası uzaklık, orta nokta
	3.hafta	30/10/2023 05/11/2023	Bir doğru parçasını belirli oranda bölen nokta
	4.hafta	06/11/2023 12/11/2023	Üçgensel bölgenin ağırlık merkezi ve alanı
	5.hafta	20/11/2023 26/11/2023	Paralelkenar özelliği
	6.hafta	27/11/2023 03/12/2023	Doğru denklemleri
2	1.hafta	11/12/2023 17/12/2023	Eğim kavramı
	2.hafta	18/12/2023 24/12/2023	İki noktası bilinen doğrunun eğimi
	3.hafta	25/12/2023 31/12/2023	Eğimi ve noktası bilinen doğru denklemi
	4.hafta	01/01/2024 07/01/2024	Özel doğrular
	5.hafta	08/01/2024 14/01/2024	İki doğrunun birbine göre durumları ve doğru demeti
	6.hafta	15/01/2024 21/01/2024	Noktanın doğruya ve doğrunun doğruya uzaklıkları

Tablo 6'da verilen video ders planı toplamda 12 haftadan oluşmakta ve konu/kazanımları ile birlikte sunulmuştur. Uygulama süreci başlamadan; 2 hafta öncesinde MTTÖ-ön test,

ÇTKKÖ-ön test ve 1 hafta öncesinde AGABT1-ön test öğrencilere sunulmuştur. Bu süreçte anket ve ölçekleri tamamlamaları için yeterli süre verilmiş olup öğrencilere herhangi bir müdahelede bulunulmamıştır.

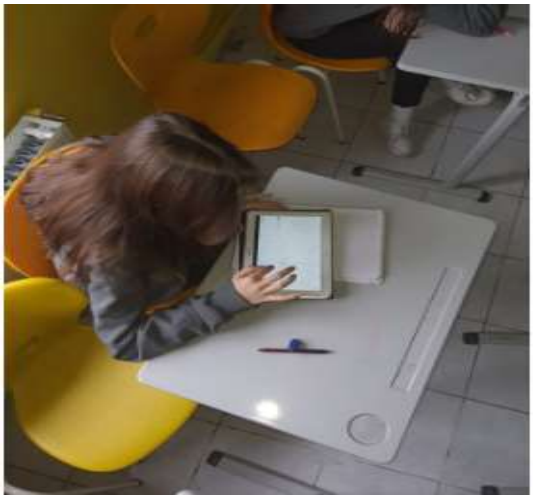
3.4.2. Deneysel çalışma

Deney gruplarının ders planı oluşturulurken TYSM' nin her bir bileşenine yönelik ders içi-dışı yönergelerine uyulmuştur. Kontrol gruplarının ders planı oluşturulurken MEB kazanım ve ders saatleri uygulama-etkinlik planlarına göre 12 haftalık süreç planlanmıştır. Bu kısımda deney-kontrol grupları ders işleniş süreçlerine ayrı ayrı yer verilmiştir.

3.4.2.1. Deney grubu ders işleniş süreci

Deney grubu ders planları oluşturulurken TYSM bileşenlerine (F-L-I-P) dikkat edilmiş ve uygulama sürecinde de buna özgü hareket edilmiştir. TYSM normal ders sürecini tersine çeviren bir yaklaşım olduğundan sınıf içi ortamlarda etkinliklere ve oyunlara, konu pekiştirme için soru çözümü uygulamalarına, problem çözme, bireysel ve grupla çalışma aktivitelerine yer verilmiştir.

TYSM'nin bileşenlerinden esnek öğrenme ortamı (F-Flexible Environment) öğrencilere sınıf içi ortamlarda farklı kaynak kullanma, sınıf dışı ortamlarda ders içeriklerine ulaşma olanaklar sağlar.



Şekil 12. GEOGEBRA yardımıyla doğru oluşturma

Sınıf içi ortamlarda GEOGEBRA yardımıyla doğru oluşturma görseli Şekil 12'de gösterilmiştir. Yine esnek öğrenme ortamı sınıfın fiziki şartlarını grup çalışmasına uygun hale getirmeye ve grup çalışması için öğrencilere yeterli süre verilmesine olanak verir.

Şekil 13. Grupla alıştırma yapma

Grupla alıştırma yapma görseli Şekil 13'de gösterilmiştir. TYSM bileşenlerinden öğrenme kültürü'ne göre (L-Learning Culture) sınıf içi ortamlarda grup çalışmaları gruptaki herkesin katkı sağlamasına olanak verecek şekilde organize edilmelidir.

Şekil 14. Bireysel ve grupla alıştırma yapma

Grup çalışmasında bireysel ve grupla alıştırma yapma görseli Şekil 14'de verilmiştir. Yine öğrenme kültürü öğrencilere grup çalışması yoluyla tartışma ortamı sağlanıp öğrencilerin birbirleriyle etkileşim kurmalarına olanak verir.

Şekil 15. Sınıf içi ortamda grup tartışmaları

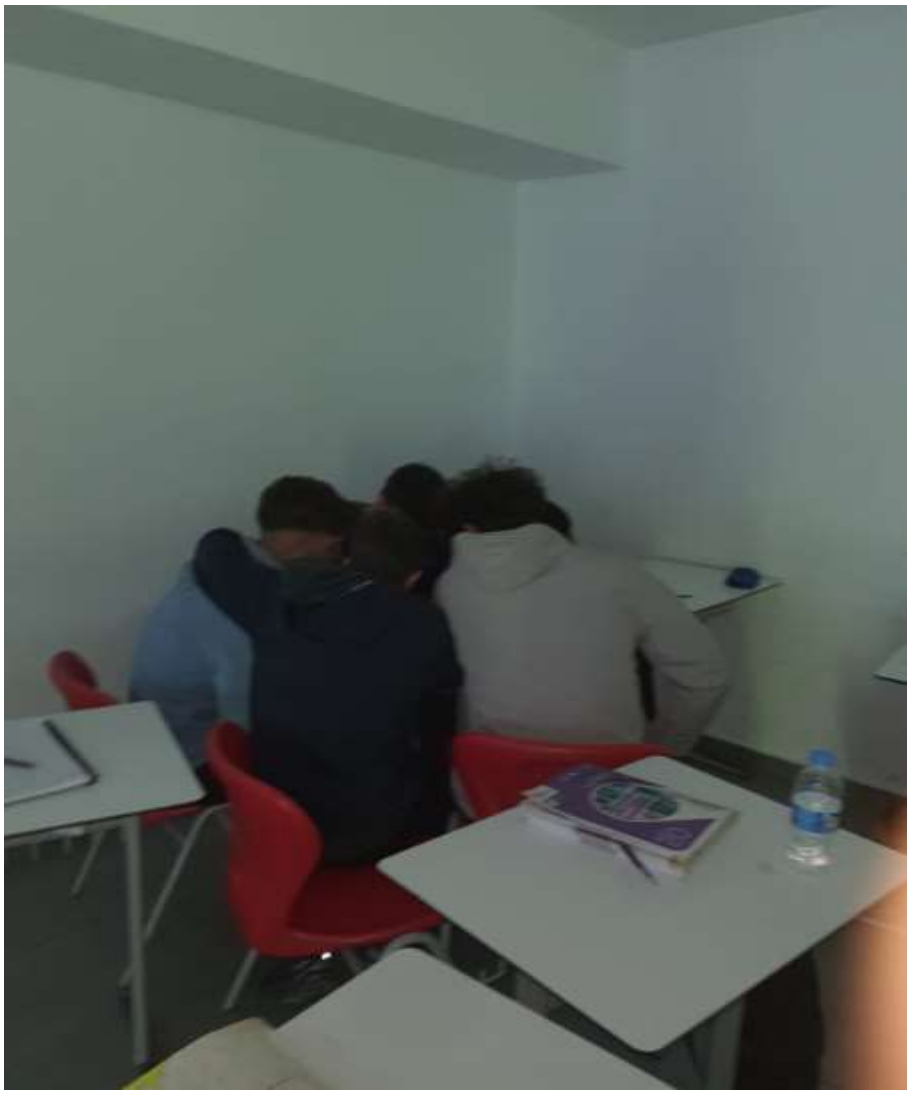
Grup içi tartışması görseli Şekil 15'de verilmiştir. TYSM bileşenlerinden tasarlanmış içerik (I-Intentional Content) etkinliklerde farklı öğretim yöntemlerini kullanabilmeye olanak sağlar. Sınıf içi ortamlarda oyunlaştırılmış matematik eğitimi kullanılmıştır. Öğrenciler gruplara ayrılıp dik koordinat sisteminde amiral battı oyunu oynatılmıştır.

Şekil 16. Amiral battı oyunu görseli

Amiral battı oyunu görseli Şekil 16'da gösterilmiştir. Yine tasarlanmış içerik öğrencilerin günlük yaşamdaki gerçek verileri kullanabilmelerine olanak verir. Sınıf içi ortamda öğrencilere grup yoluyla analitik geometri konusunda gerçek yaşam problemleri çözdürülmüştür.

Şekil 17. Bireysel ve grup yoluyla problem çözme

Bireysel ve grup yoluyla problem çözme görseli Şekil 17'de verilmiştir. TYSM bileşenlerinden Uzman Eğitimci (P-Professional Educator) öğretmenin model ile ilgili ders tasarlayabilmesi gerektiğini belirtir. Ayrıca uzman öğretmen sınıf içi ortamlarda etkinlikleri etkili şekilde yönetebilmeli, etkinliklerde öğrencilerin çalışmalarını gözlemleyebilmelidir. TYSM sınıf içi ortamda "gruplar yarışıyor" isimli bir etkinlik yapılmıştır. Bu etkinliğin sonuçları birebir yarışma sonuçlarıyla gözlemlenmiştir.



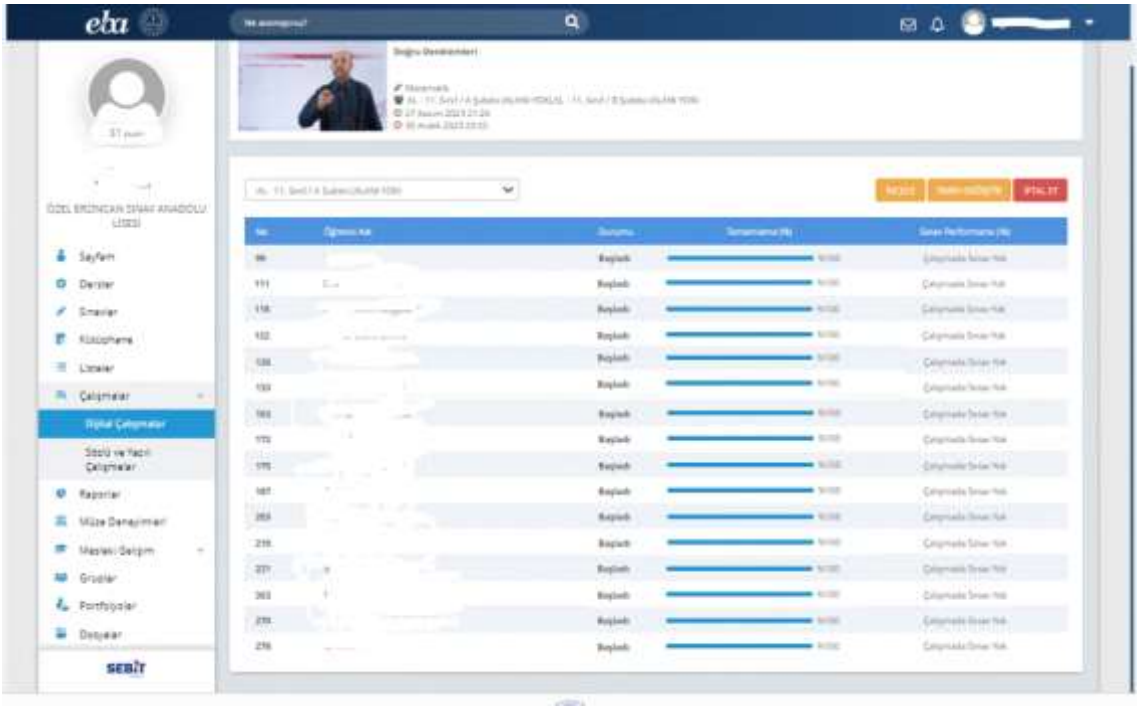
Şekil 18. Gruplar yarışıyor etkinliği

"Gruplar yarışıyor" isimli etkinlik görseli Şekil 18' de gösterilmiştir. Yine uzman eğitimci bileşenine göre öğrencilerin sınıf içi performansları öğretmen tarafından birebir yorumlanabilmelidir. TYSM sınıf içi ortamında öğrencilere bireysel olarak GEOGEBRA

yardımıyla denklemi verilen doğrunun grafiği çizdirilip, oluşan doğruların birbirine göre durumları incelettirilmiştir.

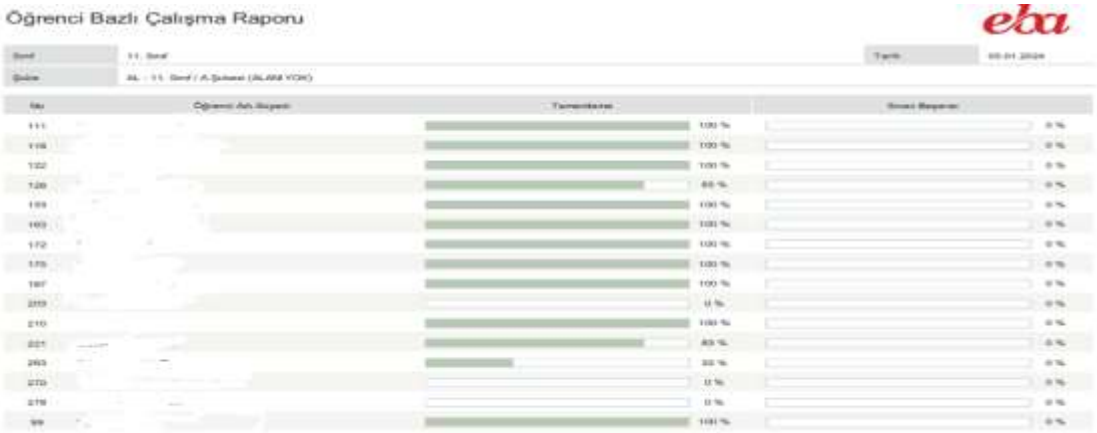
Şekil 19. GEOGEBRA yardımıyla doğruların birbirine göre durumu

GEOGEBRA yardımıyla doğruların birbirine göre durumu görseli Şekil 19'da gösterilmiştir. Uzman eğitimci bileşenine göre öğretmenlerin ders videosu izleme durumlarını takip etme bu konuda düzenli olarak biçimlendirici değerlendirme, rapor oluşturma görevleri vardır. TYSM için kullanılan platform bu duruma göre de seçilmiştir. EBA platformu öğrencilerin ders videolarının izlenme durumlarını videolar için ayrı ayrı ders öğretmenine sunmaktadır.



Şekil 20. Öğrencilerin video izleme performansları

Öğrencilerin video izleme performansları Şekil 20'de gösterilmiştir. Ayrıca EBA platformu öğrencilerin izlediği tüm videoların performans karnelerini de oluşturup ders öğretmenine sunmaktadır.



Şekil 21. Öğrenci bazlı çalışma raporu

Öğrenci bazlı çalışma raporu Şekil 21'de gösterilmiştir. Bergmann ve Sams, (2012) hazırlanan ders videolarının öğrencileri izleyip izlememesinin TYSM'nin en önemli

dezavantajı olarak görmektedirler. Derslerde TYSM uygulanan literatür incelendiğinde öğrencilerin gerçekten ders videoları izleyip izlemediklerine kontrol edilmesine dair çeşitli önlemler alındığı görülmektedir. Örneğin Tekin (2018) çalışmasında ders videoların izlenmelerinin kontrolü için EBA sisteminde yer alan öğrenci raporlarını kullanmıştır. Ancak öğrenciler bu videoları sistemin onaylanması için açıp izlemeden, not almadan okula gelebilmektedir. Yani öğrenciler sistemde videoları izlemiş gözükselerde gerçekten videoları izleyip izlemediklerinin kontrol edilmesine dair farklı uygulamalar vardır. Topan (2019) çalışmasında öğrencilere videolar sonrasında kısa sorulardan oluşan sınavlar yapıp, bu soruların cevaplarıyla öğrencilerin video izlemeleri kontrol altına almıştır. Bu çalışmada literatürde görülen bu sorunun çözümü öğrencilere izledikleri videolar için defterlerine veya herhangi çalışma kağıdına aldıkları notlarla ders öğretmeni tarafından her hafta kontrol edilerek sağlanmıştır. Video izleme takip çizelgesi (I. 6 haftalık süreç) Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Video izleme takip çizelgesi (I. 6 haftalık süreç)

	Öğrenci	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	6.hafta
I. 6 haftalık süreç	Ö1	+	+	+	-	-	+
	Ö2	-	+	+	+	+	+
	Ö3	+	+	+	+	+	-
	Ö4	+	+	+	+	+	+
	Ö5	-	-	+	+	+	+
	Ö6	-	+	+	+	+	+
	Ö7	+	+	+	+	-	-
	Ö8	+	+	+	+	+	+
	Ö9	+	+	+	+	+	+
	Ö10	+	+	+	-	+	+
	Ö11	+	+	+	+	-	+
	Ö12	+	-	+	-	+	+
	Ö13	+	-	+	-	-	-
	Ö14	+	+	+	+	+	+
	Ö15	+	+	+	+	+	+
	Ö16	-	-	-	-	-	-
	Ö17	+	+	+	+	+	+
	Ö18	+	+	+	+	+	-
	Ö19	+	+	+	+	+	+

	Ö20	+	+	+	+	+	+
	Ö21	+	+	+	+	+	+
	Ö22	+	+	+	+	+	+
	Ö23	-	-	+	+	+	+
	Ö24	+	-	-	-	+	-
	Ö25	+	+	+	+	+	+
	Ö26	-	-	-	-	-	-
	Ö27	-	-	-	+	+	+
	Ö28	+	+	+	+	+	+
	Ö29	-	-	+	+	+	+

Tablo 7. (Devamı)

Tablo 7'de verilen video izleme takip çizelgesi EBA tarafından oluşturulan öğrenci bazlı çalışma raporları ve öğretmen kontrolü sonucunda oluşturulmuştur. II. 6 haftalık süreç için Video izleme takip çizelgesi (II. 6 haftalık süreç) Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Video izleme takip çizelgesi (II. 6 haftalık süreç)

	Öğrenci	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	6.hafta
II.6 haftalık süreç	Ö30	+	+	+	+	+	+
	Ö31	+	+	+	+	+	+
	Ö32	+	+	+	+	+	+
	Ö33	+	-	+	-	+	+
	Ö34	+	+	+	+	+	+
	Ö35	+	+	+	+	+	+
	Ö36	+	-	-	+	+	-
	Ö37	+	+	-	-	-	-
	Ö38	+	+	+	+	+	+
	Ö39	+	+	+	+	+	+
	Ö40	+	+	+	+	+	+
	Ö41	+	+	+	+	+	+
	Ö42	+	+	+	+	+	+
	Ö43	+	+	+	+	+	+
	Ö44	+	+	+	+	+	+
	Ö45	+	+	+	+	+	+
	Ö46	-	-	+	+	+	+
	Ö47	-	-	+	-	-	-

	Ö48	+	+	+	+	+	+
	Ö49	+	+	+	+	+	+
	Ö50	+	+	+	+	+	+
	Ö51	+	+	+	+	+	+
	Ö52	+	+	+	+	+	+
	Ö53	+	+	+	+	+	+

Tablo 8. (Devamı)

Tablo 8‘de görüldüğü üzere sınıf dışı ortamlarda gerçekleştirilen ders videosu izleme oranı oldukça yüksektir. Deneysel çalışmada kullanılmak üzere ve TYSM’nin bileşenlerine göre ders planı oluşturulmuştur. Bu doğrultuda oluşturulan ders planı Tablo 9’ da gösterilmiştir.

Tablo 9. 1. ve 2. 6 haftalık süreç deney grubu haftalık ders planı

Aşama	Haftalar	Deney grubu		Konu/Kazanım
		Sınıf içi	Sınıf dışı	
	1.hafta	Etkinlik1: Amiral battı oyunu	1.ders videosu	Analitik düzlem, nokta bulma
	2.hafta	Etkinlik2:Googleearth Uzaklık	2.ders videosu	İki nokta arası uzaklık, orta nokta
1	3.hafta	Etkinlik3: Gruplar yarışması	3.ders videosu	Bir doğru parçasını belirli oranda bölen nokta
	4.hafta	Bireysel alıştırma yapma	4.ders videosu	Üçgensel bölgenin ağırlık merkezi ve alanı
	5.hafta	Bireysel ve grup yoluyla problem çözme	5.ders videosu	Paralelkenar özelliği
	6.hafta	Bireysel ve grup yoluyla alıştırma yapma	6.ders videosu	Doğru denklemleri
	7.hafta	Etkinlik4:GEOGEBRA yardımıyla doğruların eğimini bulma	7.ders videosu	Eğim kavramı
	8.hafta	Bireysel ve grup yoluyla alıştırma yapma	8.ders videosu	İki noktası bilinen doğrunun eğimi

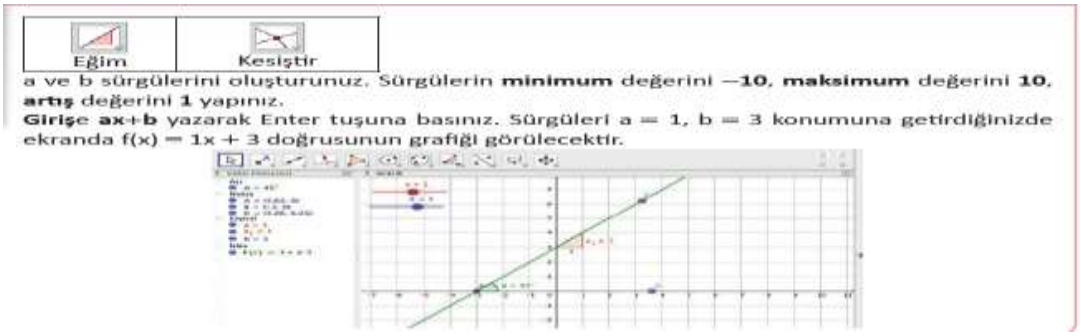
2	9.hafta	Bireysel ve grup yoluyla problem çözme	9.ders videosu	Eğimi ve noktası bilinen doğru denklemi
	10.hafta	Bireysel alıştırma yapma	10.ders videosu	Özel doğrular
	11.hafta	Etkinlik5:GEOGEBRA yardımıyla doğruların durumlarını inceleme	11.ders videosu	İki doğrunun birbine göre durumları ve doğru demeti
	12.hafta	Etkinlik6:GEOGEBRA yardımıyla noktanın doğruya uzaklığı bulma	12.ders videosu	Noktanın doğruya ve doğrunun doğruya uzaklıkları

Tablo 2. (Devamı)

Tablo 9'da görüldüğü üzere oluşturan 12 haftalık ders planı çalışmanın deney gruplarına aittir.

3.4.2.2. Kontrol grubu ders işleniş süreci

Kontrol grubu ders sürecinde Milli Eğitim Bakanlığının ortaöğretim 11.sınıf ders kitabı, etkinlikleri kaynak kitap olarak kullanılarak ders işleniş sürecine herhangi müdahalede bulunulmamıştır. Dersin uygulama kısmı için de EBA kazanım testleri bazı haftalarda derste alıştırma olarak çözülmüş bazı haftalarda öğrencilere ödev verilmiştir. Ders öğretmeni yüz yüze öğrenimi zenginleştirmek için teknoloji etkileşimli materyallerle ders ortamını zenginleştirmeye çalışmıştır. GEOGEBRA programı ile öğrencilerle ders içi uygulamalar yapılmıştır. Sınıf içi ortamda GEOGEBRA uygulaması görseli Şekil 4.18'de gösterilmiştir.



Şekil 22. Sınıf içi ortamda GEOGEBRA uygulaması

Ders öğretmeni yüz yüze öğrenimi zenginleştirmek için zaman zaman projeksiyon, tablet, akıllı tahta gibi teknolojik cihazlar kullanmıştır.

Şekil 23. Kontrol grubu sınıf içi ortamı

Kontrol grubu sınıf içi ortamı Şekil 23'de gösterilmiştir. Kontrol grubu ders işleniş süreci için ders planı oluşturulmuştur. Oluşturan 12 haftalık ders planı çalışmanın kontrol gruplarına aittir. Bu doğrultuda oluşturulan ders planı Tablo 10' da gösterilmiştir.

Tablo 10. 1. ve 2. 6 haftalık süreç kontrol grubu haftalık ders planı

Aşama	Haftalar	Kontrol grubu		Konu/Kazanım
		Sınıf içi	Sınıf dışı	
	1.hafta	MEB etkinlik temelli	Ödev Amiral battı oyunu	Analitik düzlem, nokta bulma
	2.hafta	MEB etkinlik temelli (projeksiyon)	Ödev Googleearth programıyla Uzaklık bulma	İki nokta arası uzaklık, orta nokta
1	3.hafta	MEB etkinlik temelli	Ödev MEB kitabı etkinlik soruları	Bir doğru parçasını belirli oranda bölen nokta
	4.hafta	MEB etkinlik temelli (projeksiyon)	Ödev EBA kazanım testleri	Üçgensel bölgenin ağırlık merkezi ve alanı

	5.hafta	MEB etkinlik temelli ve soru çözümü	Ödev MEB kitabı etkinlik soruları	Paralelkenar özelliği
	6.hafta	Genel tekrar soru çözümü	Ödev MEB kitabı değerlendirme soruları	Doğru denklemleri
	7.hafta	MEB etkinlik temelli (projeksiyon)	Ödev GEOGEBRA yardımıyla doğruların eğimini bulma	Eğim kavramı
	8.hafta	MEB etkinlik temelli ve soru çözümü	Ödev EBA kazanım testleri	İki noktası bilinen doğrunun eğimi
2	9.hafta	MEB etkinlik temelli ve soru çözümü	Ödev MEB kitabı etkinlik soruları	Eğimi ve noktası bilinen doğru denklemi
	10.hafta	MEB etkinlik temelli (projeksiyon)	Ödev MEB kitabı değerlendirme soruları	Özel doğrular
	11.hafta	MEB etkinlik temelli (GEOGEBRA)	Ödev GEOGEBRA yardımıyla doğruların durumlarını inceleme	İki doğrunun birbine göre durumları ve doğru demeti
	12.hafta	Genel tekrar soru çözümü(Ünite sonu değerlendirme soruları)	Ödev GEOGEBRA yardımıyla noktanın	Noktanın doğruya ve doğrunun doğruya uzaklıkları

	doğruya uzaklığı bulma

Tablo 10. (Devamı)

Tablo 10'da yer alan "MEB etkinlik temelli" ifadesi MEB kitabında yer alan etkinlikleri ve örnek soruları kapsamaktadır. Ayrıca "genel tekrar soru çözümü" ifadesi MEB kitabında yer alan ünite sonu değerlendirme sorularını kapsamaktadır.

3.4.3. Deneysel çalışma sonrası yapılanlar

Uygulama sürecinin ilk 6 haftalık sürecinin tamamlanmasından sonraki hafta deney ve kontrol grupları için AGABT1-son test uygulaması yapılmıştır. Yine aynı hafta deney ve kontrol grupları yer değiştirip son 6 haftalık süreç için AGABT2-ön test uygulaması yapılmıştır. Son 6 haftalık süreç tamamlandıktan 1 hafta sonrasında ise AGABT2-son test uygulaması ve aynı hafta öğrencilere MTTÖ2-son test, ÇTKKÖ-son test uygulaması yapılmıştır. Son 6 haftalık süreç tamamlandıktan 2 hafta sonrasında ise katılımcı tüm öğrencilere yarı yapılandırılmış görüşme formu sunulmuştur.

3.5. Verilerin Analizi

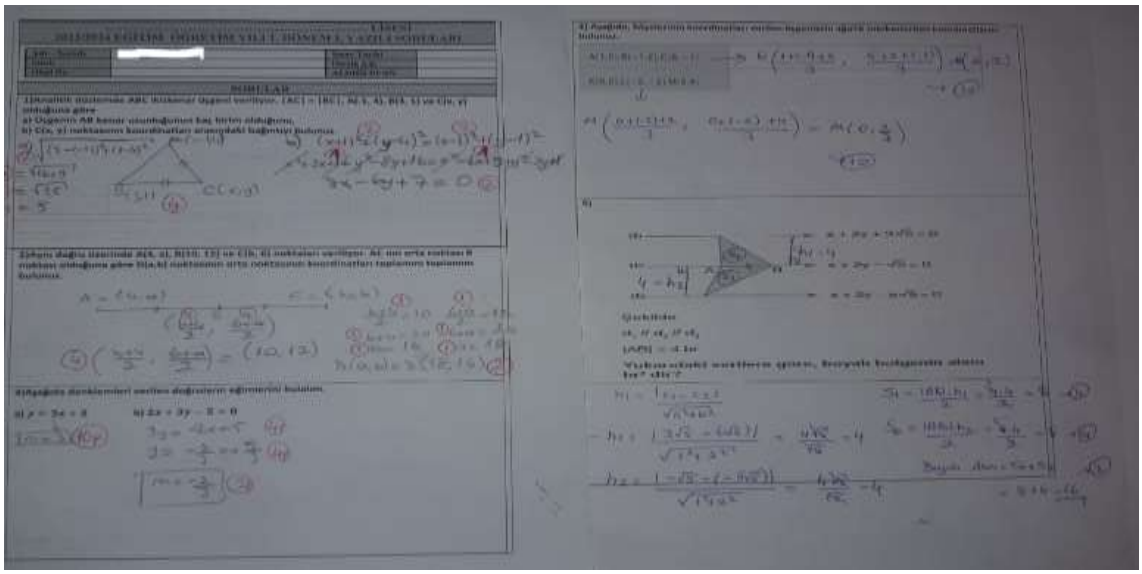
Bu kısım alt problemler bazında sunulmuştur.

3.5.1. TYSM'nin akademik başarı üzerindeki etkisine ilişkin verilerin analizi

Çalışmada I. araştırma probleminin bulgularının analizinde; gruplar arası faktörler arasında istatistiksel farlılıklar için bağımsız örneklemler t testi ve II., III. ve IV. araştırma problemlerinin bulgularının analizinde; gruplar arası faktörler arasında istatistiksel farlılıklar için bağımlı örneklemler t testi kullanılmıştır. Nicel veriler için spss23 programı ile analiz edilerek tüm istatistik testler için kritik değer .05 olarak alınmıştır. Veriler normal dağılıma sahipse (çarpıklık ve basıklık değerleri -3 ile +3 arasında) parametrik testler, aksi durumda ise non-parametrik testler uygulanmıştır. Çalışma sürecinde öncelikle verilerin parametrik test varyasımlarını sağlayıp

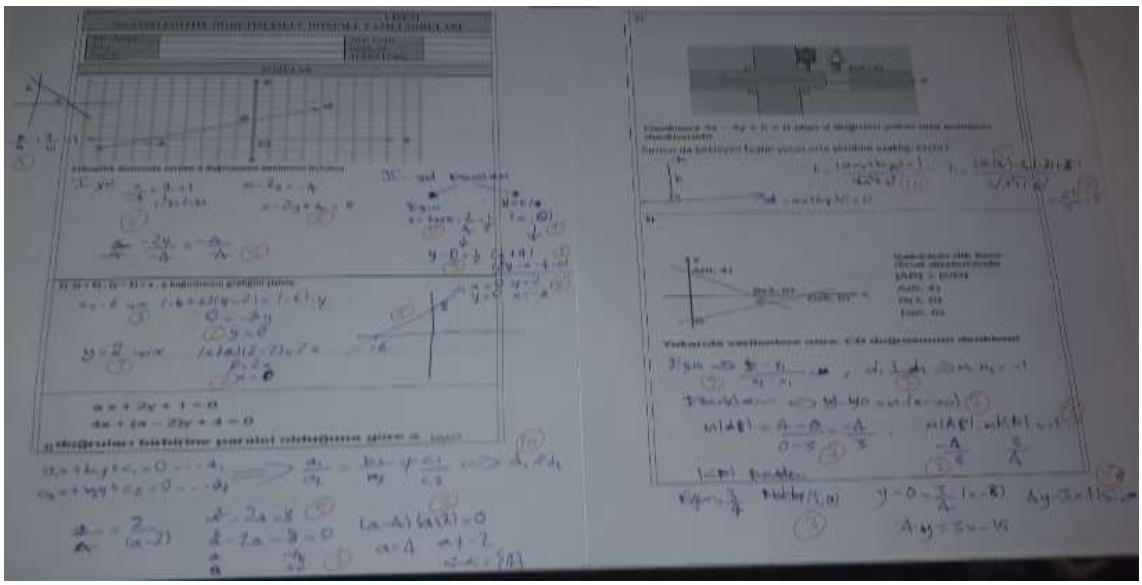
sağlamadığına bakılmıştır. Verilerin analizinde parametrik analizler yapılabilmesi için; çarpıklık basıklık değerlerinin Kline (2023) (-3,+3) aralığında olması gerektiğini belirtmiştir. Verilerin çarpıklık basıklık değerlerini içeren tablolar kullanılan başarı testleri ve ölçeklere göre ayrı ayrı gösterilmiştir.

Öncelikle çalışmanın AGABT1-AGABT2 için oluşturulan rubrikler aşağıda sunulmuştur. AGABT1 için hazırlanan cevap anahtarı Şekil 24' de sunulmuştur.



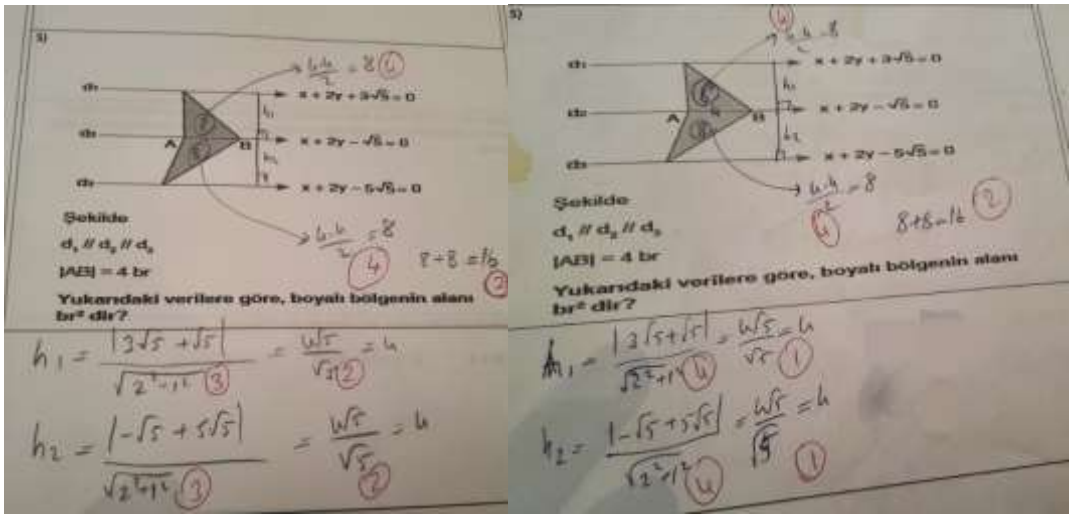
Şekil 24. AGABT1 cevap anahtarı

AGABT2 için hazırlanan cevap anahtarı Şekil 25' de gösterilmiştir.



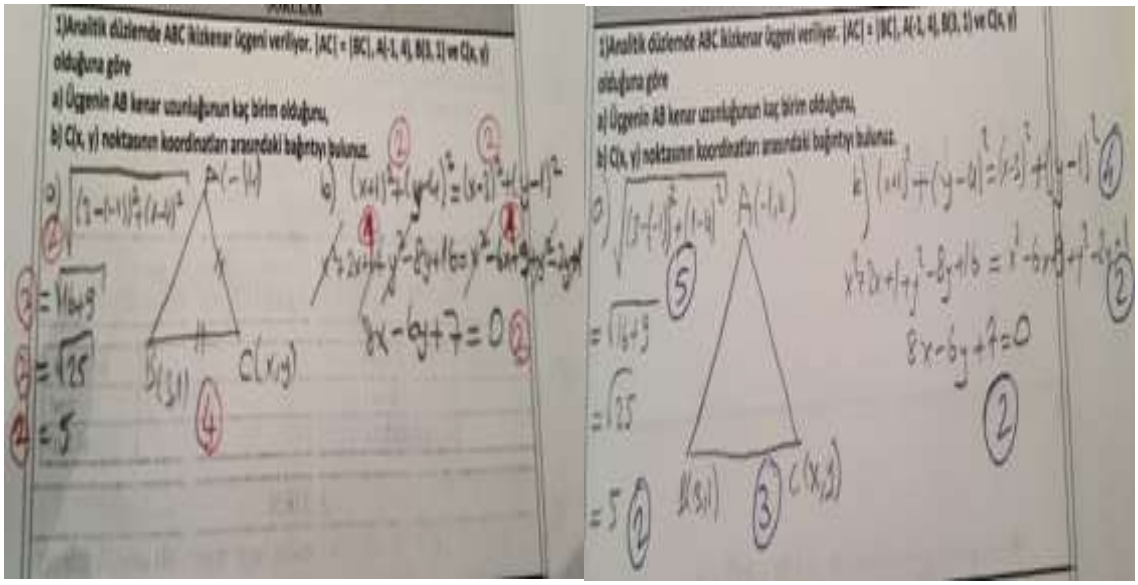
Şekil 25. AGABT2 cevap anahtarı

Puanlayıcılar tarafından öğrencilerin açık uçlu sorulara verdiklerin cevapların değerlendirme sürecinin örneğini oluşturan görselleri verilmiştir. Sunulan ekran görüntüsü, puanlama tablosunun bir bölümünü yansıtarak analiz sürecine ilişkin görsel bir dayanak sunmaktadır. Oluşturulan cevap anahtarına göre araştırmacı ve uzman tarafından puanlandırılan AGABT1 soru 5 Şekil 26'da gösterilmiştir.



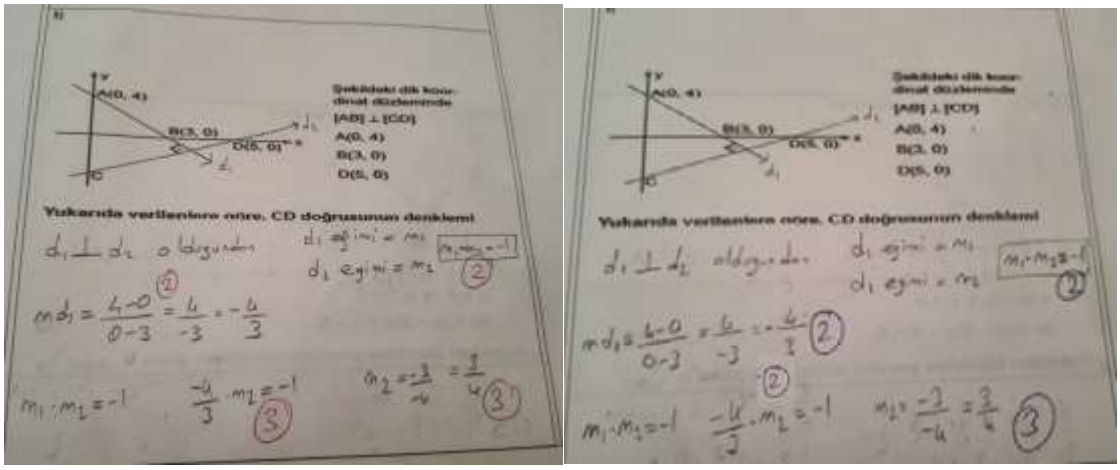
Şekil 26. AGABT1 Soru 5'e İlişkin Puanlama Karşılaştırması

Bir başka puanlama örneği oluşturulan cevap anahtarına göre araştırmacı ve uzman tarafından puanlandırılan AGABT1 soru 1 Şekil 27'de gösterilmiştir.



Şekil 27. AGABT1 Soru 1'e İlişkin Puanlama Karşılaştırması

Puanlayıcılar tarafından öğrencilerin açık uçlu sorulara verdiklerin cevapların değerlendirme sürecine bir başka örnek AGBT2 soru 5 için gösterilmiştir.



Şekil 28. AGABT2 Soru 5'e İlişkin Puanlama Karşılaştırması

Oluşturulan cevap anahtarına göre uzman matematik eğitimcisi tarafından puanlandırılan AGABT1 soru 5 şekil 28'de sunulmuştur. Verilen örnek doğrultusunda AGABT1 soru 5'in iki farklı puanlayıcı arasında verilen puanların farklılık gösterdiği gözükmektedir. Bu farklılığı oluşturan fikir ayrılıkları için öncelikle araştırmacı, buna benzer puan farklılıklarının olduğu örnekleri tespit etmiştir. Daha sonra bu sorulara verilen farklı puanlamaları düzenlemek için uzman matematik eğitimcisi ile bir araya gelinmiş, tartışma-uzlaşı ortamlarında soruların son puanlamaları rubrikler temel dayanak alınarak saptanmıştır. Her bir öğrencinin cevabı için iki ayrı puan oluşmuştur. Puanlayıcılar arasında tutarlığı sağlayabilmek için oluşan puanlar arasındaki pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Pearson korelasyon katsayısı AGABT1-ön test için r=.88 AGABT1-son test için r=.98 AGABT2-ön test için r=.94 AGABT2-son test için r=.98 olduğu tespit edilmiştir. ($p < .01$) Puanlayıcılar arası güvenilirliğin yüksek düzeyde olduğu ve puanlamalar arasında çok güçlü bir korelasyon bulunduğu gözlemlenmiştir. Bulgular, puanlayıcılar tarafından aynı soruya verilen puanların büyük ölçüde örtüştüğünü göstermektedir. Bu durum, puanlama yönergesinin açıklığını ve ölçüt birliğinin sağlandığını ortaya koymakta; dolayısıyla çalışmanın iç tutarlığına önemli ölçüde katkı sunmaktadır.

Çalışmanın birinci alt problemine cevap bulabilmek amacıyla uygulanmış analitik geometri başarı testlerine ait çarpıklık basıklık değerleri Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. Başarı testlerine ait çarpıklık basıklık değerleri

Grup	Test	n	x̄	Ss	Çarpıklık	Basıklık
Deney	AGABT1-ön test	29	24.24	17.90	.41	-1.20
Kontrol		24	23.63	12.44	.96	.96
Deney	AGABT1-son test	29	80.48	9.02	.30	-.86
Kontrol		24	47.37	10.54	.36	-.42
Deney	AGABT2-ön test	24	17.08	8.00	.49	-.97
Kontrol		29	16.48	6.27	.96	1.87
Deney	AGABT2-son test	24	82.79	8.59	-.61	.77
Kontrol		29	41.62	27.39	.28	-1.29

Başarı testlerine ait çarpıklık basıklık değerlerine bakıldığında saptanan değerlerin (-3,+3) aralığında olduğu görülmektedir. Bu durum başarı testlerinin puan dağılımının normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir. Puan dağılımının normal dağılıma uygunluğu, veride aşırı uç değer bulunmadığını göstermekte ve parametrik testlerin kullanılabilirliğini desteklemektedir.

3.5.2. TYSM'nin matematik ve teknoloji tutumlarına ilişkin verilerin analizi

Çalışmanın ikinci alt problemine cevap bulabilmek amacıyla uygulanmış MTTÖ dair çarpıklık basıklık değerleri Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12. MTTÖ dair çarpıklık basıklık değerleri

Test	n	x̄	Ss	Çarpıklık	Basıklık
MTTÖ-ön test	53	3.15	.51	-.35	.39
MTTÖ-son test	53	3.20	.58	-.85	1.07

MTTÖ dair çarpıklık basıklık değerlerine bakıldığında saptanan değerlerin (-3,+3) aralığında olduğu görülmektedir. Bu durum başarı testlerinin puan dağılımının normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir. Puan dağılımının normal dağılıma uygunluğu, veride aşırı uç değer bulunmadığını göstermekte ve parametrik testlerin kullanılabilirliğini desteklemektedir.

3.5.3. TYSM'nin kendi kendine öğrenme düzeylerine ilişkin verilerin analizi

Çalışmanın dördüncü alt problemine cevap bulabilmek amacıyla uygulanmış ÇTKKÖ dair çarpıklık basıklık değerleri Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13. ÇTKKÖ dair çarpıklık basıklık değerleri

Test	n	x̄	Ss	Çarpıklık	Basıklık
ÇTKKÖ-ön test	53	3.52	.72	-1.23	1.51
ÇTKKÖ-son test	53	3.63	.76	-1.11	2.08

ÇTKKÖ dair çarpıklık basıklık değerlerine bakıldığında saptanan değerlerin (-3,+3) aralığında olduğu görülmektedir. Bu durum başarı testlerinin puan dağılımının normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir. Puan dağılımının normal dağılıma uygunluğu, veride aşırı uç değer bulunmadığını göstermekte ve parametrik testlerin kullanılabilirliğini desteklemektedir.

3.5.4. TYSM'ye dair öğrenci görüşlerine ilişkin verilerin analizi

V. araştırma probleminin bulgularının analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analizin temel amacı, elde edilen verilerle oluşturulan bulguların okuyucuya özetlenmiş ve yorumlanmış şekilde sunulmasıdır (Cohen vd., 2002). Betimsel analizin dört aşaması; betimsel analiz için bir çerçeve oluşturma, oluşturulan bu çerçeveye göre verilerin

işlenmesi süreci, veri işleme devamında bulguların tanımlanması süreci, elde edilen bulguların yorumlanması şeklindedir (Sözbilir, 2009).

Oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formu öğrencilere sunulduktan sonra elde edilen cevaplar için araştırmacı tarafından kod-kategori-tema listeleri oluşturulmuştur. Bu süreçte öznellikten kaçınılması ve çalışmanın iç güvenirliğini artırmak için bir uzman matematik eğitimcisi de araştırmacıdan bağımsız olarak verilerin analizini yapmıştır. Bu analizler sonucunda uzman matematik eğitimcisi ile araştırmacı bir araya gelerek tartışma-uzlaşı ortamlarında oluşturulan kod, kategori ve temalara son hali verilmiştir. Kod ve temalar oluşturulması aşamasında araştırmacı kendi görüş ve düşüncelerine yer vermeden verileri okuyucuya sunmaktadır (Yıldırım ve şimşek, 2008). Walcott (1994) veri analiz sürecinde araştırmacıların çalışmalarında verileri aktarırken doğrudan alıntılara yer vermesinin önemli olduğundan bahsetmiştir. Bu bilgiler ışığında öğrenciler ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda öğrenci görüşlerine doğrudan alıntı yapılarak yer verilmiştir. Ayrıca bu alıntılarda öğrencilere gerçek isimleri yerine Ö1,Ö2,Ö3… şeklinde kodlar kullanılmıştır. Araştırmacının oluşturduğu fark temasına ait kategoriler ve kodlar Tabo 14' de gösterilmiştir.

Tablo 14. Fark temasına ait oluşturulan kategoriler ve kodlar

Soru numarası	Tema	Kategori	Kod
1	Fark	Sınıf içi kıyaslama	"Daha çok soru çözümü", "Okulda etkinlik yapılması", "Sınıf içi vakit"
		Sınıf dışı kıyaslama	"Konuyu videoyla öğrenmek", "Derse ön hazırlık", "Dersin tekrarını izleyebilmek", "İstediğimiz zaman ders dinlemek", "Sınav hazırlığı", "Daha sessiz ortamda ders dinlemek"
		Doğrudan Kıyaslama	"Daha verimli", "Öğrenmede esneklik", "Daha ilgi çekici", "Eğlenceli"

"Sınıf içi kıyaslama" olarak kategorize edilen öğrencilerin cevaplarına verilen kodlar "Daha çok soru çözümü", "Okulda etkinlik yapılması", "Sınıf içi vakit" şeklindedir.

Örneğin Ö5 katılımcısının ”*dersi daha çok soru çözdük. Bunun etkisini soru bankalarında da gördüm*” şeklindeki görüşü “Daha çok soru çözümü” şeklinde kodlanmıştır. Ö4 katılımcısının ”*grup çalışmaları yaptık. Oyun oynadık daha fazla soru çözdük verimli oldu. Çok faydalı bir model olduğunu düşünüyorum*” şeklindeki görüşü “Okulda etkinlik yapılması” şeklinde kodlanmıştır. Ö28 katılımcısının *“zaman açısından önemli bir vakit kazancı oluyor derslerde konu anlatımı yerine direkt soru çözümü yapıyoruz*” şeklindeki görüşü “Sınıf içi vakit” şeklinde kodlanmıştır.

“Sınıf dışı kıyaslama” olarak kategorize edilen öğrencilerin cevaplarına verilen kodlar: “Konuyu videoyla öğrenmek”, “Derse ön hazırlık”, “Dersin tekrarını izleyebilmek”, “İstediğimiz zaman ders dinlemek”, “Sınav hazırlığı”, “Daha sessiz ortamda ders dinlemek” şeklindedir. Örneğin Ö8 katılımcısının ”*Konuyu videodan izlemek ve sınıfta sadece uygulama ile gitmek tersyüz modeli ile*” şeklindeki görüşü “Konuyu videoyla öğrenmek” şeklinde kodlanmıştır. Ö7 katılımcısının ”*Konuyu işlemeden önce evde ders videosunu izledik. Konuyu daha iyi anlamamıza vesile oldu”*, şeklindeki görüşü “Derse ön hazırlık” şeklinde kodlanmıştır. Ö19 katılımcısının ”*Diğer derslerde bir konuyu anlamadığımız da hocaya tekrar tekrar başa sardıramıyoruz ama bu şekilde İstediğim zaman tekrar edebiliyorum. Kendi başıma evde tekrar tekrar izleyip daha iyi öğrendim*“ şeklindeki görüşü “Dersin tekrarını izleyebilmek” şeklinde kodlanmıştır. Ö3 katılımcısının ”*Evde boş vaktim çok olduğu için okulda öğrendiğimi bir de evde tekrar edince daha iyi oldu. Tüm dersler için böyle bir imkan olsa daha iyi olur*“ şeklindeki görüşü “İstediğimiz zaman ders dinlemek” şeklinde kodlanmıştır. Ö5 katılımcısının ”*diğer derslere kıyasla daha iyi olduğunu düşünüyorum. Sınav sistemine daha uygun çünkü*.” şeklindeki görüşü ve Ö47 katılımcısının “*Konuyu evde öğrenip soruları okulda çözmek fayda sağladı. Derslere önceden hazırlanıp gelmek bana avantaj sağladı. Tam tersini uygulamak yani modelde eğlenceli buldum. Çünkü yeni bir modeldi ve sıkılmadım*” şeklindeki görüşü “Sınav hazırlığı” şeklinde kodlanmıştır. Ö33 katılımcısının ”*daha rahat ve sessiz sakin dinledim. Sınıfta ister istemez ses oluyor*” şeklindeki görüşü “Daha sessiz ortamda ders dinlemek” şeklinde kodlanmıştır.

“Doğrudan kıyaslama” olarak kategorize edilen öğrencilerin cevaplarına verilen kodlar: “Daha verimli”, “Öğrenmede esneklik”, “Daha ilgi çekici”, “Eğlenceli” şeklindedir.

Örneğin Ö21 katılımcısının ”*Alışılmadık bir model izledik. Bunun sonucunda kendi imkanlarımızla öğrendik ve daha çok soru tarzı görmemizi sağladı.*”, Ö7 ”*Konuyu işlemeden önce evde ders videosunu izledik. Konuyu daha iyi anlamamıza vesile oldu.”,* Ö10 ”*Ters yüz modeli ile teorik bilgiyi evde görüp okula geldiğimizde sorularımızı daha verimli bir şekilde çözmüş olduk.* ” ve Ö52 ”*Teorik bilgiyi evde alıp okulda öğretmenimizin gözetiminde ödev yapmak çok daha kapsamlı bir konu erişimine sahip olmamı sağladı.*” şeklindeki görüşleri “Daha verimli” şeklinde kodlanmıştır. Ö19 katılımcısının ”*Diğer derslerde bir konuyu anlamadığımız da hocaya tekrar tekrar başa sardıramıyoruz ama bu şekilde İstediğim zaman tekrar edebiliyorum. Kendi başıma evde tekrar tekrar izleyip daha iyi öğrendim*“ şeklindeki görüşü ve Ö46 katılımcısının “*Bizler için daha öğretici oldu. Yani kendi adıma benim ders performansımı daha iyi etkiledi. Ters yüz olmasını daha beğendim*.” şeklindeki görüşü “Öğrenmede esneklik” şeklinde kodlanmıştır. Ö44 katılımcısının “*Evde öğrendim, okulda pekiştirdim normalde tam tersi olurdu*” şeklindeki görüşü “Daha ilgi çekici” şeklinde kodlanmıştır. Ö47 katılımcısının “*Konuyu evde öğrenip soruları okulda çözmek fayda sağladı. Derslere önceden hazırlanıp gelmek bana avantaj sağladı. Tam tersini uygulamak yani modelde eğlenceli buldum. Çünkü yeni bir modeldi ve sıkılmadım*” şeklindeki görüşü “Eğlenceli” şeklinde kodlanmıştır.

Araştırmacının oluşturduğu avantaj temasına ait kategoriler ve kodlar Tablo 15’ de gösterilmiştir.

Tablo 15. Avantaj temasına ait oluşturulan kategoriler ve kodları

Soru numarası	Tema	Kategori	Kod
8	Avantaj	Öğrenme ortamlarında değişiklik	“Telefonla ders dinlemek”, “Evde rahatça ders dinleme”
		Öğrenmeye yardımcı	“Daha fazla pratik yapma” “Derse ön hazırlık” “Ödevleri hocayla yapma” “Öğrenmeyi kolaylaştırması”

		"Anlaşılmayan kısmı tekrar izlemek" "Kendi Kendine öğrenme"
	Zaman yönetimi	"Ders içi etkinliklere vakit kalması" "Ders içi zamanın verimli hale gelmesi"
	Eğlence	"Daha eğlenceli"

Tablo 15. (Devamı)

"Öğrenme ortamlarında değişiklik" olarak kategorize edilen öğrencilerin cevaplarına verilen kodlar "Telefonla ders dinlemek", "Evde rahatça ders dinleme" şeklindedir. Örneğin Ö52 katılımcısının *"Teorik bilgiye dilediğimiz vakit platform üzerinden ulaşılabiliyor olmamızı sevdim. Anlamadığım ve tekrar etmek istediğim zaman dilediğin zaman ulaşabiliyorsun. Evde farklı yerlerde kullanışlı oluyor.* "ve Ö9 katılımcısının *"Evde rahat bir şekilde dinlenebilmesi."* şeklindeki görüşleri "Evde rahatça ders dinleme" şeklinde kodlanmıştır.

"Öğrenmeye yardımcı" olarak kategorize edilen öğrencilerin cevaplarına verilen kodlar "Daha fazla pratik yapma" "Derse ön hazırlık" "Ödevleri hocayla yapma" "Öğrenmeyi kolaylaştırması" "Anlaşılmayan kısmı tekrar izlemek" "Kendi Kendine öğrenme" şeklindedir. Örneğin Ö17 katılımcısının *"Daha çok soru çeşidi görebiliyoruz."* şeklindeki görüşü "Daha fazla pratik yapma" şeklinde kodlanmıştır. Ö7 katılımcısının *"Konuyu önceden izlemek öğrenmemi kolaylaştırdı."* şeklindeki görüşü "Derse ön hazırlık" şeklinde kodlanmıştır. Ö15 katılımcısının *"Ders yükünü azalttı. Sınıfta sınava yönelik soru çözümü evde zorlanarak çözdüğüm sorulara yardımcı olarak daha rahat kaynak bitirmeme yardımcı oldu."* şeklindeki görüşü "Ödevleri hocayla yapma" şeklinde kodlanmıştır. Ö3 katılımcısının *"Boş vakitleri doldurmak için iyi oldu. Normalde başka platformlara kullanıp ders videosu izlemezdim. Ama bu bir mecburiyet gibi olduğu için gayet güzel işlendi."* şeklindeki görüşü "Kendi Kendine öğrenme" şeklinde kodlanmıştır. Ö30 katılımcısının *"Bi kaç kere izleyebilmek videoların durdurulabilir olması."*, ö38 *"Evde tekra*r *derslerinde hocayı dinler gibi dinledim."* ve ö40 *"Ders işlemede kolaylık sağladı. Soru soracağım zaman anlamadığım yerlerde başı alıp tekrar izledim"* şeklindeki görüşleri "Anlaşılmayan kısmı tekrar izlemek" şeklinde kodlanmıştır.

“Zaman yönetimi” olarak kategorize edilen öğrencilerin cevaplarına verilen kodlar “Ders içi etkinliklere vakit kalması” “Ders içi zamanın verimli hale gelmesi” şeklinde kodlanmıştır. Örneğin Ö28 katılımcısının Ö28 *”Disiplinli olması ve vakit kazanımı”* şeklindeki görüşü “Ders içi etkinliklere vakit kalması” şeklinde kodlanmıştır. Ö31 katılımcısının *“Daha çok vakit kalıyor ve daha iyi öğreniyoruz*,” Ö36 *”Kırk dakikanın kırk dakikasında da ders işlenmemesi. Evde videolarda teorik bilgileri öğrendiğimiz için. Buna vakit kalıyordu.”* şeklindeki görüşleri “Ders içi zamanın verimli hale gelmesi” şeklinde kodlanmıştır.

“Eğlence” olarak kategorize edilen öğrencilerin cevaplarına verilen kodlar “Daha eğlenceli” olarak kodlanmıştır. Örneğin Ö47 katılımcısının Ö47*”En çok sevdiğim yanı derste daha fazla eğlenebilme ve soruları çözüp eğlenceli vakitler geçirebilmek oldu.”*, Ö12 *”Sınıfta grup kurarak takımlar halinde etkinlikler yapmak hoşuma gitti.”* Ve Ö50*“Gençlerin internet akıllı telefon kullanma yeteneği daha yüksek olduğu için daha zevkli bir şekilde dersi dinler ve anlarız* şeklindeki görüşleri “Daha eğlenceli” şeklinde kodlanmıştır.

Ayrıca katılımcıların görüşleri birden fazla kod içerebilmektedir. Örneğin Ö41 *“Dersler daha akılda kalıcı oluyor. Videoyu çok kez izleyebiliyorum. Ders öncesi hazırlık. Ve kendi kendime öğrenebiliyorum.*” Şeklindeki görüşü “İzlenen videolara ekstra puan verilmesi” ve “İzlenen videolara ekstra puan verilmesi” şeklinde kodlanmıştır. Ö44 *”Okuldaki geometri derslerinde yaptığımız pratikler grup etkinlikleri. Soru çözümlerimiz en sevdiğim kısımları oldu.”* “İzlenen videolara ekstra puan verilmesi” ve “İzlenen videolara ekstra puan verilmesi” şeklinde kodlanmıştır. *Ö51 “Ders videolarını istediğimiz kadar izleyebiliyoruz. Imkanımız daha çoktu. Soru çözmeye pratiği geliştirmeye vaktimiz oldu.”* “İzlenen videolara ekstra puan verilmesi” ve “İzlenen videolara ekstra puan verilmesi” şeklinde kodlanmıştır.

Araştırmacının oluşturduğu dezavantaj temasına ait kategoriler ve kodlar Tablo 16’ da gösterilmiştir.

Tablo 16. Dezavantaj temasına ait oluşturulan kategoriler ve kodlar

Soru numarası	Tema	Kategori	Kod
9	Dezavantaj	Teknolojik sorunlar	"Telefon uyku getirmesi", "Teknolojiye bağlı kalmak", "EBA bağlantı sorunu" ve "Video kalitesi"
		Yok	"yok"
		Öğrenme güçlügü	"Video'da konu anlamakta zorlanma"
		Video ders	"Yetersiz konu anlatımı", "Konu anlatımındaki hocayı beğenmeme"
		Modele yönelik	"Uygulama verimsiz", "Sınıf içi etkinlikler fazla sesli", "Hocaya soru soramamak", "Sıkıcı olması"

Tablo 16. (Devamı)

"Teknolojik sorunlar" olarak kategorize edilen öğrencilerin cevaplarına verilen kodlar "Telefon uyku getirmesi", "Teknolojiye bağlı kalmak", "EBA bağlantı sorunu" ve "Video kalitesi" şeklindedir. Örneğin Ö37 katılımcısının Ö37 "Video izlemeyi sevmiyorum çünkü uykumu getiriyor." şeklindeki görüşü "Telefon uyku getirmesi" şeklinde kodlanmıştır. Ö25 katılımcısının "videoların kalitesi düşük." şeklindeki görüşü "Video kalitesi" şeklinde kodlanmıştır. Ö4 katılımcısının *"Sürekli teknolojiye bağlı kalma."*, Ö19 "*internet olmayınca izleyemiyorum*." şeklindeki görüşleri "Teknolojiye bağlı kalmak" şeklinde kodlanmıştır. Örneğin Ö6 katılımcısının *"EBA girişinde zorlanma ve sorun çıkması."* Ö9 *" EBA'nın sorun çıkarması"*, Ö29 "*EBA bazen açılmıyor*." ve ö35"*EBA üzerindeki. Girişlerde sıkıntı yaşanması*." şeklindeki görüşleri "EBA bağlantı sorunu" şeklinde kodlanmıştır.

"Modele yönelik" olarak kategorize edilen öğrencilerin cevaplarına verilen kodlar: "Uygulama verimsiz", "Sınıf içi etkinlikler fazla sesli", "Hocaya soru soramamak", "Sıkıcı olması" şeklindedir. Örneğin Ö12 katılımcısının "*Bazen sınıf fazla sesli oluyor*" şeklindeki görüşü "Sınıf içi etkinlikler fazla sesli" şeklinde kodlanmıştır. Ö43 katılımcısının "tam anlayabilmemiz için daha verimli videolar olabilirdi" şeklindeki

görüşü “Uygulama verimsiz“ şeklinde kodlanmıştır. Ö41 katılımcısının “*Video izlemeyi pek sevmediğim için sürekli yapamam, sıkıcı geliyor*”, *Ö18 “Ekran başında oturup izlemek sıkıcı”* şeklindeki görüşleri “Sıkıcı olması” şeklinde kodlanmıştır. Ö39 katılımcısının “Anlamadığım yeri sormamak” şeklindeki görüşleri “Hocaya soru soramamak” şeklinde kodlanmıştır.

“Video ders” olarak kategorize edilen öğrencilerin cevaplarına verilen kodlar “Yetersiz konu anlatımı”, “Konu anlatımındaki hocayı beğenmeme” şeklindedir. Ö13 katılımcısının ““*Videolarda biraz daha belirgin ve açık bir anlatım tercih edilebilirdi.*” şeklindeki görüşü “Yetersiz konu anlatımı“ şeklinde kodlanmıştır. Ö49 katılımcısının “*Ders anlatan hocanın biraz sıkıcı ders işlemesi*.“ şeklindeki görüşü “Konu anlatımındaki hocayı beğenmeme “ şeklinde kodlanmıştır.

“Öğrenme güçlüğü” olarak kategorize edilen öğrencilerin cevapları “Video’da konu anlamakta zorlanma” şeklinde kodlanmıştır. Örneğin ö27 katılımcısının “*Videoları izlediğim hocaya soru sormamak*” ve Ö46 “*Yani beğenmediğim yanı olmadı. Sadece anlamadığım yerlerde hoşuma gitmiyordu. Onlar da hocam anlatarak bilgilendirdi beni*” şeklindeki yorumları “Video’da konu anlamakta zorlanma” şeklinde kodlanmıştır.

“Yok” olarak kategorize edilen öğrencilerin cevaplarına verilen kodlar “yok” olarak kodlanmıştır. Örneğin ö31 “*Beğenmediğim bir yanının olduğunu düşünmüyorum*.” ve Ö42 “*beğenmediğim yanı olmadı*.” şeklindeki görüşleri “yok” olarak kodlanmıştır.

Ayrıca katılımcıların görüşleri birden fazla kod içerebilmektedir. Örneğin Ö17 katılımcısının “Hocaya soru soramamak. Gözlerin yorulması” şeklindeki görüşü “Hocaya soru soramamak” ve “Telefon uyku getiriyor” şeklinde kodlanmıştır. Ö22 katılımcısının “*telefona bağlı kalma EBA çökebilir., radyasyon*” şeklindeki görüşü “Teknolojiye bağlı kalma” ve “EBA bağlantı sorunu” şeklinde kodlanmıştır. *Ö52 “Internet üzerinden işleniyor olması günümüzün en büyük sorunu olan internete ulaşamama yetersiz kalmak ve donma olaylarına şahit olmak platformun yetersiz kalması.”* “Teknolojiye bağlı kalmak” ve “Uygulama verimsiz” şeklinde kodlanmıştır.

Araştırmacının oluşturduğu öneri temasına ait kategoriler ve kodlar Tablo 17' de gösterilmiştir.

Tablo 17. Öneri temasına ait oluşturulan kategoriler ve kodları

Soru numarası	Tema	Kategori	Kod
1	Öneri	Video ders	"Videolar daha verimli olabilirdi", "Video süresi daha kısa olabilirdi", "Öğrencilere konu anlatım hocası için seçenek sunulabilir", "Video dersleri canlı olabilirdi", "Video süresi daha uzun olabilirdi"
		Sınıf içi	"Uygulama aşaması daha dolu geçirilebilirdi", "Sınıf içi daha fazla oyun oynanabilirdi", "Farklı öğrenme biçimleri tasarlanabilirdi", "Öğrenciler daha aktif olabilirdi"
		Kullanılan platform	"EBA dışında başka bir platform kullanılabilir"
		Modele yönelik	"Diğer dersler için kullanılabilir", "Daha dikkat çekici olabilir", "Daha eğlenceli olabilir"
		Yok	"yok"

Tablo 17. (Devamı)

"Video ders" olarak kategorize edilen öğrencilerin cevaplarına verilen kodlar: "Videolar daha verimli olabilirdi", "Video süresi daha kısa olabilirdi", "Öğrencilere konu anlatım hocası için seçenek sunulabilir", "Video dersleri canlı olabilirdi", "Video süresi daha uzun olabilirdi" şeklinde kodlanmıştır. Örneğin Ö5 katılımcısının " Konu anlatımı kısmında daha fazla örnek soru çözmek isterdim." şeklindeki görüşü "Videolar daha verimli olabilirdi" şeklinde kodlanmıştır. Ö3 katılımcısının "Videoların çok uzun olmaması öğrenciyi fazla sıkmıyor anlatıcıda iyi anlatırsa mükemmel" şeklindeki görüşü "Video süresi daha kısa olabilirdi" şeklinde kodlanmıştır. Ö30 katılımcısının "*Birkaç farklı öğretmenden dinlemek daha iyi olabilirdi*", *Ö35 "Videolarda anlatan hoca seçeneği olması benim açımdan daha iyi olabilirdi"* şeklindeki görüşleri "Öğrencilere

konu anlatım hocası için seçenek sunulabilir" şeklinde kodlanmıştır. Ö39 katılımcısının " Uygulama üzerinden canlı bir şekilde anlatılması.", *Ö42 "Canlı bir platformda öğretmen kontrolünde işlenmesi tercihimdir"* şeklindeki görüşleri "Video dersleri canlı olabilirdi" şeklinde kodlanmıştır. Ö13 katılımcısının "Süreleri biraz daha uzatmak (video süreleri), videoların daha açık ve belirgin anlatılması" şeklindeki görüşü "Video süresi daha uzun olabilirdi" şeklinde kodlanmıştır.

"Sınıf içi" olarak kategorize edilen öğrencilerin cevaplarına verilen kodlar "Uygulama aşaması daha dolu geçirilebilirdi", "Sınıf içi daha fazla oyun oynanabilirdi", "Farklı öğrenme biçimleri tasarlanabilirdi", "Öğrenciler daha aktif olabilirdi" şeklinde kodlanmıştır. Ö37 katılımcısının "Daha fazla oyun olabilirdi." şeklindeki görüşü "Sınıf içi daha fazla oyun oynanabilirdi" şeklinde kodlanmıştır. Ö44 katılımcısının "Ana amaç video izleyerek öğrenmek değil de farklı alternatif yollarla-mesela okuyarak, anlatarak, çizerek öğrenmek olursa ve kendi öğrenme biçimine göre öğrense, derse geldiği zaman pratik oluşturursa bence daha verimli olabilirdi çünkü herkesin kendi öğrenme tekniğine göre" şeklindeki görüşü "Farklı öğrenme biçimleri tasarlanabilirdi" şeklinde kodlanmıştır.

"Kullanılan platform" olarak kategorize edilen öğrencilerin cevaplarına verilen kodlar "EBA dışında başka bir platform kullanılabilir" şeklinde kodlanmıştır. Örneğin Ö25 katılımcısının "Başka platform olabilir." şeklindeki görüşü EBA dışında başka bir platform kullanılabilir" şeklinde kodlanmıştır.

"Modele yönelik" olarak kategorize edilen öğrencilerin cevaplarına verilen kodlar "Diğer dersler için kullanılabilir", "Daha dikkat çekici olabilir", "Daha eğlenceli olabilir" şeklinde kodlanmıştır. Ö51 katılımcısının *"Oldukça başarılı ve etkili bir eğitim modeli. Bundan sonraki yıllarda kesinlikle başka derslerde de uygulanmalı. Bu modele talep artarsa imkanın ve çeşitliliğinin artacağına inanıyorum."* şeklindeki görüşü "Diğer dersler için kullanılabilir" şeklinde kodlanmıştır. Ö28 katılımcısının "*Dersin görseller üzerinden yapılması ve konu anlatımı, föylerinin kullanılması*" şeklindeki görüşü "Daha dikkat çekici olabilir" şeklinde kodlanmıştır.

“Yok” olarak kategorize edilen öğrencilerin cevaplarına verilen kodlar “yok” olarak kodlanmıştır. Örneğin Ö4 katılımcısının “Hayır yok, yararlı olduğunu düşünüyorum.” şeklindeki görüşü “yok” şeklinde kodlanmıştır.

Ayrıca katılımcıların görüşleri birden fazla kod içerebilmektedir. Örneğin Ö8 katılımcısının “ ”Yok. Paylaşımlar daha verimli olabilirdi. Uygulama aşaması daha dolu geçilebilirdi.” şeklindeki görüşü “Videolar daha verimli olabilirdi” ve “Uygulama aşaması daha dolu geçilebilirdi.” şeklinde kodlanmıştır. Ö7 katılımcısının *“EBA dışında bir platform kullanılabilir. Videoların daha iyi anlatan bir hoca anlatsın.”* şeklindeki görüşü “Videolar daha verimli olabilirdi” ve “EBA dışında başka bir platform kullanılabilir” şeklinde kodlanmıştır. Ö18 katılımcısının *“Video daha uzun daha eğlenceli olabilir.”* Şeklindeki görüşü “Video süresi daha uzun olabilirdi” ve “Daha eğlenceli olabilir” şeklinde kodlanmıştır. Ö47 katılımcısının *”Farklı hocalar anlatabilir, uygulama geliştirilebilir, örnekler daha fazla olabilir. Öğrencinin konuyu anlayıp anlamadığını görmek için birkaç örnek öğrencilere çözülebilir. Konu sonunda öğrenciye test yapılabilir. Böylelikle daha da verimli olur.”* Şeklindeki görüşü “Öğrenciler daha aktif olabilirdi”, “Uygulama aşaması daha dolu geçirilebilirdi” ve “Öğrencilere konu anlatım hocası için seçenek sunulabilir” şeklinde kodlanmıştır.

Çalışmanın beşinci alt problemine cevap bulabilmek amacıyla uygulanmış yarı yapılandırılmış görüşme formunun analizini gerçekleştiren araştırmacı ve uzman matematik eğitimcisinin kodlamaları arasındaki güvenirlik indeksini belirlemede Miles ve Huberman (1994, s. 94) belirledikleri uzlaşı yüzde formülü kullanılmıştır. “Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Ayrılığı + Görüş Birliği)” Yapılan analiz sonucunda kodlayıcılar arasındaki güvenirlik yüzdesi .83 olarak bulunmuştur. Miles ve Huberman (2015) araştırmanın güvenirliği açısından güvenirlik yüzdesinin %80 ve üzerinde olması gerektiğini belirtmektedirler. Analizler sonucu elde edilen güvenirlik yüzdesini iki kodlayıcı arasındaki uyumu göstermektedir. Bu güçlü ilişkiye rağmen kalan kısım (.17) kodlayıcılar arasında fikir ayrılıklarının olduğunu göstermektedir. Bu noktada uzman matematik eğitimcisi ile araştırmacı tartışma-uzlaşı ortamlarında biraraya gelerek nihai kodlamalara karar vermişlerdir. Tartışma ortlamlarında oluşturulan örnek ortak kod listesinin görseli şekil 29’da gösterilmiştir.

Tysm ile dersin diğer derslerden farkı nedir?Görüşme sonrası ortak kod listesi	1.kodlayıcı ait kodlar			2.kodlayıcı ait kodlar		
Okulda etkinlik yapılması	Dikkat çekici	Daha verimli	Okulda etkinlik yapılması	Sınav hazırlığı	Kapsamlı konu erişimi	Daha sessiz ortamda ders dinlemek
Konuyu videoyla öğrenmek	Keyifli	Derse ön hazırlık	Konuyu videoyla öğrenmek	Daha ilgi çekici	Eğlenceli	Kendi imkanlarımız ile öğrenmek
Daha çok soru çözümü	Sınavlara hazırlık	Etkinlik	Daha fazla pratik	Verimli	Daha öğretici	İstediğimiz zaman ders dinlemek
Derse ön hazırlık	Ders içi vakit			Etkinlikler		
Daha verimli						
Eğlenceli						
Daha ilgi çekici						
Daha sessiz ortamda ders dinlemek						

Şekil 29. Oluşturulan ortak kod listesi örneği

Şekil 29'da görüldüğü üzere; araştırmacı ve uzman matematik eğitimcisi biararaya gelerek oluşturdukları kod-kategori-tema listesine son halini vermişlerdir. Öncelikle her iki kodlayıcının oluşturdukları kod listeleri biraraya getirilip tek dosya oluşturulmuştur. Sonrasında bu dosyada aynı anlam içeren kodlar ortak listeye taşınmıştır ve farklılık gösteren kodlamalar için tartışılıp uzlaşılarak kodlamalara son hali verilmiştir.

3.6. Araştırmacının Rolü

Araştırmacı uygulama sürecinde uygulayıcı değişikliğinden kaynaklanabilecek TYSM bilgi eksikliği, öğrencilerin akademik başarılarındaki değişikliğe sebep olacak bütün faktörleri engelleyebilmek için deney ve kontrol gruplarındaki tüm dersler ve uygulamalar araştırmacı tarafından yapılmıştır. Ayrıca TYSM'nin uygulamasında oluşan problemler, çalışmaya başlamadan önce model hakkında detaylı araştırma yapılması sonucunda hızlı şekilde çözüme kavuşturulmuştur.

3.7. Geçerlik ve Güvenirlik

Nitel araştırmalarda geçerlik (inandırıcılık), araştırılan olgunun tarafsız bir şekilde okuyucuya aktarılması olarak tanımlanmakta (Yıldırım ve Şimşek, 2008), güvenirlik ise araştırmanın tekrar edilebilirliğini ifade etmektedir (Creswell, 2013). Yani geçerlik için

araştırmanın doğruluğu, güvenirlik için araştırmanın tutarlılığı denilebilir. Bu verilen kavramların alt boyutları incelendiğinde; iç geçerlik araştırmada elden edilen bulguların veya izlenen sürecin çalışılan gerçekliği ortaya çıkarmadaki yeterliliği, dış geçerlik sonuçların benzer gruplara aktarılabilirliği olarak karşımıza çıkmaktadır (Creswell, 2016; Mcmillan ve Schumaher, 2010). İç güvenirlik araştırmanın aynı veriyi kullanarak aynı sonuca ulaşıp ulaşmayacağı (farklı araştırmacılar tarafından), dış güvenirlik ise araştırma bulgularının benzer ortamlarda aynı şekilde elde edilip edilmeyeceği olarak ifade edilir (Merriam, 1998).

Geçerliği güvenirliği sağlamak amacıyla Lincoln ve Guba (1985, aktaran Erlandson vd., 1993) bir dizi stratejiden bahsetmektedir. İç geçerliği artıran stratejiler; uzun süreli etkileşim, derinlik odaklı veri toplama, çeşitleme, uzman incelemesi ve katılımcı teyididir. Dış geçerliği artıran stratejiler ayrıntılı betimleme ve amaçlı örneklemedir. İç güvenirliği artıran stratejiler tutarlık incelemesi (farklı araştırmacılarla ya da ortamlarda aynı veri kodlaması, analizi ve süreci oluşması) yapılmasıdır. Dış güvenirlği artıran stratejiler teyit incelemesi aynı veri üzerinde başka araştırmacının aynı sonuçları elde edebilmesidir. Yukarıda verilen tanımlamalar ve stratejilerden hareketle çalışmada geçerlik ve güvenirliği sağlayabilmek için şu önlemler alınmıştır.

Yapı geçerliği: Araştırmanın kuramsal temelleri ile toplanan veriler arasında bir örtüşme olduğu, ölçülen kavramların literatürde tanımlandıkları halleri ile temsil edildiği tespit edilmiştir.

Araştırmacı farkındalığı: Araştırmacı kendi önyargılarının ve değerlerinin araştırma sürecine etkisinin farkındalığına sahiptir. Ayrıca araştırma sürecinde ve verilerin analizinde nesnel bir tutum sergilemiştir.

Katılımcı farkındalığı: Araştırma süreci başlamadan önce katılımcı öğrencilere model ve araştırma süreci hakkında detaylı bilgi sunulmuştur. Sonrasında gönüllülük esasına bağlı olarak; veliler gönüllü onam formunu onaylamışlardır.

Uzun süreli etkileşim: Çalışmanın 12 hafta deneysel süreç olmak üzere bir eğitim öğretim yılının yarı dönemini kapsaması araştırmacı ile öğrenciler arasında güven ilişkisini oluşturmasına ve veri kalitesini artırmasına olanak sağlamıştır.

Uzman incelemesi ve bilgilendirmesi: Araştırmacı daha önce modeli derslerinde uygulamış ve bu konuda çalışmaları olan bir uzman matematik eğitimcisi ile görüşmeler yapmıştır. Bu görüşmelerde TYSM'nin uygulanmasının önüne geçecek engeller ve sürecin sağlıklı ilerleyebilmesi için alınabilecek önlemler üzerinde durulmuştur.

Kodlama kontrolü: Çalışmanın nitel verilerinin analizini gerçekleştiren araştırmacı ve uzman matematik eğitimcisinin kodlamaları arasındaki güvenirlik indeksine bakılmıştır ve oluşan farklılıklar örneklendirilerek açıklanmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde ortaöğretim geometri dersinde TYSM'nin etkisini öğrencilerin analitik geometri konusundaki akademik başarıları, matematik ve teknoloji tutumları, teknolojiyle kendi kendine öğrenme puanları ve öğrencilerin bu modele yönelik görüşlerini içeren bulgulara yer verilmiş olup alt problemler bazında sunulmuştur.

4.1. TYSM'nin Akademik Başarı Üzerindeki Etkisine İlişkin Bulgular

I. araştırma problemi "11.sınıf matematik dersi analitik geometri konusunda TYSM kullanımının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkisi var mıdır?" şeklindedir. Çalışma ilk-son iki farklı süreçten oluştuğundan dolayı bu kısımda I.araştırma problemine ait bulgular, deney ve kontrol gruplarının denkliğine ilişkin bulgular, İlk 6 haftalık süreç ve Son 6 haftalık süreç olarak sunulmuştur.

5.1.1. Deney Ve Kontrol Gruplarının Denkliğine İlişkin Bulgular

İlk 6 haftalık sürece dair AGABT1-ön test puanları karşılaştırılması bağımsız gruplar t testi sonuçları Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18. İlk 6 haftalık süreç AGABT1-ön test puanlarının karşılaştırılması

Grup	Test	n	x̄	Ss	t	Sd	p
Deney	AGABT1-ön	29	24.24	17.90	.14	49.64	.88
Kontrol	test	24	23.63	12.44			

Tablo 18'de görüldüğü üzere İlk 6 haftalık süreçte TYSM'nin uygulandığı deney grubunun AGABT1-ön test puan ortalaması ($\bar{x}$=24.24; Ss=17.90) iken normal öğrenime devam eden kontrol grubunun AGABT1-ön test puan ortalaması ($\bar{x}$=23.63; Ss=12.44)'dir. Gerçekleştirilen bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre grupların AGABT1-ön test puan ortalamalarında anlamlı farklılık yoktur. ($t_{(49.64)}$=.14], p>.05). Cohen's d = 0.04 olup, bu farkın etki büyüklüğü bakımından çok küçük olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulguya göre İlk 6 haftalık süreçte TYSM uygulanan deney grubu ile

normal öğrenime devam eden kontrol grubu arasında AGABT1-ön test başarı puanlarına göre anlamlı farklılık yoktur.

Son 6 haftalık süreçte dair akademik başarı AGABT2-ön test puanları karşılaştırılması bağımsız gruplar t testi sonuçları Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19. Son 6 haftalık süreç AGABT2-ön test puanlarının karşılaştırılması

Grup	Test	n	x̄	Ss	t	Sd	p
Deney	AGABT2-ön	24	17.08	8.00	-.30	51	.76
Kontrol	test	29	16.48	6.27			

Tablo 19'da görüldüğü üzere Son 6 haftalık süreçte TYSM'nin uygulandığı deney grubunun AGABT2-ön test puan ortalaması ($\bar{x}$=17.08; Ss=8.00) iken normal öğrenime devam eden kontrol grubunun AGABT2-ön test puan ortalaması ($\bar{x}$=16.48; Ss=6.27)'dir. Gerçekleştirilen bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre grupların AGABT2-ön test puan ortalamalarında anlamlı farklılık yoktur. ([$t_{(51)}$=-.30], p>.05). Cohen's d = 0.09 olup, bu farkın etki büyüklüğü bakımından çok küçük olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulguya göre Son 6 haftalık süreçte TYSM uygulanan deney grubu ile normal öğrenime devam eden kontrol grubu arasında AGABT2-ön test başarı puanlarına göre anlamlı farklılık yoktur.

5.1.2. İlk 6 haftalık süreç deney ve kontrol gruplarına dair bulgular

Çalışmanın ilk 6 haftalık süreci tamamlandıktan sonra; AGABT1-son test yapılmıştır. Çalışmanın İlk 6 haftalık sürecinde TYSM'nin uygulandığı deney grubunun akademik başarılarında artış olup olmadığına bakılabilmesi için bağımlı gruplar t testi uygulanmıştır. İlk 6 haftalık süreçte deney grubunun akademik başarıları AGABT1-ön test -AGABT1-son test puanları karşılaştırılması bağımlı gruplar t testi sonuçları Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20. İlk 6 haftalık süreç deney grubu AGABT1-ön test - AGABT1-son test puanlarının karşılaştırılması

Ölçümler	n	x̄	Ss	t	Sd	p
AGABT1-ön test	29	24.24	17.90	-22.38	28	,000
AGABT1-son test	29	80.48	9.02			

Tablo 20. devamı

Tablo 20'de görüldüğü üzere deney grubunun TYSM uygulandıktan sonraki başarı testi ortalaması ($\bar{x}$=80.48; SS=9.02) TYSM uygulanmadan önceki puan ortalamasından ($\bar{x}$=24.24; SS=17.90) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir. [$t_{(28)}$= -22.38, p<.05] Cohen's d = 3.97 olarak hesaplanmış olup, bu değer değişimin çok büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulguya göre deney grubunda TYSM uygulandıktan sonraki öğrencilerin başarı düzeyleri TYSM uygulanmadan önceki başarı düzeylerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yükselmiştir.

İlk 6 haftalık süreçte kontrol grubunun akademik başarıları AGABT1-ön test - AGABT1-son test puanları karşılaştırılması bağımlı gruplar t testi sonuçları Tablo 5.4'de verilmiştir.

Tablo 21. İlk 6 haftalık süreç kontrol grubu AGABT1-ön test - AGABT1-son test puanlarının karşılaştırılması

Ölçümler	n	x̄	Ss	t	Sd	p
AGABT1-ön test	24	23.63	12.44	-10.51	23	,000
AGABT1-son test	24	47.37	10.54			

Tablo 21'de görüldüğü üzere kontrol grubunun TYSM uygulandıktan sonraki başarı testi ortalaması ($\bar{x}$=47.37; SS=10.54) TYSM uygulanmadan önceki puan ortalamasından ($\bar{x}$=23.63; SS=12.44) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir. [$t_{(23)}$= -10.51, p<.05] Cohen's d = 2.06 olup, bu farkın çok büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulguya göre kontrol grubunda TYSM uygulandıktan sonraki öğrencilerin başarı düzeyleri TYSM uygulanmadan önceki başarı düzeylerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yükselmiştir.

Hem deney hem kontrol grubunun ilk 6 haftalık süreç sonunda akademik başarılarında anlamlı düzeyde artış gözlemlenmektedir. TYSM uygulanarak 6 haftalık süreci tamamlayan deney grubu ile normal öğretime devam eden kontrol grubunun akademik başarılarındaki artışı gözlemleyebilmek için bağımsız gruplar t testi yapılmıştır ve Tablo 22' de verilmiştir.

Tablo 22. İlk 6 haftalık süreç AGABT1-son test puanlarının karşılaştırılması

Grup	Test	n	$\bar{x}$	Ss	t	Sd	p
Deney	AGABT1-son test	29	80.48	9.02	12.31	51	,000
Kontrol		24	47.37	10.54			

Tablo 22'de görüldüğü üzere TYSM uygulanan deney grubu AGABT1-son test puan ortalamasının ($\bar{x}$=80.48; SS=9.02) ve normal öğretime devam eden kontrol grubunun ($\bar{x}$=47.37; SS=10.54) olduğu saptanmıştır. Gerçekleştirilen bağımsız gruplar t testi sonuçlarına göre başarı testi AGABT1-son test puanlarının ortalamalarına göre deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde, [$t_{(51)}$=12.31, p<.05] farklılık olduğu tespit edilmiştir. Etki büyüklüğü Cohen's d = 3.40 olup, bu farkın çok büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu sonuca göre İlk 6 haftalık süreçte TYSM uygulanan deney grubunun akademik başarı AGABT1-son test puan ortalamaları, normal öğretime devam eden kontrol grubunun öğrencilerinin puan ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir.

5.1.3. Son 6 haftalık süreç deney ve kontrol gruplarına dair bulgular

Çalışmanın son 6 haftalık süreci tamamlandıktan sonra; AGABT2-SON yapılmıştır. Çalışmanın son 6 haftalık sürecinde TYSM'nin uygulandığı deney grubunun akademik başarılarında artış olup olmadığına bakılabilmesi için bağımlı gruplar t testi uygulanmıştır. Son 6 haftalık süreçte deney grubunun akademik başarıları AGABT2-ön test - AGABT2-son test puanları karşılaştırılması bağımlı gruplar t testi sonuçları Tablo 23'de verilmiştir.

Tablo 23. Son 6 haftalık süreç deney grubu AGABT2-ön test - AGABT2-son test puanlarının karşılaştırılması

Ölçümler	n	x̄	Ss	t	Sd	p
AGABT2-ön test	24	17.08	8.00	-33.58	23	.00
AGABT2-son test	24	82.79	8.59			

Tablo 23'de görüldüğü üzere deney grubunun TYSM uygulandıktan sonraki başarı testi ortalaması ($\bar{x}$=82.79; SS=8.59) TYSM uygulanmadan önceki puan ortalamasından ($\bar{x}$=17.08; SS=8.00) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir. [$t_{(23)}$= -33.58, p<.05] Cohen's d = 7.91 olup, bu farkın oldukça büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulguya göre deney grubunda TYSM uygulandıktan sonraki öğrencilerin başarı düzeyleri TYSM uygulanmadan önceki başarı düzeylerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yükselmiştir.

Son 6 haftalık süreçte kontrol grubunun AGABT2-ön test - AGABT2-son test puanları karşılaştırılması için yapılan bağımlı gruplar t testi sonuçları Tablo 24'de verilmiştir.

Tablo 24. Son 6 haftalık süreç kontrol grubu AGABT2-ön test - AGABT2-son test puanlarının karşılaştırılması

Ölçümler	n	x̄	Ss	t	Sd	p
AGABT2-ön test	29	16.48	6.27	-5.18	28	.00
AGABT2-son test	29	41.62	27.39			

Tablo 24'de görüldüğü üzere kontrol grubunun TYSM uygulandıktan sonraki başarı testi ortalaması ($\bar{x}$=41.62; SS=27.39) TYSM uygulanmadan önceki puan ortalamasından ($\bar{x}$=16.48; SS=6.27) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir. [$t_{(28)}$= -5.18, p<.05] Cohen's d = 1.27 olup, bu farkın çok büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulguya göre kontrol grubunda TYSM uygulandıktan sonraki öğrencilerin başarı

düzeyleri TYSM uygulanmadan önceki başarı düzeylerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yükselmiştir.

Hem deney hem kontrol grubunun son 6 haftalık süreç sonunda akademik başarılarında anlamlı düzeyde artış gözlemlenmektedir. TYSM uygulanarak 6 haftalık süreci tamamlayan deney grubu ile normal öğretime devam eden kontrol grubunun akademik başarılarındaki artışı gözlemleyebilmek için bağımsız gruplar t testi yapılmıştır ve Tablo 25' de verilmiştir.

Tablo 25. Son 6 haftalık süreç AGABT2-son test puanlarının karşılaştırılması

Grup	Test	n	$\bar{x}$	Ss	t	Sd	p
Deney	AGABT2-son test	24	82.79	8.59	-7.65	34	.00
Kontrol		29	47.37	27.39			

Tablo 25'de görüldüğü üzere TYSM uygulanan deney grubu AGABT2-son test puan ortalamasının ($\bar{x}$=82.79; SS=8.59) ve normal öğretime devam eden kontrol grubunun ($\bar{x}$=47.37; SS=10.54) olduğu saptanmıştır. Gerçekleştirilen bağımsız gruplar t testi sonuçlarına göre AGABT2-son test puanlarının ortalamalarına göre deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde, [$t_{(34)}$= -7.65, p<.05] farklılık olduğu tespit edilmiştir. Cohen's d = 1.68 olup, bu farkın çok büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu sonuca göre Son 6 haftalık süreçte TYSM uygulanan deney grubunun AGABT2-son test puan ortalamaları, normal öğretime devam eden kontrol grubunun öğrencilerinin puan ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir.

5.2. TYSM'nin Matematik Ve Teknoloji Tutumlarına İlişkin Bulgular

Çalışmanın II. araştırma problemi "11.sınıf matematik dersi analitik geometri konusunda TYSM kullanımının öğrencilerin matematik ve teknoloji tutumları üzerinde etkisi var mıdır?" şeklindedir. Çalışmaya dâhil edilen öğrencilerin matematik ve teknoloji tutum puanlarında istatistiksel olarak anlamlı değişiklik olup olmadığına inceleyebilmek adına çalışmanın ilk 6 haftalık süreç başlamadan 2 hafta öncesinde MTTÖ-ön test, son 6 haftalık süreç tamamlandıktan 1 hafta sonrasında MTTÖ-son test yapılmıştır. Uygulanan

matematik ve teknoloji tutum ölçeklerinin (MTTÖ-ön test - MTTÖ-son test) aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığına inceleyebilmek adına ilişkili gruplar t-testi yapılmıştır ve sonuçları Tablo 26'da verilmiştir.

Tablo 26. Matematik ve teknoloji tutum ölçeğine dair MTTÖ-ön test - MTTÖ-son test puanlarının karşılaştırılması

Ölçümler	n	x̄	Ss	t	Sd	p
MTTÖ-ön test	53	3,155	,51522	-1,151	52	,255
MTTÖ-son test	53	3,207	,58740			

Tablo 26'ya göre öğrencilerin TYSM uygulanmadan önceki MTTÖ-ön test puan ortalamaları ($\bar{x}$=3,15; Ss=,51522) iken MTTÖ-son test puan ortalamaları ($\bar{x}$=3,20; Ss=,58740) olduğu görülmektedir. Gerçekleştirilen ilişkili gruplar t-testi sonuçlarına göre MTTÖ-ön test - MTTÖ-son test puanları aralarında anlamlı farklılık bulunamamıştır. [$t_{(52)}$=-1,151, p>.05] değildir. Bu bulguya göre TYSM'nin öğrencilerin matematik ve teknoloji tutum puanları üzerinde bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Etki büyüklüğü Cohen's d= 0.09 olup, bu farkın çok küçük düzeyde olduğu görülmektedir. Bu bulguya göre TYSM'nin öğrencilerin matematik ve teknoloji tutum puanları üzerinde bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

5.3. TYSM'nin Kendi Kendine Öğrenme Düzeylerine İlişkin Bulgular

Çalışmanın III. araştırma problemi "11.sınıf matematik dersi analitik geometri konusunda TYSM kullanımının öğrencilerin teknolojiyle kendi kendine öğrenme düzeyleri üzerinde etkisi var mıdır?" şeklindedir. Çalışmaya dahil edilen öğrencilerin teknolojiyle kendi kendine öğrenme puanlarında istatistiksel olarak anlamlı değişiklik olup olmadığına inceleyebilmek için çalışmanın İlk 6 haftalık süreç başlamadan 2 hafta öncesinde ÇTKKÖ-ön test, son 6 haftalık süreç tamamlandıktan 1 hafta sonrasında ÇTKKÖ-son test yapılmıştır. Uygulanan teknolojiyle kendi kendine öğrenme ölçeklerinin ÇTKKÖ-ön test - ÇTKKÖ-son test aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığına inceleyebilmek için ilişkili gruplar t-testi yapılmıştır ve sonuçları tablo 27'de verilmiştir.

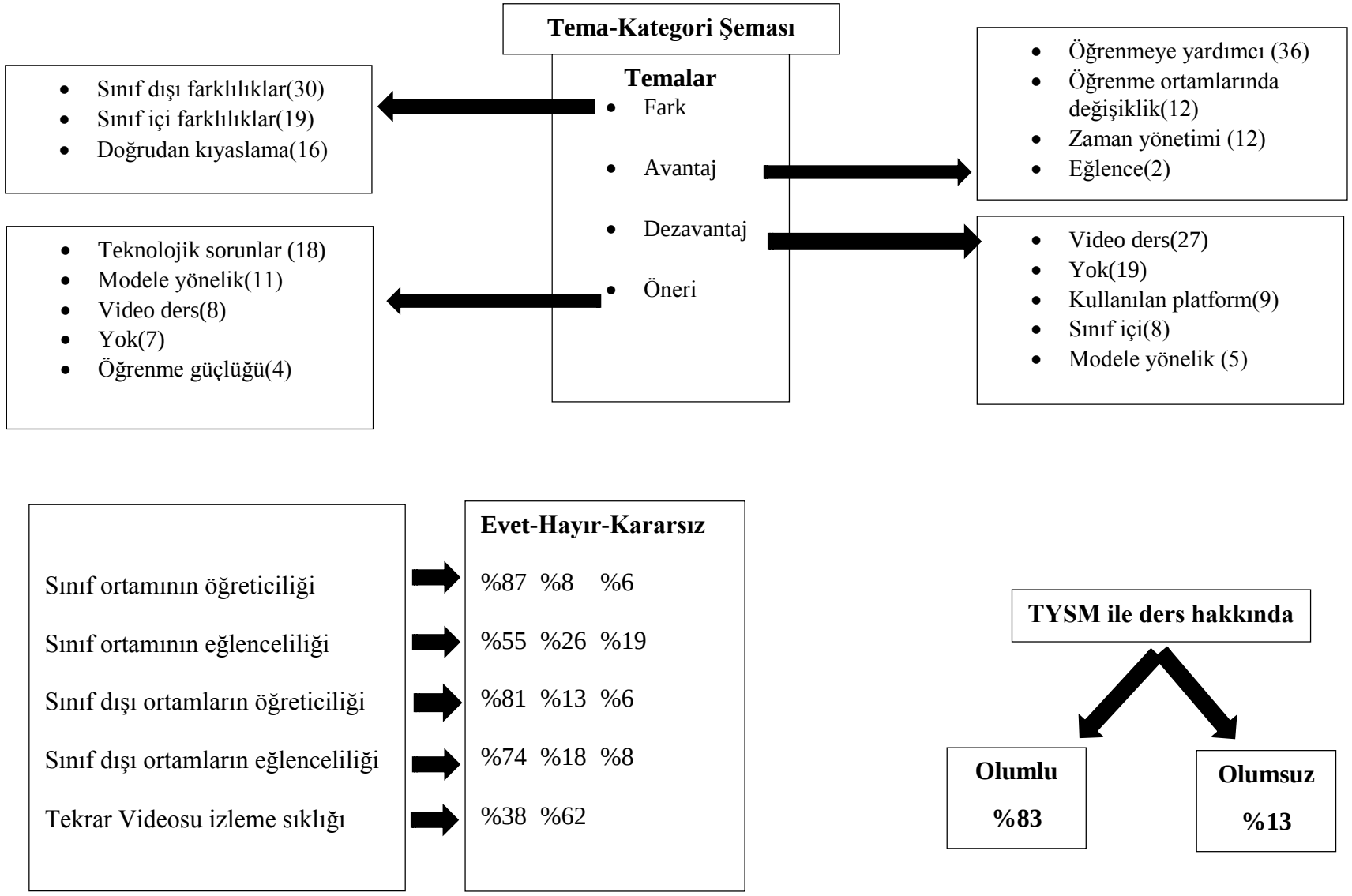
Tablo 27. Teknolojiyle kendi kendine öğrenme ölçeğine dair ÇTKKÖ-ön test - ÇTKKÖ-son test puanlarının karşılaştırılması

Ölçümler	n	x̄	Ss	t	Sd	p
ÇTKKÖ-ön test	53	3.15	.51	-1.15	52	.25
ÇTKKÖ-son test	53	3.20	.58			

Tablo 27'ye göre öğrencilerin TYSM uygulanmadan önceki teknolojiyle kendi kendine öğrenme ölçekleri ÇTKKÖ-ön test puan ortalamaları ($\bar{x}$=3.15; Ss=.51) iken ÇTKKÖ-son test puan ortalamaları ($\bar{x}$=3.20; Ss=.58) olduğu görülmektedir. Gerçekleştirilen ilişkili gruplar t-testi sonuçlarına göre ÇTKKÖ-ön test ve ÇTKKÖ-son test puanları aralarında anlamlı farklılık bulunamamıştır. [$t_{(52)}$=-1.15, p>.05] Etki büyüklüğü Cohen's d = 0.09 olup, bu farkın çok küçük düzeyde olduğu görülmektedir. Bu bulguya göre TYSM'nin öğrencilerin teknolojiyle kendi kendine öğrenme puanları üzerinde bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

5.4. TYSM'ye Dair Öğrenci Görüşlerine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin görüşme formuna verdikleri cevaplar araştırmacı ve bir uzman matematik eğitimcisi tarafından tema, kategori ve kodlara ayrılmıştır. Tema kategori şeması Şekil 30'da gösterilmiştir.


Tema-Kategori Şeması
Temalar
Fark
Avantaj
Dezavantaj
Öneri
Sınıf dışı farklılıklar(30)
Sınıf içi farklılıklar(19)
Doğrudan kıyaslama(16)
Teknolojik sorunlar (18)
Modele yönelik(11)
Video ders(8)
Yok(7)
Öğrenme güçlüğü(4)
Öğrenmeye yardımcı (36)
Öğrenme ortamlarında değişiklik(12)
Zaman yönetimi (12)
Eğlence(2)
Video ders(27)
Yok(19)
Kullanılan platform(9)
Sınıf içi(8)
Modele yönelik (5)
Evet-Hayır-Kararsız
Sınıf ortamının öğreticiliği %87 %8 %6
Sınıf ortamının eğlenceliliği %55 %26 %19
Sınıf dışı ortamların öğreticiliği %81 %13 %6
Sınıf dışı ortamların eğlenceliliği %74 %18 %8
Tekrar Videosu izleme sıklığı %38 %62
TYSM ile ders hakkında
Olumlu %83
Olumsuz %13

Şekil 30. Tema-Kategori Şeması

5.4.1. TYSM ile ders sürecinin diğer derslerden farklılıkları hakkında öğrenci görüşlerine ilişkin bulgular

TYSM ile ders sürecinin diğer derslerden farkları hakkında öğrenci görüşlerine ilişkin bulgulara ulaşabilmek için; öğrencilere "TYSM ile dersin diğer derslerden farkı nedir?" şeklinde bir soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapları oluş**t**uran tema, kategori, kodları ve bunların frekansları Tablo 28'de verilmiştir.

Tablo 28. TYSM ile ders sürecinin diğer derslerden farklarına dair öğrenci görüşlerine ilişkin bulgular

Tema	Kategori	Kod	Frekans
TYSM ile dersin diğer dersler arasındaki farklar	Sınıf içi farklılıklar	Daha çok soru çözümü	14
		Okulda etkinlik yapılması	3
		Sınıf içi vakit	2
	Sınıf dışı farklılıklar	Konuyu videoyla öğrenmek	8
		Derse ön hazırlık	8
		Dersin tekrarını izleyebilmek	7
		İstediğimiz zaman ders dinlemek	4
		Sınav hazırlığı	2
		Daha sessiz ortamda ders dinlemek	1
	Doğrudan kıyaslama	Daha verimli	6
		Ögrenmede esneklik	4
		Daha ilgi çekici	3
		Eğlenceli	3

Tablo 28'e göre "TYSM ile dersin diğer dersler arasındaki farklarına" ilişkin bulgular için 3 farklı kategori ve 13 farklı kod kullanılmıştır. "Sınıf içi farklılıklar" kategorisini oluşturan öğrenci cevapları incelendiğinde; öğrenciler çoğunlukla daha çok soru çözdükleri yönünde görüş bildirmişlerdir. Ayrıca etkinlikler yapılması ve sınıf içi vakit

kazancı da sınıf içi farklılıklara yönelik öğrenci görüşlerindendir. “Sınıf dışı farklılıklar” kategorisini oluşturan öğrenci cevapları incelendiğinde; öğrenciler çoğunlukla konuyu video ile öğrendikleri, derse ön hazırlık yapabildikleri ve dersin tekrarını izleyebildikleri yönünde görüş bildirmişlerdir. Ayrıca kendi istedikleri zaman ders videoları izleyebilmeleri, sınav hazırlığı yapabilmeleri ve daha sessiz ortamda çalışabilmelerine olanak sağlanması sınıf dışı farklılıklara yönelik öğrenci görüşlerindendir. “Doğrudan kıyaslama” kategorisini oluşturan öğrenci cevapları incelendiğinde; öğrenciler çoğunlukla TYSM’nin daha verimli olduğuna ve öğrenmede esneklik sağlanabildiğine dair görüş bildirmişlerdir. Ayrıca TYSM’nin daha ilgi çekici ve eğlenceli olması doğrudan kıyaslamaya yönelik öğrenci görüşlerindendir.

5.4.2. Öğrencilerin TYSM tecrübelerine ilişkin bulgular

TYSM ile ders sürecinin diğer derslerden farklarına hakkında öğrenci görüşlerine ilişkin bulgulara ulaşabilmek için; öğrencilere “Bu dönem dersleriniz nasıl geçti, bu derslerde neler yaptınız?” şeklinde bir soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin verdiği cevaplar “olumlu, olumsuz, kararsız” olarak kategorize edilmiştir. Bu soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 29’da gösterilmiştir.

Tablo 29.Bu dönem dersleriniz nasıl geçti, bu derslerde neler yaptınız sorusuna öğrencilerin verdiği cevaplar

Bu dönem dersleriniz nasıl geçti, bu derslerde neler yaptınız?	F	%
Olumlu	44	83%
Olumsuz	7	13%
Kararsız	2	4%

Öğrencilerin “Bu dönem dersleriniz nasıl geçti, bu derslerde neler yaptınız?“ sorusuna verdikleri olumlu cevapların doğrudan alıntılarına aşağıda yer verilmiştir. Ö3 ”*Genel olarak güzeldi. Hocayla birlikte hem kolay hem eğlenceli geçti. Ders sırasındaki kimi etkinlikler özellikle dersi sevmemi sağladı*.”, Ö4 ”*Dersler verimli ve hoş geçti. Soru çözümü eğlenceliydi.”,* Ö6 *”Iyi geçti, eğlenceliydi. Derste bazen de etkinlikler yaptık.*

Bazen ciddi ders işledik.", Ö7" *Verimli geçti? Izlediğimiz videonun konusunu işledik. Konuyla ilgili sorular çözüp etkinlikler yaptık*.", Ö10 "*Evde izlediğimiz videolar bize zaman kazandırdı. Okulda bolca soru çözüldü*.", Ö13 "*Geometri dersine gelmeden önce ders videoları izledik. Dersde de tekrar yaptık, verimli geçti*.", Ö18 "*Geometri derslerimiz güzel geçti. Hocanın anlatımı ve anlatım şekilleri, güzel olduğu için okulda da kalıcılık sağlandı*.", Ö19 "*Çok güzel ve çok verimli geçti. Özellikle EBA'daki videolarla çok daha anlaşılır, kolay bir şekilde geçti*.", Ö30"*Eğlenceli ve rahat bir şekildeydi.", Ö33 "Iyi geçti. Bol bol soru çözdük konu işledik*.", Ö35 "*Ters yüz sınıf modeli yaptık. Boş kalma süremiz arttı. Ö36. Güzel de etkinlikler yaptık. Grup, grup yarışmaları öğrenmek için güzeldi.", Ö38 "Anlaşılır şekilde geçti. Videoyu izleyip derste tekrar ettik*.", Ö42 "*Gayet iyi geçti. Dinlediğim konuları öğrendi*m.", Ö44 "*Grup çalışmaları ile eğlenceli bir okul saati geçirdim. Bol bol soru çözdük*.", Ö45 "*Eğlenceli geçti. Çoğu konuyu daha iyi anlamamı videolar sayesinde sağlandı.*", Ö46 "*Ters yüz öğrenme modeli ile. Derslerimi daha da etkiledi. Güzel geçti derslerimde*." Ö47 "*Fazlasıyla verimli geçti. Dersleri rahat davranabildim. Anlamadığım tüm soruları yeterince anlayıp verim sağladım*.", Ö51 "*Geometri derslerim çoğunlukla soru çözerek pratik yaparak geçti.", Ö52 "Derslerim bu dönem bana çok şey kattığını düşünüyorum. Oldukça eğlenceli ve yararlıydı*.".

Öğrencilerin "Bu dönem dersleriniz nasıl geçti, bu derslerde neler yaptınız?" sorusuna verdikleri olumsuz cevapların doğrudan alıntılarına aşağıda yer verilmiştir. Ö43 "*Çok verim aldığımı söyleyemem*.", Ö24 "*Yani pek verimli geçtiğini söyleyemem. Çünkü geometri dersi zaten dikkatimi çeken bir ders değil eba üzerinden daha zor geçti*. ", Ö8 "*Konu anlatımı daha verimsizdi ancak soru çözümleri verimliydi yine de çok yeterli değildi.",* Ö43 *"Çok verim aldığımı söyleyemem",* Ö24 *"Yani pek verimli geçtiğini söyleyemem çünkü geometri dersi zaten dikkatimi çeken bir ders değil eba üzerinden daha zor geçti.", .* Ö28*"Açıkçası düzenli bir şekilde izlenimim olmadı ama yine de verim alınır düzenli bir şekilde uyulursa.",* Ö39 *"kötü geçti konuları yeterince anlamadım* Ö40 *"videodaki hocayı beğenmedim video sayısı artırabilirdik."*.

Öğrencilerin "Bu dönem dersleriniz nasıl geçti, bu derslerde neler yaptınız?" sorusuna verdikleri kararsız cevapların doğrudan alıntılarına aşağıda yer verilmiştir. Ö2"*Konu*

anlattımı daha verimsizdi Ancak soru çözümleri verimliydi.", ö22*"ben çok gelemedim bilmiyorum.",* ö34 *"iyiydi ama sıkıcıydı.".*

5.4.2.1. Öğrencilerin TYSM ile evde ders boyutuna ilişkin bulgular

TYSM ile ders sürecinin evde ders boyutu hakkında öğrenci görüşlerine ilişkin bulgulara ulaşabilmek için; öğrencilere "Bu şekilde evde video izleyerek ders konularını öğrenmek nasıl bir tecrübeydi? Videolar öğretici miydi?" şeklinde bir soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin verdiği cevaplar "evet, hayır ve kararsızım" olarak kategorize edilmiştir. Bu soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 30' da gösterilmiştir.

Tablo 30. Öğrencilerin sınıf dışı ortamlardaki derslerin öğreticiliğe dair görüşleri

Bu şekilde evde video izleyerek ders konularını öğrenmek nasıl bir tecrübeydi? Videolar öğretici miydi?	f	%
Evet	43	81%
Hayır	7	13%
Kararsızım	3	6%

Öğrencilerin "Bu şekilde evde video izleyerek ders konularını öğrenmek nasıl bir tecrübeydi? Videolar öğretici miydi?" sorusuna verdikleri evet cevaplarının doğrudan alıntılarına aşağıda yer verilmiştir. Ö1 "*Kesinlikle ögreticiydi çünkü teknoloji döneminde daha çok dikkat çekip, öğrenmesi daha basit.* ", ö3 "*Evet, anlatan hoca karıştırmadan tahta üzerinde güzel, canlı attığı için sıkıntısız ve öğretici videolardı.* ", ö7 "*Evet, okuldaki ders yükünü azalttı*", ö12 "*Evet çok açık anlattı EBA'daki hoca. ", ö13 "Öğretici idi çünkü dersten önce hazırlık yapıp geliyorduk.* ", ö17 "*Evet öğretici idi. Hem evde dinleyip sonra okula gelip soru çözmek daha iyi anlamamızı sağlamaktaydı.* ", ö25 "*Evet anlatan hoca güzel anlatıyor", ö30 "Birkaç kere izleyebilmek öğrenmeme yardımcı oldu.* ", ö36 "*Videolar öğretici idi, Ama hocanın anlatması biraz daha açıklayıcı olabilirdi. ",* ö47 "*Videolar öğretici idi. Fakat sürekli aynı kişinin olması sıkıcıydı.*".

Öğrencilerin "Bu şekilde evde video izleyerek ders konularını öğrenmek nasıl bir tecrübeydi? Videolar öğretici miydi?" sorusuna verdikleri hayır cevaplarının doğrudan

alıntılarına aşağıda yer verilmiştir. ö31 "*Pek sayılmaz hocanın anlatışını bana uygun olduğunu düşünmüyorum*.", ö35 "*Anlatan hocadan anlamadım farklı bir hoca olabilir*.", ö39 "*Hayır, çünkü anlamadığım yeri soramadım*.".

Öğrencilerin "Bu şekilde evde video izleyerek ders konularını öğrenmek nasıl bir tecrübeydi? Videolar öğretici miydi?" sorusuna verdikleri kararsızım cevaplarının doğrudan alıntılarına aşağıda yer verilmiştir.Ö34 "*Açıkcası bilmiyorum." ve* Ö16 "*İzlemedim.".*

TYSM ile ders sürecinin evde ders boyutu hakkında öğrenci görüşlerine ilişkin bulgulara ulaşabilmek için; öğrencilere "Bu şekilde evde video izleyerek ders konularını öğrenmek nasıl bir tecrübeydi? Videolar eğlenceli miydi?" şeklinde bir soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin verdiği cevaplar "evet, hayır ve kararsızım" olarak kategorize edilmiştir. Bu soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 31' de gösterilmiştir.

Tablo 31. Öğrencilerin sınıf dışı ortamlardaki derslerin eğlenceliğine dair görüşleri

Bu şekilde evde video izleyerek ders konularını öğrenmek nasıl bir tecrübeydi? Videolar eğlenceli miydi?	f	%
Evet	28	74%
Hayır	7	18%
Kararsızım	3	8%

Öğrencilerin "Bu şekilde evde video izleyerek ders konularını öğrenmek nasıl bir tecrübeydi? Videolar eğlenceli miydi?" sorusuna verdikleri evet cevaplarının doğrudan alıntılarına aşağıda yer verilmiştir. Ö8 "evet daha rahattı.", Ö45 "*Evet, daha mantıklı, sıkılmam daha azaldı*.", Ö46. *Yorgun olduğum zaman çok eğlenceli olmuyor ama. Normalde eğlenceli bence*.", Ö47 "*Eğlenceliydi. Evde konuları halledip okulda konularla oyun oynayabildik*.", Ö52 "*Her yerde videolara erişmek. Geleneksel ders işleyişinden ayrı olması. Bana eğlenceli geldi.*".

Öğrencilerin "Bu şekilde evde video izleyerek ders konularını öğrenmek nasıl bir tecrübeydi? Videolar eğlenceli miydi?" sorusuna verdikleri hayır cevaplarının doğrudan

alıntılarına aşağıda yer verilmiştir. Ö13 "*Geometri dersi az eğlenceli olduğu için pek de değildi. Konuları anlamak için mecburen dinlemek lazım*." Ö18 "*Ekran başında video izlemenin eğlenceli olduğunu düşünmüyorum*.", Ö23 "*Çok eğlenceli değildi ama yine de sıkılmadım.*", Ö42 "*Çok eğlenceli değildi fakat okulda dinlemekten daha eğlenceli*.",.
Öğrencilerin "Bu şekilde evde video izleyerek ders konularını öğrenmek nasıl bir tecrübeydi? Videolar eğlenceli miydi?" sorusuna verdikleri kararsızım cevaplarının doğrudan alıntılarına aşağıda yer verilmiştir. Ö3 "*Eğlence konusunda bir şey yok. Boş vaktimi böyle doldurmak iyiydi*.",

Öğrencilerin TYSM ile video izleme sıklıklarına ilişkin bulgular

TYSM ile ders sürecinin diğer derslerden farklarına hakkında öğrenci görüşlerine ilişkin bulgulara ulaşabilmek için; öğrencilere "Dersten sonra tekrar aynı videoyu izleme ihtiyacı hissettiniz mi?"şeklinde bir soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin verdiği cevaplar "evet ve hayır" olarak kategorize edilmiştir. Bu soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 32' de gösterilmiştir.

Tablo 32. Öğrencilerin video izleme sıklığına dair bulgular

Dersten sonra tekrar aynı videoyu izleme ihtiyacı hissettiniz mi?	f	%
Evet	20	38%
Hayır	33	62%

Öğrencilerin "Dersten sonra tekrar aynı videoyu izleme ihtiyacı hissettiniz mi?" sorusuna verdikleri evet cevaplarının doğrudan alıntılarına aşağıda yer verilmiştir. Ö3 "*Her videoyu en az 2 defa izledim. Anlamadığım yer olmadı ya da o kısmı tekrar izledim. Bu sayede videolar da dolu dolu geçti.",* Ö4 "*Anlamadığım konuyu birkaç defa izlememi gerektiren durumlar oldu.*", Ö12 "*Evet tekrar izledim 3 kere. Evde rahat rahat. Videomu izledim anlamadıysan bir daha dinledim anladım.",* Ö17 "*Arada bir tekrar amacıyla not almak için izledim.*", Ö22 "*En fazla 2 defa izledim. Ihtiyaç duyulduğunda elinin altında olması güzel bir şey*.".

Öğrencilerin "Dersten sonra tekrar aynı videoyu izleme ihtiyacı hissettiniz mi?" sorusuna verdikleri hayır cevaplarının doğrudan alıntılarına aşağıda yer verilmiştir. Ö15 "*Hayır izlemedim. Konu videosu gayet açıklayıcı ve net idi.",* Ö33 "*Hayır gerekmedi konular zor değildi ama formülleri hesaplamakta güçlük çektim*.", Ö36 "*Izledikten sonra bir daha izlemeye gerek duymadım. Ama anlamasaydım. Ve derste hoca uygulama. Yaparken de. Anlamasaydım tekrar tekrar izleme gereği duyardım tabii ki*.", Ö41 "*Hiç öyle ihtiyacım olmadı. Ö42 Tekrar izlememe hiç gerek kalmadı*.", Ö44 "*Pek izlemedim çoğunu tekte anladım.*", Ö49 "*Izleme ihtiyacı hissetmedim. Ama dersi anlama noktasında iyi*.", Ö53 "*Ihtiyaç hissetmedim. Ama hissetsem birkaç kez izlerdim*.".

5.4.2.2. Öğrencilerin TYSM ile okulda etkinlik-ödev yapma boyutuna ilişkin bulgular

TYSM ile ders sürecinin okulda etkinlik-ödev yapma boyutu hakkında öğrenci görüşlerine ilişkin bulgulara ulaşabilmek için; öğrencilere "Okulda ders dinlemek yerine öğretmen rehberliğinde ödev yapmak nasıl bir tecrübeydi? Öğretici miydi?" şeklinde bir soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin verdiği cevaplar "evet, hayır ve kararsızım" olarak kategorize edilmiştir. Bu soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 33' de gösterilmiştir.

Tablo 33. Sınıf içi ortamların öğreticiliğine dair öğrenci görüşleri

Okulda ders dinlemek yerine öğretmen rehberliğinde ödev yapmak nasıl bir tecrübeydi? Öğretici miydi?	f	%
Evet	46	87%
Hayır	4	8%
Kararsızım	3	6%

Öğrencilerin "Okulda ders dinlemek yerine öğretmen rehberliğinde ödev yapmak nasıl bir tecrübeydi?" sorusuna verdikleri evet cevaplarının doğrudan alıntılarına aşağıda yer verilmiştir. Ö7 "*Öğreticiydi ders dağılımı ev okulda eş zamanlı olduğu için*.", Ö27 "*Çok güzeldi sorum olduğu anda hocama sorabildim.*", Ö36 "*Öğreticiyi çünkü. Derste farklı*

sorular görmemize olanak sağladı.", , Ö51 "*Oldukça öğretici idi. Takıldığım yerlerde hocama sorarak daha kalıcı bir şekilde öğrendim. Hocanın verdiği tavsiye ve taktikler işimi gördü*.",

Öğrencilerin "Okulda ders dinlemek yerine öğretmen rehberliğinde ödev yapmak nasıl bir tecrübeydi?" sorusuna verdikleri hayır cevaplarının doğrudan alıntılarına aşağıda yer verilmiştir. Ö28 "Yanlışlarımı sıcağı sıcağına sormak öğreticidir.", Ö8 "*Hayır değildi.*", Ö30"*Hayır, pek fazla değidi."*.

Öğrencilerin "Okulda ders dinlemek yerine öğretmen rehberliğinde ödev yapmak nasıl bir tecrübeydi?" sorusuna verdikleri kararsızım cevaplarının doğrudan alıntılarına aşağıda yer verilmiştir. Ö14 "*Zorlandığım konular oldu."*, Ö43"*Okulda ders dinlesek daha iyi olur ama kötü değildi.*".

TYSM ile ders sürecinin okulda etkinlik-ödev yapma boyutu hakkında öğrenci görüşlerine ilişkin bulgulara ulaşabilmek için; öğrencilere "Okulda ders dinlemek yerine öğretmen rehberliğinde ödev yapmak nasıl bir tecrübeydi? Eğlenceli miydi?" şeklinde bir soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin verdiği cevaplar "evet, hayır ve kararsızım" olarak kategorize edilmiştir. Bu soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 34'de gösterilmiştir.

Tablo 34. Sınıf içi ortamların eğlenceliğine dair öğrenci görüşleri

Okulda ders dinlemek yerine öğretmen rehberliğinde ödev yapmak nasıl bir tecrübeydi? eğlenceli miydi?	f	%
Evet	29	55%
Hayır	14	26%
Kararsızım	10	19%

Öğrencilerin "Okulda ders dinlemek yerine öğretmen rehberliğinde ödev yapmak nasıl bir tecrübeydi? Eğlenceli miydi?" sorusuna verdikleri evet cevaplarının doğrudan alıntılarına aşağıda yer verilmiştir. Ö24 "*Evet okul kısmı daha eğlenceliydi*, Ö45 "*Daha*

ilgi çekiciydi. Farklı geldi ve bu durum hoşuma gitti.", Ö49 "*Eğlenceli olduğunu söyleyebilirim yani ama? Hoca daha iyi olabilirdi*.", Ö52 "*Öğretici ve eğlenceliydi*." .
Öğrencilerin "Okulda ders dinlemek yerine öğretmen rehberliğinde ödev yapmak nasıl bir tecrübeydi? Eğlenceli miydi?" sorusuna verdikleri hayır cevaplarının doğrudan alıntılarına aşağıda yer verilmiştir. *Ö28 "Eğlenceli değil ama disiplinli*.", Ö39 "*Eğlenceli olduğunu düşünmüyorum. Kendimi rahat hissetmedim*.".

Öğrencilerin "Okulda ders dinlemek yerine öğretmen rehberliğinde ödev yapmak nasıl bir tecrübeydi? Eğlenceli miydi?" sorusuna verdikleri kararsızım cevaplarının doğrudan alıntılarına aşağıda yer verilmiştir. Ö35 "*Farklı bir deneyim olduğu için daha dikkat çekiciydi*.".

5.4.3. TYSM ile ders sürecinin avantajları hakkında öğrenci görüşlerine ilişkin bulgular

TYSM ile ders sürecinin avanyajlarına hakkında öğrenci görüşlerine ilişkin bulgulara ulaşabilmek için; öğrencilere "Bu şekilde ders işlemenin en çok beğendiğiniz, hoşlandığınız özellikleri nelerdir?"şeklinde bir soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapları oluş**t**uran tema, kategori, kodları ve bunların frekansları Tablo 35'de verilmiştir.

Tablo 35. TYSM ile ders sürecinin avantajlarına dair öğrenci görüşlerine ilişkin bulgular

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Avantaj	Öğrenme ortamlarında değişiklik	Evde rahatça ders dinleme ders dinlemek	9
		Telefonla ders dinlemek	3
	Öğrenmeye yardımcı	Anlaşılmayan kısmı tekrar izlemek	12
		Öğrenmeyi kolaylaştırması	7
		Ödevleri hocayla yapma	7

		Derse ön hazırlık	4
		Daha fazla pratik yapma	4
		Kendi Kendine öğrenme	2
	Zaman yönetimi	Ders içi etkinliklere vakit kalması	8
		Ders içi zamanın verimli hale gelmesi	4
	Eğlence	Daha eğlenceli	2

Tablo 35. (Devamı)

Tablo 35'e göre "TYSM ile ders sürecinin avantajları" ilişkin bulgular için 4 farklı kategori ve 11 farklı kod kullanılmıştır. "Öğrenme ortamlarında değişiklik" kategorisini oluşturan öğrenci cevapları incelendiğinde; öğrenciler çoğunlukla ev ortamında rahat bir şekilde ders işledikleri yönünde görüş bildirmişlerdir. Ayrıca telefonda ders dinlemek de TYSM'nin avantajlarına yönelik öğrenci görüşlerindendir. "Öğrenmeye yardımcı" kategorisini oluşturan öğrenci cevapları incelendiğinde; öğrenciler en fazla anlaşılmayan kısmı tekrar izleyebilmeleri yönünde görüş bildirmişlerdir. Daha sonrasında öğrenciler çoğunlukla ödevleri hocayla yapma ve daha kolay öğrenmelerine olanak sağlanması yönünde görüş bildirmişlerdir. Ayrıca daha fazla pratik yapabilmeleri, derse ön hazırlık yapabilmeleri ve kendi kendine öğrenme sağlayababildikleri sınıf öğrenmeye yardımcı olunmasına yönelik öğrenci görüşlerindendir. "Zaman yönetimi" kategorisini oluşturan öğrenci cevapları incelendiğinde; öğrenciler çoğunlukla ders içi etkinliklere vakit kalması dair görüş bildirmişlerdir. Ayrıca TYSM'nin ders içi zamanın verimli hale gelmesi zaman yönetimine dair öğrenci görüşlerindendir. "Eğlence" kategorisini oluşturan öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin modeli daha eğlenceli buldukları yönünde görüş bildirmişlerdir.

5.4.4. TYSM ile ders sürecinin dezavantajları hakkında öğrenci görüşlerine ilişkin bulgular

TYSM ile ders sürecinin dezavantajları hakkında öğrenci görüşlerine ilişkin bulgulara ulaşabilmek için; öğrencilere "Bu şekilde ders işlemenin en beğenmediğiniz,

hoşlanmadığınız özellikleri nelerdir?“şeklinde bir soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapları oluşturan tema, kategori, kodları ve bunların frekansları Tablo 36’da verilmiştir.

Tablo 36. TYSM ile ders sürecinin dezavantajlarına dair öğrenci görüşlerine ilişkin bulgular

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Dezavantaj	Teknolojik sorunlar	EBA bağlantı sorunu	8
		Teknolojiye bağlı kalmak	4
		Telefon uyku getirmesi	4
		Video kalitesi	2
	Modele yönelik	Sıkıcı olması	7
		Hocaya soru soramamak	2
		Sınıf içi etkinlikler fazla sesli	1
		Uygulama verimsiz	1
	Video ders	Konu anlatımındaki hocayı begenmeme	5
		Yetersiz konu anlatımı	3
	Öğrenme güçlügü	Video’da konu anlamakta zorlanma	4
	Yok	Yok	7

Tablo 36’ya göre “TYSM ile ders sürecinin dezavantajları” ilişkin bulgular için 5 farklı kategori ve 12 farklı kod kullanılmıştır. “Teknolojik sorunlar” kategorisini oluşturan öğrenci cevapları incelendiğinde; öğrenciler çoğunlukla eba bağlantı sorunları hakkında görüş bildirmişlerdir. Ayrıca telefonun uyku getirmesi, teknolojiye bağlı kalmak ve video kalitesi gibi olumsuzluklar TYSM’nin dezavantajlarına yönelik öğrenci görüşlerindendir. “Modele yönelik” kategorisini oluşturan öğrenci cevapları incelendiğinde öğrenciler çoğunlukla modeli sıkıcı bulduklarına dair görüş bildirmişlerdir. Ayrıca hocaya soru soramamaları, uygulamanın verimsiz olması ve sınıf içi etkinlikleri fazla sesli olması modele yönelik öğrencilerin olumsuz görüşlerindendir. “Video ders” kategorisini oluşturan öğrenci cevapları incelendiğinde; öğrenciler çoğunlukla konu anlatımındaki

hocayı begenmediklerine dair görüş bildirmişlerdir. Ayrıca video derslerin yetersiz konu anlatımı içerdikleri de video derslere dair öğrenci görüşlerindendir. "Öğrenme güçlügü" kategorisini oluşturan öğrenci cevapları incelendiğinde öğrenciler video'da konu anlamakta zorlandıkları yönünde görüş bildirmişlerdir. "Yok" kategorisini oluşturan öğrenci cevapları incelendiğinde öğrenciler TYSM'nin bir dezavantajı olmadığı yönünde görüş bildirmişlerdir.

5.4.5. TYSM ile ders sürecine yönelik öğrencilerin önerilerine ilişkin bulgular

TYSM ile ders sürecinin diğer derslerden farklarına hakkında öğrenci görüşlerine ilişkin bulgulara ulaşabilmek için; öğrencilere "TYSM ile ders işlenmesiyle ilgili eklemek istedikleriniz ya da önerileriniz var mı?"şeklinde bir soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapları oluşturan tema, kategori, kodları ve bunların frekansları Tablo 37'de verilmiştir.

Tablo 37. TYSM ile ders sürecine yönelik öğrenci önerilerine ilişkin bulgular

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Öneri	Modele yönelik	Daha eğlenceli olabilir	2
		Daha dikkat çekici olabilir	2
		Diğer dersler için kullanılabilir	1
	Video ders	Öğrencilere konu anlatım hocası için seçenek sunulabilir	12
		Videolar daha verimli olabilirdi	6
		Video dersleri canlı olabilirdi	4
		Video süresi daha uzun olabilirdi	3
		Video süresi daha kısa olabilirdi	2
	Sınıf içi	Uygulama aşaması daha dolu geçirilebilirdi	2
		Sınıf içi daha fazla oyun oynanabilirdi	2
		Farklı öğrenme biçimleri tasarlanabilirdi	2
		Öğrenciler daha aktif olabilirdi	2

	Kullanılan platform	EBA dışında başka bir platform kullanılabilir	9
	Yok	Yok	19

Tablo 37. (Devamı)

Tablo 37'ye göre "TYSM ile ders sürecine yönelik öğrenci önerilerine" ilişkin bulgular için 5 farklı kategori ve 14 farklı kod kullanılmıştır. "Modele yönelik" kategorisini oluşturan öğrenci cevapları incelendiğinde; öğrenciler TYSM'nin diğer dersler için kullanılabileceği, daha dikkat çekici olabileceği ve daha eğlenceli olabileceği yönünde görüş bildirmişlerdir. "Video ders" kategorisini oluşturan öğrenci cevapları incelendiğinde öğrenciler çoğunlukla video derslerdeki konu anlatım hocası için seçenek sunulabileceğine dair görüş bildirmişlerdir. Ayrıca ders videolarının daha verimli olabileceği, süresinin daha kısa-uzun olabileceği, canlı olabileceği video derse yönelik öğrenci görüşlerindendir. "Sınıf içi" kategorisini oluşturan öğrenci cevapları incelendiğinde; öğrenciler uygulama aşaması daha dolu geçirilebileceği, sınıf içi daha fazla oyun oynanabileceği ve farklı öğrenme biçimleri tasarlanabileceği yönünde görüş bildirmişlerdir. "Kullanılan platform" kategorisini oluşturan öğrenci cevapları incelendiğinde öğrenciler EBA dışında başka bir platform kullanılabileceği yönünde görüş bildirmişlerdir. "Yok" kategorisini oluşturan öğrenci cevapları incelendiğinde öğrenciler model hakkında bir önerisi olmadığı yönünde görüş bildirmişlerdir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde ortaöğretim 11.sınıf Matematik dersinde TYSM'nin öğrencilerin Analitik Geometri konusundaki akademik başarılarını, matematik ve teknoloji tutumlarını, teknolojiyle kendi kendine öğrenme puanlarını ve öğrencilerin bu modele yönelik görüşlerini içeren sonuçlara yer verilmiştir. Ayrıca, elde edilen sonuçlar alt problemler bazında literatürdeki bulgularla karşılaştırılmış; benzerlik ve farklılıklar ortaya konulmuştur.

5.1. TYSM'nin Akademik Başarı Üzerindeki Etkisine İlişkin Sonuçlar

Bu çalışmada çalışmanın ilk ve son 6 haftalık süreçlerinde TYSM ilkeleriyle öğrenim gören öğrenciler, normal öğrenime devam öğrencilere göre analitik geometri konusunda daha başarılı oldukları görülmüştür. Bu sonucun TYSM'nin sağladığı eğitsel birçok avantajdan kaynaklandığı düşünülmektedir. Literatürde çalışmanın bu sonuçlarıyla benzerlik gösteren çok sayıda araştırma bu durumu çeşitli sebepleriyle ele almaktadır. Tekin (2018) TYSM ile öğretim yapılan öğrencilerin başarısının öğrencilerin sınıfta daha fazla alıştırma yapmalarının sonucunda işlemsel başarılarını artırmalarına, Adams ve Dove (2018) öğrencilerin ders esnasında hazırlanan etkinliklerle enerjilerinin sürekli canlı tutulmalarına ve öğretmenlerle işbirliği içerisinde hareket etmelerine bağlamaktadırlar. Ayrıca Çevikbaş ve Kaiser (2022), TYSM'nin katılımın üç bileşeni olan davranışsal, bilişsel ve duyuşsal alanlarda olumlu etkiler yarattığını belirtmişlerdir. Bu etkiler, TYSM'nin öğrenme sürecini daha etkili hâle getirdiğini göstermektedir. Çalışmalarında mevcut çalışmada kullanılan çapraz geçişli deneysel deseni kullanan Kavaz ve Koçak (2024) ilk aşamada TYSM'nin akademik başarı üzerindeki olumlu etkisini tespit etmiş fakat ikinci aşamada modelin etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Bunun sebebini ise ilk aşamada öğrencilerin olumlu tutum geliştirip ikinci aşamada bu durumu devam ettirmelerine bağlamaktadırlar.

Çalışmada öğrencilerin; öğrenme sürecinde aktif olarak yer almaları, sınıf ortamında yapılan etkinliklerle öğrendiklerini pekiştirmeleri gibi TYSM'nin avantajlı yönlerinin kullanılmış olması akademik başarılarını artırmalarında önemli rol oynamıştır. Çalışmalarında TYSM'nin akademik başarı üzerinde etkili olduğunu bulan ve bu durumu; modelin derse öğrenci katılımını artırdığından Çevikbaş (2018), modelin öğrenmeyi kolaylaştırmasından Ayanoğlu (2022), EBA'da oyun yoluyla ve derste etkinlikler vasıtasıyla öğrenmelerine yardımcı olunduğundan Çınar (2023), modelin problem çözme becerilerini geliştirdiğinden kaynaklandığını Deniz

(2019) açıklamışlardır. TYSM'nin akademik başarı üzerindeki bahsedilen olumlu etkileri çalışma sonuçlarıyla örtüşmektedir. Ayrıca Bulut (2019) yenilenmiş bloom taksonomisine göre değerlendirdiği çalışmasında öğrencilerin üst düzey öğrenmelerinde TYSM'nin olumlu etkisini tespit etmiştir.

TYSM'nin matematik dersinde akademik başarıyı artırdığına dair çalışmalar öğretim kademelerine göre değerlendirildiğinde; ilkokul kademesinde (Ağırman, 2023; Özben, 2022; Özler, 2020), ortaokul kademesinde (Doğru, 2022; Güç, 2017; Gürer, 2023; Kalafat, 2019; Karaboğaz, 2023; Kavaz ve Koçak, 2024; Wei vd., 2020), lise kademesinde (Amstelveen, 2019; Bhagat vd., 2016; Deliktaş ve Stojkovska, 2019; Ercan ve Türkoğlu, 2021; Lo vd., 2017; Tabieh ve Hamzeh, 2022), lisans kademesinde (Ishartono vd., 2022; Lo vd., 2017; Mursyidah vd., 2021; Salami, 2024; Yohannes ve Chen, 2024; Yorgancı, 2020; Zeineddine, 2018) şeklinde çalışmalara ulaşılmıştır.

TYSM'nin geometri dersinde akademik başarıyı artırdığına dair çalışmalar öğretim kademelerine göre değerlendirildiğinde; ortaokul kademesinde (Acar, 2022; Bolatlı, 2018; Fung vd., 2024; Kavaz, 2023; Özcan, 2023), lise kademesinde Lo ve Hew (2017) ve lisans kademesinde Albay ve Aquino (2024) çalışmalara ulaşılmıştır. TYSM'nin Analitik Geometri dersinde akademik başarıyı artırdığına dair çalışmalar öğretim kademelerine göre değerlendirildiğinde; ortaokul kademesinde Yemen (2009), lise kademesinde (Altunöz, 2023; Suanse ve Yuenyong, 2023) çalışmaları mevcuttur.

Literatürde çalışmanın sonuçlarının aksine TYSM'nin etkisinin olmadığı ya da istatistiksel fark oluşturamayacak kadar az etkisinin olduğu sonuçlar içeren çalışmalar az sayıda da olsa (Aydın, 2020; Camcı, 2022; Dittus, 2019; Kavaz ve Koçak, 2024; Pehlivan, 2020; Takan, 2023; Yavuz ve Karaman, 2021) mevcuttur. Bu çalışmalar mevcut literatürün aksine buldukları çalışma sonuçlarını; Aydın (2020) uygulayıcı öğretmen veya öğrencilerin derse hazırlık konusunda eksikliklerinden, Pehlivan (2020) uygulama sürecinin yetersiz oluşundan kaynaklandığını belirtmişlerdir. Ayrıca Güç (2017) TYSM'nin akademik başarı üzerine etkisinde farklılıkların doğal olabileceğini bu farklılıkların uygulama, uygulayıcı, plan ve yöntem gibi birçok etkenden kaynaklanabileceği yönünde görüş bildirmiştir. Çalışmadaki TYSM uygulanan grupların her iki süreçte de akademik başarılarındaki artışı; deneysel çalışmadan önce araştırmacının oluşabilecek olumsuzluklara karşı aldığı önlemlerle açıklanabilir. Örneğin hazırlanan ders videolarının izlenip izlenilmediğinin kontrolü bu önlemlerden biridir. Deneysel çalışmanın çok

önceden planlanmış ve bu plana uyulmuş olunması birçok olumsuzluğun önüne geçmiştir. Nitekim Yavuz ve Karaman (2021) çalışmasında TSYM'nin akademik başarı üzerinde etkisinin bulunamamasını; ders videolarının izlenmesi noktasında denetim eksikliği, ders videolarında oluşan teknik problemlere yanıt bulunulmaması ile bağlantılı olduğunu belirtmiştir. Çalışmada öğrencilere herhangi teknik probleme karşı uygulayıcıya 7/24 ulaşabilme hakkı verilmesi bu problemide ortadan kaldırmıştır. Ayrıca ders videolarının yeterli sürede olması ya da çok uzun veya çok kısa videolardan kaçınılması gerekmektedir (Takan, 2023; Yavuz ve Karaman, 2021). Hazırlanan ders videolarında da belirtilen konulara dikkat edilmesi çalışmada olumsuzluklara karşı alınan bir başka önlemdir.

Öğrencilerin daha önce yüz yüze öğrenmelerinin dışında farklı bir öğretim yoluyla karşılaşmamaları TYSM'nin uygulanmasında şüphe ile hareket etmelerine ve sonucunda akademik başarılarında değişiklik olmamasına sebep olmuştur (Dittus, 2019). Bu durumun önüne geçebilmek için öğrencilere model hakkında farkındalık oluşturacak tanıtıcı videolar izletilmesi akademik başarılarını artırma noktasında alınan bir başka önlemdir. Sonuç olarak deneysel çalışma planlama, kullanılan platform ve yöntem, ders videolarının uygunluğu, uygulayıcının literatür hakkında araştırmaları TYSM'nin sağlıklı şekilde kullanılmasına olanak sağlamış her iki süreçte ciddi oranda akademik başarıda artış gözlemlenmiştir.

5.2. TYSM'nin Matematik Ve Teknoloji Tutumlarına İlişkin Sonuçlar

Deneysel çalışma öncesinden sonrasına TYSM'nin öğrencilerin matematik ve teknoloji tutumlarına etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmanın bu sonuçlarıyla benzerlik gösteren (Dittus, 2019; Ercan ve Türkoğlu 2021; Güç 2017) gibi çalışmalar mevcuttur. Çınar (2023) çalışma sonuçlarıyla benzer şekilde istatistiksel olarak TYSM'nin matematik tutumunda etkisini saptayamamış fakat matematik tutumdaki kısmi artışı modelin sağladığı bireysel öğrenmelere açık olması ve daha esnek öğrenme ortamı sağlaması gibi avantajlarla açıklamıştır. Karadoğan (2022) aynı sonuçları öğrencilerin etkinlik temelli derslerde zorlanmalarıyla ve ders öncesi video izleme zorunluluklarıyla bağlantılı olabileceğini belirtmiştir. Yemen (2009) benzer sonuçları uygulama aşamasının kısa sürede tamamlamasıyla açıklamış ve çalışmasında TYSM ile öğrencilerin akademik başarılarında artış ile matematik tutumları arasında bir ilişki olmadığını saptamıştır. Bu çalışmadaki matematik ve teknoloji tutumlarında değişiklik olmaması öğrencilerin ders öncesi video izlemelerini kendilerine fazladan iş veya ödev olarak görmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışma sonuçlarının aksine TYSM'nin matematik tutumunu artırdığına yönelik (Ağırman, 2023; Belmonte vd., 2019; Bhagat vd., 2016; Bolatlı, 2018; Camcı, 2022; Gökçen ve Kadıoğlu 2020; Kavaz, 2023; Özdemir, 2016; Özdemir vd., 2020; Özdemir 2019; Rachmawati vd., 2019; Tarbokova vd., 2018; Yorgancı, 2020) çalışmalar da mevcuttur. TYSM'nin matematik tutumunu artırdığı çalışmalara bakıldığında bu durumu; Özdağ (2023) araştırmasında örneklemi oluşturan öğrencilerin başlangıçta tutumlarının düşük olmasıyla, Gürer (2023) derslerde farklı model kullanmanın öğrenciler açısından dikkat çekici bulunmasıyla ve öğrencilerin aktif olarak öğrenme süreçlerinde yer almalarıyla, Liona ve Tonga (2020) yapılan etkinlikler ve sınıfta oluşan etkileşimle açıklamışlardır.

5.3. TYSM'nin Kendi Kendine Öğrenme Düzeylerine İlişkin Sonuçlar

Deneysel çalışma öncesinden sonrasına TYSM'nin öğrencilerin teknolojiyle kendi kendine öğrenme puanlarına etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Teknolojiyle kendi kendine öğrenme düzeyleri ile ilgili literatürde birçok çalışma yer almaktadır. Çakır ve Çelik (2020) çalışmalarında lise öğrencilerinin öz-yeterlikleri ve teknolojiyle kendi kendine öğrenmeleri arasında yüksek düzeyde bir ilişki bulmuşlardır. Ay ve Açılmış (2023), çalışmalarında TYSM'nin kendi kendine öğrenme düzeylerine etkisini incelemiştir. Öz yönetim boyutundaki bulguları, mevcut çalışmada TYSM'nin kendi kendine öğrenme düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisinin bulunmadığı sonucuyla uyumludur; ancak niyetli öğrenme boyutundaki bulguları, bu çalışmada elde edilen sonuçlardan farklılık göstermektedir. Öğrencilerin kendi kendine öğrenme düzeyleri ile bilgisayara yönelik tutumları arasında anlamlı pozitif yönlü bir ilişki vardır (Akman ve Bircan, 2021; Demir vd., 2014; Yaşar vd., 2010). Bu pozitif yönlü ilişki çalışmada; TYSM'nin öğrencilerin matematik ve teknoloji tutumlarında ve kendi kendine öğrenme düzeylerinde artış oluşturmaması, çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir. Çocukların teknolojiyle öğrenmeleri sınıf düzeyleri, cinsiyet, teknoljik cihazlara sahip olma, evde internet olması, öğrencilerin sosyal medya hesaplarına sahip olması gibi değişkenlerle değişiklik göstermektedir (Yaşar vd., 2010). Çalışmada değişkenler bazında bakıldığında öğrenciler arasında farklılık oluşturacak bir unsurun yer almaması ve TYSM'nin de değişkenleri değiştirecek bir özelliğinin bulunmaması öğrencilerin TYSM ile birlikte kendi kendine öğrenme düzeylerinde değişiklik olmamasını açıklayabileceği düşünülmektedir.

5.4. TYSM'ye Dair Öğrenci Görüşlerine İlişkin Sonuçlar

Çalışmanın nitel sonuçlarına göre öğrencilerin TSYM ile ilgili görüşlerinin genelde olumlu olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın bu sonuçlarıyla benzerlik gösteren (Acar, 2022; Altunöz, 2023; Arslan, 2021; Ayanoğlu 2022; Aydın, 2020; Bolatlı, 2018; Bulut, 2019; Camcı, 2022; Çenberci vd., 2023; Ercan ve Türkoğlu, 2021; Gökçen ve Kadıoğlu, 2020; Karaboğaz, 2023; Kavaz ve Koçak, 2024; Lo ve Hew, 2017; Mursyidah vd., 2021; Özdemir, 2019; Salami, 2024; Staddon, 2022; Tekin, 2018; Türk ve Çimen, 2022; Suanse ve Yuenyong, 2023; Yavuz ve Karaman, 2021) çalışmalar mevcuttur. Çalışmada ve benzerlik gösteren diğer çalışmalarda olumlu görüşlerin dışında olumsuz görüşler de yer almaktadır. Çalışma sonuçlarının aksine olumsuz görüşlerin daha sık olduğu (Arslan, 2021; Aydın, 2020; Aydoğdu ve Aydoğdu, 2023; Kocabatmaz, 2016) az sayıda çalışma da mevcuttur.

Öğrencilerin TYSM ile ders sürecinin, öğretimin diğer derslerinden farklılıklarına ilişkin görüşlerini içeren sonuçlarına göre; öğrenciler çoğunlukla modelin sınıf dışı farklılıklarına değinmişlerdir. Konunun ilk ders videosu ile öğrenilmesi, bu sayede derse ön hazırlık yapılabilmesi ve zaman zaman da dersin tekrarının yapılabilmesi öğrencilerin belirttiği sınıf dışı farklılıkları oluşturmaktadır. Özdemir vd. çalışmalarında (2019) TYSM'nin ders tekrarı, derse ön hazırlık özelliklerinin vurgulandığı öğrenci görüşlerine yer verilmektedir. Öğrencilerin öğrenmelerini sınıf dışı ortamlarda gerçekleştirmesi, sınıf içi ortamlarda gerçekleşen derslerin verimliliğini artırmaktadır (Türk ve Çimen, 2022). Bu verimlilik ders esnasında daha derin tartışmalar yapılabildiği Yohannes ve Chen (2024)'in çalışmasında benzer şekilde açıklanmıştır. Karaboğaz (2023) çalışmasında ders öncesi yapılan çalışmaların hazırbulunuşluğu artırdığını belirtmiştir. Türkoğlu (2020) çalışmasında öğrenci görüşleriyle ders videolarının tekrar izlenmesinin en belirgin avantaj olarak görüldüğünü belirtmiştir. Ayrıca öğrenciler "istediklerinde ders dinlemek", "sınav hazırlığı yapmak", "daha sessiz ortamda ders dinlemek" gibi farklılıklara da değinmişlerdir. Staddon (2022) öğrencilerin ev ortamında dersi daha az dikkat dağıtıcı bulmaları, çalışma sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Çalışmada konunun teorik kısmının ders videolarıyla sağlanması sonucunda ders zamanında etkinliklere ve daha çok soru çözümüne vakit kalması öğrencilerin belirttiği sınıf içi farklılıkları oluşturmaktadır. Bu farklılıklara göre öğrenciler en fazla "daha çok soru çözümü yapılmasına" değinmişlerdir. Arslan (2021) TYSM uygulanan derslerde daha fazla soru çözümü yapıldığını öğrenci görüşleriyle belirtmiştir. Özben (2022) çalışmasında öğrencilere TYSM'yi neye benzettiklerini sormuş ve birçok öğrenciden etkinlik cevabı almıştır. Karaboğaz (2023)

çalışmasında TSYM ile sınıf içi uygulamalar ve etkinliklere daha fazla zaman kaldığını öğrenci görüşleriyle belirtmiştir. Bu sonuçlar çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir.

Öğrencilerin TYSM ile yürütülen dersi daha verimli, ilgi çekici, eğlenceli bulması ve öğrenmede esneklik sağladığı yönündeki görüşleri modelin öğrenme ortamına bakılmaksızın doğrudan kıyaslamayı oluşturan farklılıklarıdır. Bu farklılıklara göre öğrenciler en fazla TYSM'nin daha verimli olduğuna değinmişlerdir. Ayanoğlu (2022) öğrencilerin kendi öğrenme hızları doğrultusunda ve esnek şekilde öğrenmelerini gerçekleştirdiklerini belirtmiştir. Staddon (2022) tersyüz edilmiş materyalleri önceden kullanmalarının büyük bir fayda sağladığı şeklinde öğrenci görüşlerini tespit etmiştir. Aydoğdu ve Aydoğdu (2024) çalışmalarında yer alan öğrenciler TSYM'nin eğlenceli ders ortamlarını sağladığını belirtmişlerdir. Altunöz (2023) öğrencilerin modeli ilgi çekici bulduklarını belirtmiştir. Bu sonuçlar çalışma sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Öğrencilerin TYSM'nin avantajlarına dair görüşlerini içeren sonuçlara göre; öğrenciler çoğunlukla modelin öğrenmeye yardımcı oluşundan bahsetmektedirler. Öğrenmeye yardımcılığını ise en çok anlaşılmayan kısımları tekrar izleyebilme ve TYSM'nin anlamayı kolaylaştıran yapıya sahip olmasıyla açıklamışlardır. Türkoğlu (2020) öğrencilerin kendi hızında öğrendiklerini vurgulayarak TSYM'nin öğrenmeyi kolaylaştırdığını belirtmiştir. Yine Tekin (2018) çalışmasında TYSM ile öğrencilerin daha fazla etkinlik yaptıklarından ve sınıf içi ortamlarda öğretmen rehberliğinde daha fazla pratik yapma durumlarının öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olduğundan bahsetmiştir. Özdemir vd. (2019) öğrencilerin tekrar tekrar ders videolarını izleyebilmelerinin öğrenmelerini kolaylaştırdığını öğrenci görüşleriyle belirtmiştir.

Öğrenciler çalışmada TYSM'nin öğrenme ortamlarında değişikliğinden kaynaklanan avantajlarına değinmişlerdir. Evde daha rahat bir ortamda ders videosu izlemelerinin avantaj sağladığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde evde rahat bir şekilde ders ortamlarının sağlanmasının öğrenciler tarafından olumlu karşılandığı Özdemir (2019)'in çalışma bulgularındandır. Ayrıca öğrenciler ders içi etkinliklere vakit kalması, ders içi zamanın verimli hale gelmesini TYSM'nin avantajlarından olduğunu belirtmişlerdir. Türk ve Çimen (2022) çalışmalarında öğrencilerin okula gelmeden öğrenmelerini tamamlamalarının ders içi vakitleri daha verimli hale getirdiği yönünde görüş bildirmişlerdir. Sınıf içi zaman, kavramların daha derinlemesine incelenmesi ve öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerini

teşvik etmek için daha ilgi çekici öğrenme fırsatları yaratılması amacıyla tasarlanıldığı Mason vd. (2013) düşünüldüğünde sınıf içi zamanın artırılmasının ne kadar önemli olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmada TYSM'nin öğrenciler tarafından eğlenceli bulunması öğrenme süreçlerinde bir başka avantaj olarak değerlendirilmiştir. Aydın (2020) öğrencilerin TSYM ile ders sürecini oldukça keyifli ve eğlenceli bulduklarını tespit etmiştir. Yavuz ve Karaman (2021) TYSM'nin sınıf ortamını eğlenceli hale getirdiğini ve bu sayede öğrencilerin model hakkında olumlu görüş bildirdiklerini tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar çalışma sonuçlarıyla örtüşmektedir. Öğrencilerin TYSM'nin dezavantajlarına dair görüşlerini içeren sonuçlarına göre; öğrenciler çoğunlukla modelin uygulanmasının önünde engel olarak gördükleri teknolojik sorunlara değinmişlerdir. Teknolojik sorunları ise teknolojiye bağlı kalınmasının verdiği olumsuzluklar ve zaman zaman bağlantı sorunlarının yaşanılmasıyla açıklamışlardır. Yavuz ve Karaman (2021) çalışmalarında TYSM ile ilgili karşılaşılan güçlüklere yer vermiş bu noktada öğrencilerin yaşadığı teknolojik yetersizlikler ve teknik sorunlara öğrenci görüşleriyle değinmişlerdir. Ayrıca Esen (2023) çalışmasında öğrencilerin EBA bağlantı problemini öğrenci görüşlerine yer vererek ifade etmiştir. Ayrıca çalışmada öğrenciler ders videosu izlerken anlamadıkları kısımları soramamalarını dezavantaj olarak değerlendirmiştir. Kiraz (2023) çalışmasında ders videolarının öğrencilerin anında soru sormalarına olanak vermeyen olumsuzluğuna değinmiştir. Nitekim Altunöz (2023) aynı olumsuzluğu belirtip, konunun anlaşılmasında daha fazla bireysel çaba gerektiğini ifade etmiştir. Çalışmada öğrenciler hazırlanan ders videolarının ve kullanılan platformun eksikliğinden kaynaklanan TYSM'nin dezavantajlarına da değinmişlerdir. Öğrencilerin EBA da izlenilen videoların her zaman izlendi olarak işaretlenmediği belirttikleri dezavantajlardandır. Ayrıca Esen (2023) EBA' da izlenen videoların %100 olarak izlendi gözükmemesi (kontrol edilirken oluşan problem) öğrenciler tarafından belirtilen EBA kaynaklı problemler arasındadır. Ders videolarında Çınar (2023) yüklenen videoların bazen bulanık göründüğünü, videoyu izlediği halde izlendiğine dair tik işaretinin gelmediği şeklinde öğrenci görüşlerine yer vermiştir. Tekin (2018) çalışmasında bazı öğrencilerin hazırlanan ders videolarını sıkıcı bulduğunu bununda TYSM'nin dezavantajı olarak görüleceğini belirtmiştir. Bu sonuçlar çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir.

Çalışmada yer alan öğrencilerin TYSM'nin uygulanmasına dair önerileri incelendiğinde; öğrenciler çoğunlukla hazırlanan ders videolarına dair görüş bildirmiştir. Çalışmada öğrenciler videolar daha verimli olabileceği, video süresi daha kısa olabileceği, öğrencilere konu anlatım hocası için seçenek sunulabileceği, video dersleri canlı olabileceği şeklinde önerilerde bulunmuştur. Yavuz ve Karaman (2021) TYSM'nin verimli kullanılmasının hazırlanan ders

videolarının süresi ve kalitesine bağlı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Özdemir vd. (2019) eğitsel videoların 10 dakika olmasından öğrencilerin memnun kaldıklarını belirtmiştir. Ayrıca çalışmada öğrenciler EBA dışında başka bir platform kullanılabileceğini önermektedir. Çınar (2023) EBA giriş problemi ve yüklenen videoların çözünürlüğü şeklinde sorunları öğrenci görüşleriyle saptamıştır. Çalışmada yer alan öğrenciler TYSM'nin diğer derslerde de kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Karaboğaz (2023) öğrencilerin TYSM'nin diğer derslerde de kullanılmasını belirttiğini tespit etmiştir. Bu sonuçlar çalışma sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Bu araştırma, Ters Yüz Sınıf Modeli'nin (TYSM) lise düzeyinde Analitik Geometri öğretimine etkisini inceleyerek, öğrencilerin akademik başarıları, öğrenme tutumları, öz yeterlik düzeyleri ve teknolojiyle kendi kendine öğrenme becerileri üzerindeki yansımalarını değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışmada kullanılan çapraz geçişli yarı deneysel desen, gruplararası değişkenlerin etkisini azaltarak bulguların iç geçerliliğini güçlendirmiştir. Bulgular TYSM'nin özellikle akademik başarı üzerinde anlamlı düzeyde etkili olduğunu, ancak tüm duyuşsal değişkenler açısından aynı düzeyde bir etki oluşturmadığını göstermektedir. Nitel bulgular, öğrencilerin TYSM uygulamasını ilgi çekici, destekleyici ve öğrenmeyi kolaylaştırıcı bulduklarını ortaya koymuştur. Ancak uygulama sürecinde öğrencilerin dijital içeriklere erişim ve kullanımı, öğretmen uygulayıcılığının niteliği ve bireysel öğrenme farklılıkları gibi unsurların süreci etkilediği görülmüştür. Araştırmada kabul edilen varsayımlar altında elde edilen sonuçlar, TYSM'nin yapısal olarak hem içerik hem de uygulama yönünden dikkatli planlanması gerektiğini ortaya koymakta; öğretim tasarımı ve teknoloji entegrasyonu açısından önemli ipuçları sunmaktadır. Sonuç olarak, bu çalışma, öğrenci merkezli dijital öğrenme ortamlarının geometrik düşünme ve analitik beceriler üzerindeki etkilerini somut biçimde ortaya koymakta; bu yönüyle hem araştırmacılar hem de uygulayıcılar için yol gösterici bir nitelik taşımaktadır.

Araştırmalara Yönelik Öneriler

Çalışmada TYSM 'nin sınıf dışı ortamlarında kullanılan ders videosu ve çevrimiçi etkinlikleri uygulama aşamasında önemli olduğundan dolayı kullanılacak materyallerin etkililiğine dair çalışmalar yapılabilir. TYSM' ni uygulayacak öğretmenlere yol göstermesi açısından çevrimiçi ortamlarda kullanılabilecek platformlar üzerine çalışmalar yapılması faydalı olacaktır. TYSM hem sınıf içi hem sınıf dışı öğrenme ortamları sağladığından dolayı öğretmen, veli ve idarecilerin görüşlerinin alındığı araştırmalar yapılabilir. Ayrıca çalışma bulgularında değinilen

teknik problemlerin giderildiği deneysel çalışmalar yapılabilir. Bu çalışma kapsamında uygulanan çapraz geçişli yarı deneysel desen, gruplar arası eşitliği sağlayarak uygulama farklılıklarının etkisini azaltmakta etkili olmuştur. Benzer çalışmalarda bu desenin avantajları göz önünde bulundurularak kullanılmasının, özellikle eğitim ortamlarında çevresel değişkenlerin etkisini sınırlamada işlevsel olacağı düşünülmektedir. TYSM'nin yalnızca sonuç değişkenlerine değil sürece dönük etkilerini de araştıran uygulamalar yapılabilir. Öğrencilerin video izleme davranışlarını takip eden sistemlerle süreci destekleyen çalışmalara ihtiyaç vardır. Öğretmen uygulayıcılığının farklılık yaratıp yaratmadığına yönelik karşılaştırmalı araştırmalar yapılabilir. Deneyim odaklı nitel araştırmalarla öğrencilerin öğrenme sürecine ilişkin yorumları derinlemesine incelenebilir.

Uygulamalara Yönelik Öneriler

Çalışma bulgularından hareketle hazırlanacak ya da kullanılacak ders içeriklerinin çok uzun olmaması, öğrenciler için dikkat çekici, monotonluktan uzak olması, ders planı oluşturulması, kullanılacak platformda karışıklık olmaması açısından haftalık periyotlarla ders videosu ya da içeriklerinin sisteme yüklenmesi önerilmektedir. Ayrıca TYSM uygulanması için kullanılacak bir platformda öğrencilere kendi hızlarında öğrenebilecekleri yapılandırılmış dijital kütüphaneler sunulabilir.

Çalışma bulgularına göre EBA'dan kaynaklanan teknik problemler giderilebilir. Öğrencilerin ders videolarını izleyip izlemediğinin rapor haline getirilip öğretmene sunulması faydalıdır fakat yeterli değildir. Bu noktada EBA daha farklı önlemler alarak (video açılıp izlenildiğinin tespiti) güncelleme yapabilir.

Bu araştırmada uygulanan TYSM sürecinde, öğrencilerin video içeriklerini zamanında ve dikkatle izlemeleri kritik bir öneme sahip olmuştur. Ancak bazı öğrencilerin videoları izlememesi ya da pasif izlemesi sürecin etkililiğini azaltabilmektedir. Bu nedenle, uygulayıcıların dijital içerik takibi yapabilen sistemlerle süreci desteklemeleri önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Acar, Z. (2022). *Pandemi dönemi uzaktan eğitim sürecinde ters yüz öğrenme modeli ile matematik öğretimi* [Yüksek lisans tezi]. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

Acosta-Portilla, G., Sánchez-Guerrero, J., Guillermo-Zambrano, R., & Haro-Velasteguí, A. (2023). Use of learning and knowledge technologies (LKT) to dynamize the learning of analytic geometry in high school students. In *Developments and Advances in Defense and Security: Proceedings of MICRADS 2022* (ss. 129-140). Springer Nature Singapore.

Açıkgül, K., & 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., & Yağmurlu, M. A. (2024). The Investigation of the Secondary School Students' Acceptance Levels of Flipped Mathematics Classroom. *International Journal of Academic Research in Education, 9*(1), 27-40.

Ağırman, N. (2023). *Ters yüz sınıf modelinin ilkokulda uygulanabilirliğinin incelenmesi: üçüncü sınıf matematik dersi örneği* [Doktora tezi]. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Ahmetoğlu, F., & Aydın-Güç, F. (2016). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının analitik geometri problemlerine yönelik çözüm yaklaşımları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 10*(1).

Akinoso, S. O. (2015). Teaching Mathematics in a Volatile, Uncertain, Complex and Ambiguous (VUCA) World: The Use of Concrete-Representational-Abstract Instructional Strategy. *Journal of the International Society for Teacher Education, 19*(1), 97-107.

Akman, E., & Bircan, M. A. (2021). Öğrencilerin teknolojiyle kendi kendine öğrenme ve bilgisayarca düşünme becerilerinin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 40*(1), 12-22.

Albay, E. M., & Aquino, R. L. (2024). Utilizing Flipped classroom and the first principles of effective instruction in teaching finite geometry. *International Journal of Instruction, 17*(1), 177-192.

Al-Siddiq, H., & Salem, A. S. (2024). The effect of flipped learning on developing self-learning in mathematics among sixth grade middle school learners. *Journal of Babylon Center for Humanities Studies, 14*(1).

Alsancak Sırakaya, D., & Seferoğlu, S. S. (2017). Ters yüz sınıf modelinde bireysel özelliklerin rolüyle ilgili bir değerlendirme. H. F. Odabaşı, B. Akkoyunlu, & A. İşman (Ed.), *Eğitim teknolojileri okumaları 2017* (ss. 725-754). TOJET.

Altunöz, M. (2023). *Analitik geometri alt öğrenme alanının öğretiminde ters yüz sınıf modelinin etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Amstelveen, R. (2019). Flipping a college mathematics classroom: An action research project. *Education and Information Technologies, 24*(2), 1337-1350.

Anif, S., Prayitno, H. J., & Sari, D. P. (2019). Metacognitive knowledge of mathematics education students in analytical geometry of space. *Journal of Physics: Conference Series, 1211*(1), 012056.

Arhar, J., & Buck, G. (2000). Learning to look through the eyes of our students: Action research as a tool of inquiry. *Educational Action Research, 8*(2), 327-339.

Arslan, U. (2021). *Ters yüz sınıf modelinin ortaokul öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarıları ve öz düzenleme becerileri üzerine etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

Asmarani, D., Zahroh, U., & Dewanti, S. (2022). Development of geogebra-based learning media for flat field analytical geometry courses for students of the mathematics education department. *Journal of Research on Mathematics Instruction (JRMI), 4*(1), 1-10.

Aşıksoy, G. (2018). The effects of the gamified flipped classroom environment (GFCE) on students' motivation, learning achievements and perception in a physics course. *Quality & Quantity, 52*(Suppl 1), 129-145.

Ay, N., & Açılmış, H. (2023). Müzik öğretiminde ters yüz öğrenme modelinin öğrencilerin güdülenmelerine ve teknolojiyle kendi kendine öğrenmelerine etkisi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi, 12*(24), 109-130.

Ayanoğlu, P. (2022). *Ters yüz edilmiş öğrenme ortamında gerçekleştirilen türev öğretiminin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının kavramsal ve işlemsel bilgileri üzerine etkisinin incelenmesi* [Doktora tezi]. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Aydın, B. (2016). *Ters yüz sınıf modelinin akademik başarı, ödev/görev stres düzeyi ve öğrenme transferi üzerindeki etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Aydın, B., & Demirer, V. (2016). Flipping the drawbacks of flipped classroom: Effective tools and recommendations. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World, 6*(1), 33-40.

Aydın, H. (2020). *Ters-yüz edilmiş sınıf modelinin tam sayılarda işlemler konusunun öğreniminde akademik başarıya etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Aydın, İ. (2005). *Öğretimde denetim: durum saptama, değerlendirme ve geliştirme*. PegemA Yayıncılık.

Aydoğdu, M. Z., & Aydoğdu, A. S. (2024). Matematik öğretmen adaylarının okul dışı öğrenme ortamlarına ilişkin görüşleri. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi, 13*(1), 1-15.

Baepler, P., Walker, J. D., & Driessen, M. (2014). It's not about seat time: Blending, flipping, and efficiency in active learning classrooms. *Computers & Education, 78*, 227-236.

Baker, J. (2000). The classroom flip: Becoming the guide by the side, 9-17.

Baltacı, S., & Yıldız, A. (2015). Matematik öğretmen adaylarının geogebra yazılımı yardımıyla analitik geometrideki bir konuyu öğrenme süreçleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 16*(3), 295-312.

Bates, S., & Galloway, R. (2012). The inverted classroom in a large enrolment introductory physics course: A case study. *HEA STEM: Annual Learning and Teaching Conference*.

Baş, F. F., & Katrancı, Y. (2020). Geometri ile ilgili öz-yeterlik ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Asya Studies, 4*(14), 19-29.

Bergmann, J. (2011, May 5). The history of the flipped class. *The Flipped Class Blog*. https://blendedclassroom.blogspot.com/2011/05/history-of-flipped-class.html

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.

Bergmann, J., & Sams, A. (2014). *Flipped learning: Gateway to student engagement*. International Society for Technology in Education.

Bergmann, J., & Sams, A. (2015). *The flipped learning for elementary instruction*. ISTE.

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 & Society, 19*(3), 134-142.

Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. *ASEE National Conference Proceedings*, 30-9, ss. 1-18.

Bolat, D. C. (2023). *Ters yüz öğrenme modelinin beşinci sınıf öğrencilerinin ondalık gösterimler konusundaki başarılarına ve alan dili kullanımlarına etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Bolat, Y. (2016). Ters yüz edilmiş sınıflar ve eğitim bilişim ağı (EBA). *Journal of Human Sciences, 13*(2), 3373-3388.

Bolatlı, Z. (2018). *Mobil uygulama ile desteklenmiş ters-yüz öğretim ortamı kullanan öğrencilerin akademik başarılarının ve işbirlikli öğrenmeye yönelik görüşlerin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Brame, C. J. (2013). Flipping the classroom. *Vanderbilt University Center for Teaching*.

Bulut, R. (2023). *Oran-orantı konusunun öğretiminde ters yüz sınıf modelinin etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Yayınları.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.

Camcı Ferhan, S. (2014). *Geometri öğretiminde ters-yüz öğrenme modeli uygulamasının etkilerinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Yozgat Bozok Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

Carr, W., & Kemmis, S. (2003). *Becoming critical: education, knowledge and action research*. Routledge.

Carson, T., Connors, B., Smits, H., & Ripley, D. (1989). *Creating possibilities: An action research handbook*. University of Alberta, Faculty of Education.

Ceylan, V.K. (2015). *Harmanlanmış öğrenme yönteminin akademik başarıya etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Chen, Y., & Chen, Y. (2018). A meta-analysis of the effects of the flipped classroom on student learning outcomes. *Educational Technology Research and Development, 66*(6), 1423-1448.

Chuang, H. H., Weng, C. Y., & Chen, C. H. (2018). Which students benefit most from a flipped classroom approach to language learning? *British Journal of Educational Technology, 49*(1), 56-68.

Clark, K. R. (2015). The effects of the flipped model of instruction on student engagement and performance in the secondary mathematics classroom. *Journal of Educators Online, 12*(1), 91-115.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2002). *Research methods in education*. Routledge.

Cormier, C., & Voisard, B. (2018). Flipped classroom in Organic chemistry has significant effect on students' grades. *Frontiers in ICT, 4*, 30.

Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE.

Creswell, J. W. (2016). *Nitel araştırma yöntemleri, beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni* (M. Bütün & S. B. Demir, Çev.). Siyasal Kitabevi.

Crocker, L., & Algina, J. (2008). *Introduction to classical and modern test theory* (2. baskı). Cengage Learning.

Çakır, Y., & Çelik, S. B. (2020). 11. ve 12. sınıf öğrencilerinin teknolojiyle kendi kendine öğrenme ve ders çalışma özyeterlik algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim ve Teknoloji, 2*(1), 29-47.

Çakıroğlu, N. (2020). *8. sınıf matematik dersinde kullanılan ters yüz sınıf uygulamalarına ilişkin öğrenci deneyim ve görüşleri* [Yüksek lisans tezi]. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Çalışkan Dedeoğlu, N., Çaylan Ergene, B., Takunyacı, M., & Ergene, Ö. (2020). Matematik ve teknoloji tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: matematik öğretmen adayları için geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim ve Teknoloji, 2*(1), 64-77.

Çenberci, S., Çalışkan Karakulak, B., & Tol, H. Y. (2023). Ters Yüz Sınıf Modeli ile İlgili Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi. *Journal of Computer and Education Research, 11*(22), 767-799. https://doi.org/10.18009/jcer.1337303

Cevikbas, M., & Kaiser, G. (2022). Student engagement in a flipped secondary mathematics classroom. *International Journal of Science and Mathematics Education, 20*(7), 1455-1480.

Çevikbaş, G., & Yelken, T. Y. (2021). Ters yüz öğrenme yaklaşımının öğretim süreçlerine yansımaları: Kavramsal bir inceleme. *Milli Eğitim Dergisi, 50*(229), 393-414. https://doi.org/10.37669/milliegitim.834478

Çevikbaş, M. (2018). *Ters-yüz sınıf modeli uygulamalarına dayalı bir matematik sınıfındaki öğrenci katılım sürecinin incelenmesi* [Doktora tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Çınar, M. (2023). *İlkokul 4. sınıf matematik dersinde ters yüz sınıf modelinin öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonuna etkisinin incelenmesi* [Doktora tezi]. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Dağhan, G., Kalaycı, E., & Seferoğlu, S. S. (2011). Milli eğitim şuralarındaki teknoloji politikalarının incelenmesi. *XII. Akademik Bilişim Konferans Bildirileri*, İnönü Üniversitesi.

Daton, A., & Abraham, S. (2009). Using action research in the restructure of a public service department in Papua New Guinea. *Gibaran Journal of Applied Management, 2*, 1-19.

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.

Deliktas, Y., & Stojkovska, I. (2019). Investigating the impact of flipped learning on mathematics performance and math anxiety. *Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies, 4*, 27-37.

Demir, Ö., & Yurdugül, H. (2013). Self-directed learning with technology scale for young students: A validation study. *E-International Journal of Educational Research, 4*(3), 58-73.

Demir, Ö., Yaşar, S., Sert, G., & Yurdugül, H. (2014). Çocukların bilgisayara yönelik tutumları ile teknolojiyle kendi kendine öğrenmeleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim, 39*(176).

Demiralay, R., & Karataş, S. (2014). Evde ders okulda ödev modeli. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 3*(3), 333-340.

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]. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Dittus, C. (2019). *Flipping the focus: flipped learning in a geometry classroom* [Yüksek lisans tezi]. Minnesota State University Moorhead. https://red.mnstate.edu/thesis/277

Doğru, E. (2022). *Uzaktan eğitimde alternatif bir öğretim yaklaşımı olarak çevrimiçi ters yüz öğrenme modelinin ortaokul öğrencilerine etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Driscoll, M. (2002). Blended learning: Let's get beyond the hype. *LTI Newsline: Learning & Training Innovation*. http://www-07.ibm.com/services/pdf/blended_learning.pdf

Dursun, Ş., & Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*(2).

Ekpoto, D. F., Nkanu, C. U., Offiong, A. E., Ugah, J. C., & Egbulefu, L. C. (2022). Effective integration of flipped classroom strategies for instructional delivery in Geography in

Nigerian schools. *International Journal of Innovation and Research in Educational Sciences, 9*(1), 1-10.

Enfield, J. (2013). Looking at the impact of the flipped classroom model of instruction on undergraduate multimedia students at CSUN. *TechTrends, 57*(6), 14-27.

Ercan, S., & Türkoğlu, H. (2021). 10. sınıf öğrencilerinin fonksiyon kavramı bağlamında online ters yüz sınıf modelinin akademik başarıya ve tutuma etkisi. *Eğitim Bilimleri Teori, Güncel Araştırmalar ve Yeni Eğilimler 3* (ss. 87-107). IVPE.

Erdoğan, E. (2018). *Sosyal bilgiler öğretiminde ters yüz edilmiş sınıf modelinin kullanımı* [Doktora tezi]. Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Erdoğan, N. (2019). *Lise öğrencilerinin harmanlanmış ve geleneksel öğretim yöntemine göre akademik başarılarının ve öz yeterlilik algılarının değerlendirilmesi* [Yüksek lisans tezi]. Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Erlandson, D. A. (1993). *Doing naturalistic inquiry: A guide to methods*. Sage.

Erüs, E. E. (2007). *Analitik geometri dersinde eleştirel düşünme becerilerine dayalı öğretimin öğrenci erişi düzeyi ve kalıcılığa etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Esen, S. (2023). *Oyunlaştırılmış ters yüz sınıf modelinin matematik öğretiminde uygulanmasına ilişkin durum çalışması* [Yüksek lisans tezi]. Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Eunjoo, O. (2006). *Current practices in blended instruction* [Yayımlanmamış doktora tezi]. The University of Tennessee.

Ferrance, E. (2000). *Action research: Themes in education*. Northeast and Islands Regional Educational Laboratory at Brown University.

Filiz, O., Orhan-Göksün, D., & Kurt, A. A. (2016). Yükseköğretimde dönüştürülmüş sınıflar: Özel öğretim yöntemleri dersi örneği. A. İşman, H. F. Odabaşı, & B. Akkoyunlu (Ed.), *Eğitim teknolojileri okumaları 2016* (ss. 615-631). TOJET.

Finkenberg, F., & Trefzger, T. (2019). Flipped classroom in secondary school physics education. *Journal of Physics: Conference Series, 1286*(1), 012015.

Flipped Learning Network. (2013). *A review of flipped learning*. https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/LitReview_FlippedLearning.pdf

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2011). *How to design and evaluate research in education*. McGraw-Hill.

Fulton, K. (2012). Upside down and inside out: Flip your classroom to improve student learning. *Learning & Leading with Technology, 39*(8), 12-17.

Fung, C. H., Poon, K. K., Besser, M., & Fung, M. C. (2024). Improving short-term academic performance in the flipped classroom using dynamic geometry software. *Journal of Computer Assisted Learning, 40*(2), 775-786.

Gannod, G. C., Burge, J. E., & Helmick, M. T. (2008). Using the inverted classroom to teach software engineering. *Proceedings of the 30th International Conference on Software Engineering* (ss. 777-786). ACM.

Gençer, B. G., Gürbulak, N., & Adıgüzel, T. (2014). Eğitimde yeni bir süreç: Ters-yüz sınıf sistemi. *Uluslararası Öğretmen Eğitimi Konferansı, 5*(6), 881-888.

Gilboy, M. B., Heinerichs, S., & Pazzaglia, G. (2015). Enhancing student engagement using the flipped classroom. *Journal of Nutrition Education and Behavior, 47*(1), 109-114.

Gökcen, Ş., & Kadıoğlu, H. (2020). İlköğretim matematik öğretmenlerinin ters yüz sınıf modeline ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *FSM Eğitim Araştırmaları Kongresi*. Yıldız Teknik Üniversitesi.

Greenwood, J. D., & Levin, M. (2007). *Introduction to action research: Social research for social change* (2. baskı). Sage.

Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage.

Güç, F. (2017). *Rasyonel sayılar ve rasyonel sayılarda işlemler konusunda ters-yüz sınıf uygulamasının etkileri* [Yüksek lisans tezi]. Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Gündüz, A. Y., & Akkoyunlu, B. (2016). Dönüştürülmüş sınıftan dönüştürülmüş öğrenmeye. A. İşman, H. F. Odabaşı, & B. Akkoyunlu (Ed.), *Eğitim teknolojileri okumaları 2016* (ss. 237-253). TOJET.

Güneş, H. (2016). *Analitik geometri öğretiminde cabri 3d kullanımının öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi ve görüşlerinin değerlendirilmesi* [Yüksek lisans tezi]. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Gürer, Ö. (2023). *Kesirlerle işlemler konusunda ters yüz sınıf uygulamasının öğrencilerin başarılarına ve matematik motivasyonuna etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Hanifah, M., Ishartono, N., Halili, S. H. B., & Razak, R. B. A. (2023). Improving secondary school student's mathematics critical thinking in geometry transformation through geogebra-based flipped learning: An experimental study. *AIP Conference Proceedings, 2727*(1).

Hasançebi, B., Terzi, Y., & Küçük, Z. (2020). Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksine dayalı çeldirici analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 10*(1), 224-240.

Hayırsever, F., & Orhan, A. (2018). Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin kuramsal analizi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*(2), 572-596.

Herreid, C. F., & Schiller, N. A. (2013). Case studies and the flipped classroom. *Journal of College Science Teaching, 42*(5), 62-66.

Hertz, M. B. (2012). The flipped classroom: Pro and con. https://www.edutopia.org/blog/flipped-classroom-pro-and-con-mary-beth-hertz

Hew, K. F. (2016). Promoting engagement in online courses: What strategies can we learn from three highly rated MOOCS. *British Journal of Educational Technology, 47*(2), 320-341.

Hogben, L. (1942). *Mathematics for the Million*. George Allen & Unwin.

Hooper, A. (1961). *Makers of Mathematics*. Faber & Faber.

Horton, W. (2000). *Designing Web-Based Training, How to teach anyone anything anywhere anytime*. William Horton Consulting, Inc.

Hossein-Mohand, H., Trujillo-Torres, J. M., Gómez-García, M., Hossein-Mohand, H., & Campos-Soto, A. (2021). Analysis of the use and integration of the flipped learning model, project-based learning, and gamification methodologies by secondary school mathematics teachers. *Sustainability, 13*(5), 2606.

Hwang, G. J., & Lai, C. L. (2017). Facilitating and bridging out-of-class and in-class learning: An interactive e-book-based flipped learning approach for math courses. *Journal of Educational Technology & Society, 20*(1), 184-197.

Ishartono, N., Nurcahyo, A., Waluyo, M., Prayitno, H. J., & Hanifah, M. (2022). Integrating geogebra into the Flipped Learning Approach to Improve Students' Self-Regulated Learning during the COVID-19 Pandemic. *Journal on Mathematics Education, 13*(1), 69-86.

Ishartono, N., Nurcahyo, A., Waluyo, M., Razak, R. A., Sufahani, S. F., & Hanifah, M. (2022). Geogebra-Based Flipped Learning Model: An Alternative Panacea to Improve Students' Learning Independency in Online Mathematics Learning. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education, 7*(3), 178-195.

Kahramaner, Y., & Kamamener, R. (2002). Üniversite eğitiminde matematik düşüncesinin önemi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Dergisi, 2*, 15-25.

Kara, C. O. (2016). Tıp Fakültesi klinik eğitiminde "Ters Yüz Sınıf Modeli" kullanılabilir mi? *Tıp Eğitim Dünyası, 45*, 12-26.

Karaboğaz, Y. (2023). *Ters yüz öğrenme modeli ile gerçekleştirilen bir öğretim süreci: orantısal akıl yürütme becerisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kağızmanlı, T. B. (2015). *Analitik geometriye yönelik bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenme ortamının geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi* [Doktora tezi]. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kalafat, H. Z. (2019). *Ters yüz sınıf modeli ile tasarlanan matematik dersinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı üzerine etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Karadoğan, E. (2022). *Ters yüz öğrenme modelinin dokuzuncu sınıf matematik dersini öğrenmeye yönelik motivasyona etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Karapıçak, S. (2018). *10. sınıf öğrencilerinin analitik geometride hata ve kavram yanılgılarının analizi* [Yüksek lisans tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kavaz, S. (2023). *Uzaktan eğitimde ters yüz öğrenme modelinin ortaokul öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarına, akademik başarılarına ve bilişsel yüklerine etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kavaz, S., & Kocak, O. (2024). The Effect of the Online Flipped Learning Model on Secondary School Students' Academic Achievement, Attitudes Towards Their Mathematics Course, and Cognitive Load. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-29.

Kaya, D. (2018). Matematik öğretiminde ters yüz öğrenme modelinin ortaokul öğrencilerin derse katılımına etkisi. *Sakarya University Journal of Education, 8*(4), 232-249. https://doi.org/10.19126/suje.453729

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1981). *The action research planner*. Deakin University Press.

Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). *The action research planner: Doing critical participatory action research*. Springer.

Khalil, M., Farooq, R., Çakıroğlu, E., Khalil, U., & Khan, D. (2018). The development of mathematical achievement in analytic geometry of grade-12 students through geogebra activities. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 14*(4). https://doi.org/10.29333/ejmste/83681

Kim, J. E., Park, H., Jang, M., & Nam, H. (2017). Exploring flipped classroom effects on second language learners' cognitive processing. *Foreign Language Annals, 50*(2), 260-284.

Kim, M. K., Kim, S. M., Khera, O., & Getman, J. (2014). The experience of three flipped classrooms in an urban university: an exploration of design principles. *The Internet and Higher Education, 22*, 37-50.

Kiraz, M. (2023). *Matematik öğretmeni adaylarının ters yüz öğrenme modeliyle yapılan öğretimde problem kurma etkinlikleri yoluyla matematiksel ilişkilendirme becerilerinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kocabatmaz, H. (2016). The ideas of pre-service teachers regarding the flipped classroom model. *Journal of Research in Education and Teaching, 5*(4), 14-24.

Kocabatmaz, H. (2021). *Ters yüz sınıf modeli kuramdan uygulamaya* (ss. 73-109). Pegem A Yayıncılık.

Korkmaz, F., & 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.

Kösa, T., & Karakuş, F. (2010). Using dynamic geometry software Cabri 3D for teaching analytic geometry. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2*(2), 1385-1389.

Köse, R. B. (2021). *Harmanlanmış öğrenme yöntemiyle işlenen matematik dersinde eğitsel dijital oyun kullanmanın öğrenci başarısına ve motivasyonuna etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

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), 30-43.

Lai, C. L., & Hwang, G. J. (2016). A self-regulated flipped classroom approach to improving students' learning performance in a mathematics course. *Computers & Education, 100*, 126-140.

Listiqowati, I., & Ruja, I. N. (2022). The Impact of Project-Based Flipped Classroom (PjBFC) on Critical Thinking Skills. *International Journal of Instruction, 15*(3), 853-868.

Llona, G. O., & Tonga, D. L. (2020). Lessons in grade 10 mathematics for use in a flipped classroom. *People: International Journal of Social Sciences, 6*(1), 17-28. https://doi.org/10.20319/pijss.2020.61.1728

Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education: Possible solutions and recommendations for future research. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 12*, 1-22.

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), 464-481.

Lo, C. K., & Hew, K. F. (2021). Developing a flipped learning approach to support student engagement: A design-based research of secondary school mathematics teaching. *Journal of Computer Assisted Learning, 37*(1), 142-157.

Lo, C. K., Cheung, K. L., Chan, H. R., & Chau, C. L. E. (2023). Developing flipped learning resources to support secondary school mathematics teaching during the COVID-19 pandemic. *Interactive Learning Environments, 31*(8), 4787-4805.

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.

López Belmonte, J., Fuentes Cabrera, A., López Núñez, J. A., & Pozo Sánchez, S. (2019). Formative transcendence of flipped learning in mathematics students of secondary education. *Mathematics, 7*(12), 1226.

Makinde, S. O. (2020). Impact of flipped classroom on mathematics learning outcome of senior secondary school students in Lagos. *African Journal of Teacher Education, 9*(2), 23-42.

Malleson, N. (2014). Trialling A Flipped Classroom in Computational Human Geography.

Mansur, Z. (2014). *Descartes'ın analitik geometrisinin matematik ve çağdaş düşünce tarihine etkisi* [Yüksek lisans tezi]. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

Marijuán, P. C., & Navarro, J. (2020). Sociotype and cultural evolution: The acceleration of cultural change alongside industrial revolutions. *Biosystems, 195*, 104170.

Mason, G., Shuman, T. R., & Cook, K. E. (2013). Inverting (flipping) classrooms - Advantages and challenges. *2013 ASEE Annual Conference & Exposition* (ss. 23-828).

Mazur, E. (1997). *Peer instruction: A user's manual*. Prentice Hall.

Mazur, E. (2009). Farewell, lecture? *Science, 323*(5910), 50-51.

McLean, S., Attardi, S. M., Faden, L., & Goldszmidt, M. (2016). Flipped classrooms and student learning: Not just surface gains. *Advances in Physiology Education, 40*(1), 47-55.

McLaughlin, J. E., Roth, M. T., Glatt, D. M., Gharkholonarehe, N., Davidson, C. A., Griffin, L. M., ... & 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.

McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2010). *Research in Education: Evidence-Based Inquiry*. Pearson.

Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2013). Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning studies. *US Department of Education*.

Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. Jossey-Bass.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Ortaöğretim matematik dersi (9,10,11 ve 12. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara.

Milman, N. B. (2012). The flipped classroom strategy: What is it and how can it best be used? *Distance Learning, 9*(3), 85.

Missildine, K., Fountain, R., Summers, L., & Gosselin, K. (2013). Flipping the classroom to improve student performance and satisfaction. *Journal of Nursing Education, 52*(10), 597-599. https://doi.org/10.3928/01484834-20130924-03

Mittleman, M., & Mostofsky, E. (2014). Exchangeability in the case-crossover design. *International Journal of Epidemiology, 43*(5), 1645-1655. https://doi.org/10.1093/ije/dyu081

Murphy, J., Chang, J. M., & Suaray, K. (2016). Student performance and attitudes in a collaborative and flipped linear algebra course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 47*(5), 653-673. https://doi.org/10.1080/0020739X.2015.1102979

Mursyidah, H., Hermoyo, R. P., & Suwaibah, D. (2021). Does flipped learning method via MOODLE can improve outcomes and motivation of discrete mathematics learning during COVID-19 pandemic? *Journal of Physics: Conference Series, 1720*(1), 012007. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1720/1/012007

Norman, J. (2018). *How flipped classrooms impact K-12 student achievement: Flipping a middle school geography classroom* [Yayımlanmamış doktora tezi]. University of South Carolina.

Noto, M. S., Hartono, W., & Sundawan, D. (2016). Analysis of students mathematical representation and connection on analytical geometry subject. *Infinity Journal, 5*(2), 99-108. https://doi.org/10.22460/infinity.v5i2.216

Olakanmi, E. E. (2017). The effects of a flipped classroom model of instruction on students' performance and attitudes towards chemistry. *Journal of Science Education and Technology, 26*(1), 127-137. https://doi.org/10.1007/s10956-016-9657-x

Özben, D. I. (2022). *Tersyüz sınıf modelinin ilkokul matematik dersi öğretimine etkisi: Karma yöntem araştırması* [Yüksek lisans tezi]. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Özdağ, R. A. (2023). *Matematik öğretiminde çevrimiçi ters yüz sınıf modelinin başarı, kalıcılık ve tutuma etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.

Özdemir, A. (2016). *Ortaokul matematik öğretiminde harmanlanmış öğrenme odaklı ters yüz sınıf modeli uygulaması* [Doktora tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Özdemir, M. Ç. (2019). *Ters yüz edilmiş sınıf uygulamalarının geometri öğretiminde kullanılmasının matematik öğretmeni adaylarının geometriye yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Bayburt Üniversitesi.

Özdemir, M. Ç., Ağırman Aydın, T., & Küçük Demir, B. (2020). A study for improving geometry attitudes of preservice mathematics teachers: An flipped classroom practice. *Eurasian Journal of Teacher Education, 1*(1), 37-58.

Özden, Y. (2005). *Öğrenme ve öğretme* (7. baskı). Pegem A Yayıncılık.

Özcan, Ş. (2023). *Sorgulayıcı 5E modeli ile bütünleştirilmiş ters-yüz öğrenme ortamında ortaokul öğrencilerinin çember ve daire konusundaki kavramsal anlama süreçlerinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Dicle Üniversitesi.

Özerdem, E. (2007). *Lisans düzeyinde analitik geometri dersindeki kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesine yönelik bir araştırma* [Yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

Özler, A. (2020). *Tersyüz sınıf modeli ile desteklenmiş tam öğrenme yaklaşımının matematik dersindeki akademik başarıya ve öz düzenleme becerilerine etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Adnan Menderes Üniversitesi.

Pazarbaşı, B. N. (2015). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının analitik geometri alan dilini kullanma becerileri ve tutumlarının incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.

Pehlivan, F. (2020). *Dönüştürülmüş sınıflarda oyunlaştırmanın matematik başarısına, güdülenme ve öğrenme stratejilerine olan etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Adnan Menderes Üniversitesi.

Pemu, N., Sappaile, B. I., & Talib, A. (2023). Identification of representation ability in the topic of space analytical geometry for student in higher education. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif, 14*(2), 280-292. https://doi.org/10.15294/kreano.v14i2.43254

Pesen, A. (2014). *Harmanlanmış öğrenme ortamının öğretmen adaylarının akademik başarısına, ders çalışma alışkanlıklarına ve güdülenme düzeylerine etkisi* [Doktora tezi]. Dicle Üniversitesi.

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. https://doi.org/10.5688/ajpe7610196

Pierce, R., Stacey, K., & Barkatsas, A. (2007). A scale for monitoring students' attitudes to learning mathematics with technology. *Computers and Education, 48*(2), 285-300. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.11.006

Rachmawati, V., Setyaningrum, W., & Retnawati, H. (2019). Flipped classroom in mathematics instruction: Teachers' perception. *Journal of Physics: Conference Series, 1320*(1), 012088. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1320/1/012088

Raja, R., & Nagasubramani, P. C. (2018). Impact of modern technology in education. *Journal of Applied and Advanced Research, 3*(1), 33-35. https://doi.org/10.21839/jaar.2018.v3iS1.165

Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu* (No. JRC107466). Joint Research Centre.

Roehl, A., Reddy, S. L., & Shannon, G. J. (2013). The flipped classroom: An opportunity to engage millennial students through active learning strategies. *Journal of Family & Consumer Sciences, 105*(2), 44-49.

Ryan, M. D., & Reid, S. A. (2016). Impact of the flipped classroom on student performance and retention: A parallel controlled study in general chemistry. *Journal of Chemical Education, 93*(1), 13-23. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5b00717

Salami, O. O. (2024). A flipped classroom applied: Undergraduate students' perception in mathematics. *Mathematics Education Journal, 8*(1), 11-20. https://doi.org/10.22219/mej.v8i1.28672

Schultz, D., Duffield, S., Rasmussen, S. C., & Wageman, J. (2014). Effects of the flipped classroom model on student performance for advanced placement high school chemistry students. *Journal of Chemical Education, 91*(9), 1334-1339. https://doi.org/10.1021/ed400868x

Sengel, E. (2014). Using the 'flipped classroom' to enhance physics achievement of the prospective teacher impact of flipped classroom model on physics course. *Journal of the Balkan Tribological Association, 20*(3), 488-497.

Serçemeli, M. (2016). Muhasebe eğitiminde yeni bir yaklaşım önerisi: Ters yüz edilmiş sınıflar. *Muhasebe ve Finansman Dergisi, 69*, 115-126.

Sezer, B. (2015). Gerçekleştirilen teknoloji destekli tersine çevrilmiş sınıf uygulamasının yansımaları. *3. Uluslararası Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Sempozyumu*, Trabzon.

Shalabh. (2009). *Regression modeling: Methods, theory, and applications*. Springer.

Shanahan, M. (2015). *The technological singularity*. MIT Press.

Sibbald, B., & Roberts, C. (2008). Understanding controlled trials: Crossover trials. *BMJ, 336*(7644), 132. https://doi.org/10.1136/bmj.39401.494926.80

Staddon, R. V. (2022). A supported flipped learning model for mathematics gives safety nets for online and blended learning. *Computers and Education Open, 3*, 100106. https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100106

Staker, H., & Horn, M. B. (2012). *Classifying K-12 blended learning*. Innosight Institute.

Strayer, J. F. (2007). *The effects of the classroom flip on the learning environment: A comparison of learning activity in a traditional classroom and a flip classroom that used an intelligent tutoring system* [Doktora tezi]. Ohio State University.

Strayer, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research, 15*(2), 171-193. https://doi.org/10.1007/s10984-012-9108-4

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. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1835/1/012077

Suanse, K., & Yuenyong, C. (2023). Enhancing grade 10 students' problem solving ability in basic knowledge on analytical geometry flipped classroom. *Asia Research Network Journal of Education, 3*(1), 13-24.

Sun, J. C. Y., Wu, Y. T., & Lee, W. I. (2017). The effect of the flipped classroom approach to OpenCourseWare instruction on students' self-regulation. *British Journal of Educational Technology, 48*(3), 713-729. https://doi.org/10.1111/bjet.12444

Şengün, K. (2023). *Teknoloji destekli afin geometri öğretiminin matematik öğretmeni adaylarının analitik geometri dersine yönelik tutumlarına, geometrik düşünme düzeylerine ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesi* [Doktora tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

Tabieh, A. A., & Hamzeh, M. (2022). The Impact of Blended-Flipped Learning on Mathematical Creative Thinking Skills. *Journal of Educators Online, 19*(3). https://doi.org/10.9743/jeo.2022.19.3.7

Takan, K. (2023). *Ters yüz öğrenme modeli ile işlenen 6. sınıf çarpanlar ve katlar ünitesinin öğrenci başarısına ve kalıcılığına etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.

Takıcak, S. B. (2017). *Osmanlılar'da analitik geometri: hendese-i halliyye ve hendese-i tahlîliyye* [Doktora tezi]. Ankara Üniversitesi.

Talbert, R. (2017). *Flipped learning: A guide for higher education faculty*. Stylus.

Talbert, R., & Bergmann, J. (2017). *Flipped learning: A guide for higher education faculty*. Stylus.

Tarbokova, T., Ustinova, I., & Rozhkova, O. (2018). Application of the technology flipped classroom in the course study linear algebra and analytical geometry. *INTED2018 Proceedings*, 4795-4802. https://doi.org/10.21125/inted.2018.0938

Taş, H. Y. (2018). Dördüncü sanayi devrimi'nin (endüstri 4.0) çalışma hayatına ve istihdama muhtemel etkileri. *OPUS International Journal of Society Researches, 9*(16), 1817-1836. https://doi.org/10.26466/opus.471156

Taşdelen, V. (2022). İnsan açısından teknoloji. *Academic Research in Educational Sciences, 3*(TSTU Conference 1), 847-853.

Taylor, K. J. (2023). A hidden benefit in the COVID-19 pandemic: Rethinking physical geography pedagogy in higher education using a flipped classroom approach. *Irish Journal of Technology Enhanced Learning, 7*(1). https://doi.org/10.22554/ijtel.v7i1.109

Tekin, O. (2018). *Tersyüz Sınıf Modelinin Lise Matematik Dersinde Uygulanması: Bir Karma Yöntem Çalışması* [Doktora tezi]. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi.

Teo, T., Tan, S. C., Lee, C. B., Chai, C. S., & Koh, J. H. L. (2010). The self-directed learning with technology scale (SDLTS) for young students: An initial development and validation. *Computers & Education, 55*(4), 1764-1771. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.08.001

Thierer, A. D. (2015). The internet of things and wearable technology: Addressing privacy and security concerns without derailing innovation. *Richmond Journal of Law & Technology, 21*(2), 1-38.

Thomas, G. B., & Finney, R. L. (2009). *Calculus and Analytic Geometry* (9. baskı). Pearson.

Toivola, M., & Silfverberg, H. (2014). Flipped learning - approach in mathematics teaching - a theoretical point of view. *Proceedings of the Annual Symposium of Finnish Mathematics and Science Education Research Association* (ss. 93-102).

Toivola, M., Rajala, A., & Kumpulainen, K. (2023). Pedagogical rationales of flipped learning in the accounts of Finnish mathematics teachers. *Pedagogies: An International Journal, 18*(4), 767-787. https://doi.org/10.1080/1554480X.2022.2136697

Topan, B. (2019). *Ters-yüz sınıf modeline göre tasarlanan öğrenme ortamının ortaokul öğrencilerinin istatistik okuryazarlık seviyelerine etkisi* [Doktora tezi]. Trabzon Üniversitesi.

Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education Next, 12*(1), 82-83.

Tune, J. D., Sturek, M., & Basile, D. P. (2013). Flipped classroom model improves graduate student performance in cardiovascular, respiratory, and renal physiology. *Advances in Physiology Education, 37*(4), 316-320. https://doi.org/10.1152/advan.00091.2013

Turan, Z. (2015). *Ters yüz sınıf yönteminin değerlendirilmesi ve akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyona etkisinin incelenmesi* [Doktora tezi]. Atatürk Üniversitesi.

Turan, Z., & Akdag-Cimen, B. (2020). Flipped classroom in English language teaching: a systematic review. *Computer Assisted Language Learning, 33*(5-6), 590-606. https://doi.org/10.1080/09588221.2019.1584117

Turan, Z., & Göktaş, Y. (2015). Yükseköğretimde yeni bir yaklaşım: Öğrencilerin ters yüz sınıf yöntemine ilişkin görüşleri. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi, 5*(2), 156-164. https://doi.org/10.5961/jhes.2015.119

Turhan A. Ö. (2011). *12.sınıf öğrencilerinin analitik geometrideki temsil geçişlerinin krutetskii düşünme yapıları bağlamında incelenmesi; doğruların birbirine göre durumları* [Yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK]. (2021). Ters yüz sınıf modeli ve dijital öğrenme yaklaşımlarını destekleyen projeler. https://www.tubitak.gov.tr

Türk, Ö. (2022). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının beceri temelli etkinlik geliştirme süreçlerinin ve uygulama sürecine ilişkin görüşlerinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Anadolu Üniversitesi.

Türk, Ö., & 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. https://doi.org/10.31681/detay.1148760

Türkoğlu, H. (2020). *Öğretimin temel ilkeleri kuramına dayalı dönüştürülmüş sınıf modelinin öğrencilerin örüntü konusundaki başarısına etkisi* [Doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.

Uzunboylu, H., & Karagozlu, D. (2015). Flipped classroom: A review of recent literature. *World Journal on Educational Technology, 7*(2), 142-147. https://doi.org/10.18844/wjet.v7i2.46

Ünlü, S. (2022). *Ters Yüz Öğrenme Modeli ile kodlama eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının erişi ve tutumlarına etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.

Vitta, J. P., & Al-Hoorie, A. H. (2023). The flipped classroom in second language learning: A meta-analysis. *Language Teaching Research, 27*(5), 1268-1292. https://doi.org/10.1177/1362168820981403

Weart, T., & Van, J. (2004). *Lifelong Learning in the Digital Age: Sustainable for All in a Changing World*. Kluwer Academic.

Webb, M., & Doman, E. (2020). Impacts of flipped classrooms on learner attitudes towards technology-enhanced language learning. *Computer Assisted Language Learning, 33*(3), 240-274. https://doi.org/10.1080/09588221.2018.1557692

Weinhandl, R., Lavicza, Z., Hohenwarter, M., & Schallert, S. (2020). Enhancing flipped mathematics education by utilising geogebra. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 8*(1), 1-15. https://doi.org/10.46328/ijemst.v8i1.759

Wei, X., Cheng, I. L., Chen, N. S., Yang, X., Liu, Y., Dong, Y., ... & Kinshuk. (2020). Effect of the flipped classroom on the mathematics performance of middle school students. *Educational Technology Research and Development, 68*, 1461-1484. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09752-x

Willingham, D. T. (2015). The scientific status of learning styles theories. *Teaching of Psychology, 42*(3), 266-271. https://doi.org/10.1177/0098628315589505

Yakar, Z. Y. (2021). The effect of flipped learning model on primary and secondary school students' mathematics achievement: A meta-analysis study. *Cukurova University Faculty of Education Journal, 50*(2), 1329-1366. https://doi.org/10.14812/cuefd.944261

Yalçınkaya, A. (2012). *Çapraz geçişli tasarımlar ve uygulamaları* [Yüksek lisans tezi]. Ankara Üniversitesi.

Yaşar, S., Sert, G., Demir, Ö., & Yurdagül, H. (2010). Ortaokul ve lise öğrencilerinin bilgisayara karşı tutum ve teknoloji ile birlikte kendi kendine öğrenmeleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar Öğretim Teknolojileri Eğitimi, 1*(1), 1-11.

Yavuz, M., & Karaman, S. (2021). Ters yüz sınıf modelinin ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin akademik başarılarına ve deneyimlerine etkisinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21*(4), 1127-1144. https://doi.org/10.17240/aibuefd.2021.21.64908-907001

Yemen, S. (2009). *İlköğretim 8. sınıf analitik geometri öğretiminde teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin başarısına ve tutumuna etkisi* [Doktora tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (7. baskı). Seçkin.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Nitel araştırma yöntemleri* (7. baskı). Seçkin.

Yıldırım, M. (2022). *Ters yüz edilmiş sınıf modelinin öğretmen adaylarının akademik başarılarına, öz düzenlemeli öğrenme becerilerine ve derse katılımlarına etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.

Yıldız, Ş. N., Sarsar, F., & Ateş-Çobanoğlu, A. (2017). Dönüştürülmüş sınıf uygulamalarının alanyazına dayalı incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 16*(60), 76-86. https://doi.org/10.17755/esosder.290319

Yohannes, A., & Chen, H. L. (2024). The effect of flipped realistic mathematics education on students' achievement, mathematics self-efficacy and critical thinking tendency. *Education and Information Technologies, 29*(1), 1-27. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12264-9

Yorgancı, S. (2020). 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.669369

Yu, L., Li, Y., Lan, Y., & Zheng, H. (2023). Impacts of the flipped classroom on student performance and problem solving skills in secondary school chemistry courses. *Chemistry Education Research and Practice, 24*(3), 1025-1034. https://doi.org/10.1039/D3RP00087C

Yudianto, E., Sugiarti, T., & Trapsilasiwi, D. (2018). The identification of van Hiele level students on the topic of space analytic geometry. *Journal of Physics: Conference Series, 983*(1), 012078. https://doi.org/10.1088/1742-6596/983/1/012078

Yurniwati, Y., & Utomo, E. (2020). Problem-based learning flipped classroom design for developing higher-order thinking skills during the COVID-19 pandemic in geometry domain. *Journal of Physics: Conference Series, 1663*(1), 012057. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1663/1/012057

Zainab, M., & Hasan, A. (2024). The Effects of Flipped Classroom Practice on Improving Students' Engagement When Interpreting Relations Between Geometrical Shapes. In R. Khamis Hamdan vd. (Ed.), *Information and Communication Technology in Technical and Vocational Education and Training for Sustainable and Equal Opportunity* (ss. 1-15). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-99-6909-8_22

Zainuddin, Z., & Halili, S. H. (2016). Flipped classroom research and trends from different fields of study. *International Review of Research in Open and Distributed Learning, 17*(3), 313-340. https://doi.org/10.19173/irrodl.v17i3.2274

Zeineddine, D. (2018). Investigate the effects of flipped learning on understanding of mathematics for secondary students. *Journal of Mathematics Education, 11*(1), 62-80. https://doi.org/10.26711/007577152790014

EKLER

Ek-A. Etik Kurul Onayı

T.C
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI EĞİTİM BİLİMLERİ
ETİK KURULU KARARI

Etik Kurul Toplantı Tarihi	30/05/2023
Protokol No	05/12
Araştırma Başlığı	Ters Yüz Sınıf Modelinin Geometri Dersinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi ve Modele İlişkin Öğrenci Görüşleri
Araştırma Türü	Karma yöntem araştırma
Araştırmacılar	Süleyman Safa KEFÇİ (Sorumlu Araştırmacı) Prof. Dr. Fatih BAŞ (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-B. Araştırma İzni

T.C.
ERZİNCAN VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-45468433-605.01-93270950 29/12/2023
Konu : Araştırma Uygulama İzin Talebi
(Süleyman Safa KEFÇİ)

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarih ve 1563890 (Genelge 2020/2) sayılı yazısı.
b) Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Rektörlüğünün 01.12.2023 tarih ve E-93368059-300-315439 sayılı yazısı.

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Doktora Programı Öğrencisi Süleyman Safa KEFÇİ'nin "Ters Yüz Sınıf Modelinin Geometri Dersinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi ve Modele İlişkin Öğrenci Görüşleri" konulu tez çalışması kapsamında uygulama yapma talebine ilişkin, ilgi (b) yazı ve tez çalışması ilişikte sunulmuştur.

İlgi (a) Genelge esaslarına göre "İl Milli Eğitim Anket-Araştırma-Tez Çalışmalarını Değerlendirme Komisyonu" tarafından incelenen ilgililerin anket - ölçek çalışmasını, Lise Müdürlüklerinde öğrenci katılımıyla uygulama yapma talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarımızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Ferhat ALBAYRAK
İl Milli Eğitim Müdür V.

OLUR

Mehmet Emre CANPOLAT
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek: Yazı ve Ekleri (37 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : Fatih Mah. 719 Sok. No: 28 ERZİNCAN
Belge Doğrulama Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys
Bilgi için: Strateji Geliştirme (AR-GE) Birimi Gonca gül SATI
Telefon No : 0 (___) ___ __ __
Unvan : Memur
E-Posta: arge24@meb.gov.tr
İnternet Adresi: meb@hs01.kep.tr
Faks:4462141185
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr
Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 94e9-f96e-38f7-af4c-108d kodu ile teyit edilebilir.

Ek-C. Eğitim Bilimleri Etik Kurulu Bilgilendirilmiş Gönüllü Veli Olur Formu

T. C.
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
İnsan Araştırmaları Eğitim Bilimleri Etik Kurulu
Bilgilendirilmiş Gönüllü Veli-Vasi Olur Formu (BGVOF)

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "**Ters Yüz Sınıf Modelinin Geometri Dersinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi ve Modele İlişkin Öğrenci Görüşleri**" adıyla, 01.10.2023 – 01-02-2024 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır. **Araştırmanın Amacı**: Ortaöğretim geometri dersinde ters-yüz sınıf modelinin öğrencilerin analitik geometri konusundaki akademik başarıları üzerine etkisini ve öğrencilerin bu modele ilişkin görüşlerini incelemektir. **Araştırma Uygulaması**: Başarı testi ve görüşme uygulaması şeklindedir. Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleşmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı tamamen sizin isteğinize bağlıdır, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir. Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici isim bilgisi dışında hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir. Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

BGVOF'daki tüm açıklamaları okudum. Bana, konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama, aşağıda adı belirtilen kişi tarafından yapıldı. Araştırmaya velisi olduğum öğrencinin gönüllü olarak katılacağını, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğini ve kendi isteğine bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğini biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla velisi olduğum öğrencinin katılmasını kabul ediyorum. ../.../202..

Açıklamaları Yapan Araştırmacının Adı / Soyadı / İmzası Süleyman Safa KEFÇİ
Öğrenci Velisinin Adı / Soyadı / İmzası / Tel no:

Ek-D. Eğitim Bilimleri Etik Kurulu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

T. C.
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
İnsan Araştırmaları Eğitim Bilimleri Etik Kurulu
Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (BGOF)

Bu formun amacı katılmanız rica edilen araştırma ile ilgili olarak sizi bilgilendirmek ve katılmanız ile ilgili izin almaktır.

Bu kapsamda "**Ters Yüz Sınıf Modelinin Geometri Dersinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi ve Modele İlişkin Öğrenci Görüşleri**" başlıklı araştırma "Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi" tarafından **gönüllü katılımcılarla** yürütülmektedir. Araştırma sırasında sizden alınacak bilgiler gizli tutulacak ve sadece araştırma amaçlı kullanılacaktır. Araştırma sürecinde konu ile ilgili her türlü soru ve görüşleriniz için aşağıda iletişim bilgisi bulunan araştırmacıyla görüşebilirsiniz. Bu araştırmaya **katılmama** hakkınız bulunmaktadır. Aynı zamanda çalışmaya katıldıktan sonra çalışmadan **çıkabilirsiniz.** Bu formu onaylamanız**, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz** anlamına gelecektir.

Araştırmayla İlgili Bilgiler:

Araştırmanın Amacı: Çalışmanın amacı, ortaöğretim geometri dersinde ters-yüz sınıf modelinin öğrencilerin analitik geometri konusundaki akademik başarıları üzerine etkisini ve öğrencilerin bu modele ilişkin görüşlerini incelemektir.

Süresi: 3ay

Araştırmanın Yürütüleceği Yer: Okul

Araştırmaya katılması planlanan gönüllü sayısı: 70

Araştırmada izlenecek yöntem(ler) : Spss veri analizi (Başarı testi)-Betimsel analiz (Görüşme)

Araştırma sırasında karşılaşılabilecek riskler: Yoktur

Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak? Çalışmada araştırmacı kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak bilgileriniz gizli tutulacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Çalışmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde ilgili literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

BGOF'taki tüm açıklamaları okudum. Bana, konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama, aşağıda adı belirtilen kişi tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum. ../.. /202..

Açıklamaları Yapan Araştırmacının Adı / Soyadı / İmzası:
Süleyman Safa KEFÇİ
Gönüllünün Adı / Soyadı / İmzası / Tel no:

Ek-E. İlk 6 haftalık süreç AGABT

.....LİSESİ
2023/2024 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI 1. DÖNEM I. YAZILI SORULARI

Adı – Soyadı		Sınav Tarihi	
Sınıfı		Dersin Adı	
Okul No		ALDIĞI PUAN	

SORULAR

1)Analitik düzlemde ABC ikizkenar üçgeni veriliyor. |AC| = |BC|, A(-1, 4), B(3, 1) ve C(x, y) olduğuna göre
a) Üçgenin AB kenar uzunluğunun kaç birim olduğunu,
b) C(x, y) noktasının koordinatları arasındaki bağıntıyı bulunuz.

2)Aynı doğru üzerinde A(4, a), B(10, 12) ve C(b, 6) noktaları veriliyor. AC nın orta noktası B noktası ve D(a,b) olmak üzere; IBDI doğru parçasının orta noktasının koordinatları toplamını bulunuz.

3)Aşağıda denklemleri verilen doğruların eğimlerini bulalım.

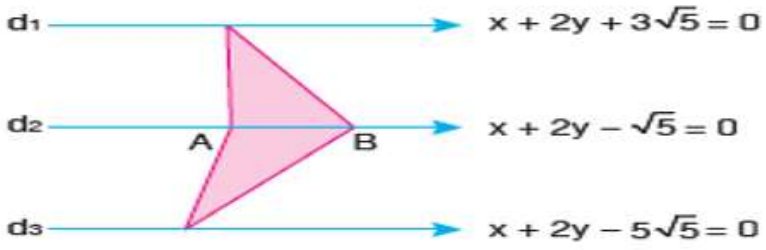
a) $y = 3x + 2$ b) $2x + 3y - 5 = 0$

devamı

4) Aşağıda, köşelerinin koordinatları verilen üçgenlerin ağırlık merkezlerinin koordinatlarını bulunuz.

A(1,5), B(−1,2), C(6, −1)	
K(0,0), L(−2, −2), M(2,4)	

5)



Şekilde

$d_1 // d_2 // d_3$

$|AB| = 4$ br

Yukarıdaki verilere göre, boyalı bölgenin alanı br^2 dir?

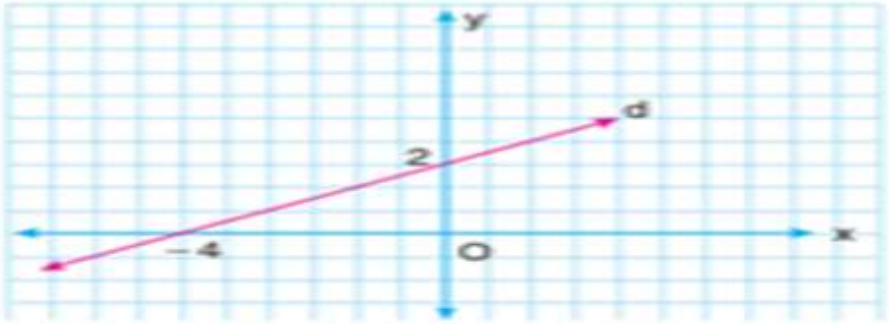
Ek-F. Son 6 haftalık süreç AGABT

LİSESİ

2023/2024 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI 1. DÖNEM I. YAZILI SORULARI

Adı – Soyadı		Sınav Tarihi	
Sınıfı		Dersin Adı	
Okul No		ALDIĞI PUAN	

SORULAR



1)Analitik düzlemde verilen d doğrusunun denlemini bulunuz.

2) $(x + 6) . (y - 2) = x . y$ bağıntısının grafiğini çiziniz.

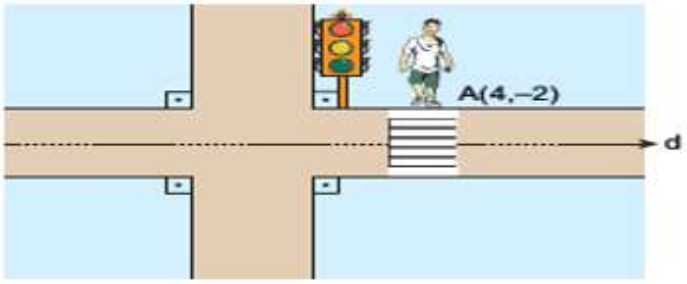
$$a x + 2y + 1 = 0$$

$$4x + (a - 2)y + 4 = 0$$

3) doğruları birbirine paralel olduğuna göre a kaçtır?

Devamı

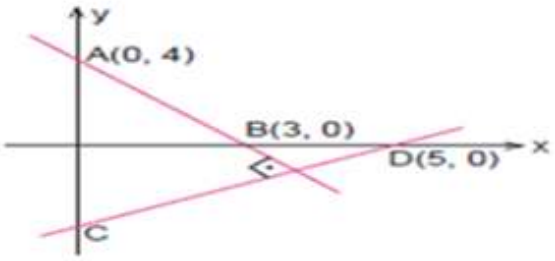
4)



Denklemi $3x - 4y + 5 = 0$ olan d doğrusu yolun orta şeridinin denklemidir.

Kırmızı da bekleyen fuatın yolun orta şeridine uzaklığı kaçtır?

5)



Şekildeki dik koordinat düzleminde

[AB] ⊥ [CD]

A(0, 4)

B(3, 0)

D(5, 0)

Yukarıda verilenlere göre, CD doğrusunun denklemi

Ek-G. MTTÖ

		Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Çoğunlukla	Hemen Hemen Her Zaman
1	Matematiğe zor konsantre olurum.					
2	Öğretmenin sorduğu soruları cevaplamaya çalışırım					
3	Hata yaparsam onu düzeltene/ çözene kadar çalışırım.					
4	Eğer bir problemi çözemezsem farklı çözüm yolları denemeye devam ederim.					
		Hiç Katılmıyorum	**Katılmıyorum**	**Emin değilim**	**Katılıyorum**	**Tamamen katılıyorum**
5	Bilgisayar kullanma konusunda iyiyim.					
6	VCR, DVD, MP3 ve cep telefonu gibi araçları kullanma konusunda iyiyim.					
7	Birçok bilgisayar problemini çözebilirim.					
8	Okul için gerekli her bilgisayar programını öğrenebilirim					
9	Matematiksel bir zihnim var.					
10	Matematikte iyi notlar/ sonuçlar alıyorum.					
11	Matematikte karşılaştığım sorunlarla başa çıkabilirim.					
12	Matematik konusunda kendime inancım var/ güveniyorum.					
13	Matematikte yeni şeyler öğrenmeye ilgim var/ meraklıyım.					
14	Matematikte gösterdiğiniz çabanın karşılığını alıyorsunuz/ ödüllendiriliyorsunuz.					
15	Matematik öğrenmek eğlenceli.					
16	Matematik problemleri çözdüğümde mutlu oluyorum/ bir tür tatmin duygusu yaşıyorum.					
17	Matematik için bilgisayar kullanmayı seviyorum.					
18	Matematikte bilgisayar kullanmak için ayrıca çaba harcamaya değer.					
19	Matematik bilgisayar kullanıldığında daha ilgi çekici.					
20	Bilgisayarlar daha iyi matematik öğrenmeme yardım ediyor.					

Ek-H. ÇTKKÖ

Teknolojiyle Kendi Kendine Öğrenme Ölçeği

Sevgili öğrenciler,
Bu çalışmanın amacı, ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinin geometri dersine yönelik tutumlarını ortaya koymaktır. Aşağıda verilen soruların doğru veya yanlış cevabı yoktur. Lütfen bu soruları kendi düşünceleriniz doğrultusunda;
1-Kesinlikle Katılmıyorum, 2-Katılmıyorum, 3-Fikrim yok, 4-Katılıyorum, 5-Kesinlikle Katılıyorum, seçeneklerinden birini tik (√) koyarak cevaplandırınız. Her soru için yalnızca bir seçeneği işaretleyiniz.
Sorulara vereceğiniz cevaplar tarafımızca saklı tutulacak ve tamamen bilimsel amaçlı olarak kullanılacaktır. Sonuçların sağlıklı olabilmesi için soruları samimi ve doğru olarak yanıtlamanız gerekmektedir. Lütfen isim belirtmeyiniz.
İlgi ve yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederim.
Ders öğretmeni: Süleyman Safa KEFÇİ

Maddeler	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1)Okulda olmadığım zaman dersle ilgili sorularımı internet üzerinden öğretmenime sorabilirim.					
2)Odevlerim hakkında düşüncelerimi ve fikirlerimi paylaşmak için bilgisayar kullanırım (e-posta, youtube ve facebook gibi.)					
3) Derslerimi daha iyi anlamama yardımcı olsun diye internetten daha fazla bilgi bulurum.					
4) Bilgisayarı, bir konuyu öğrenmemde yardımcı olacak bilgiye ulaşmak için kullanırım.					
5) Bilgisayarı, istediğim becerilerimi geliştirmek için kullanırım.					
6) Bilgisayarı, bir konuyu daha fazla öğrenmek amacıyla farklı web sitelerinden ve kişilerden fikir almak için kullanırım.					

Ek-I. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

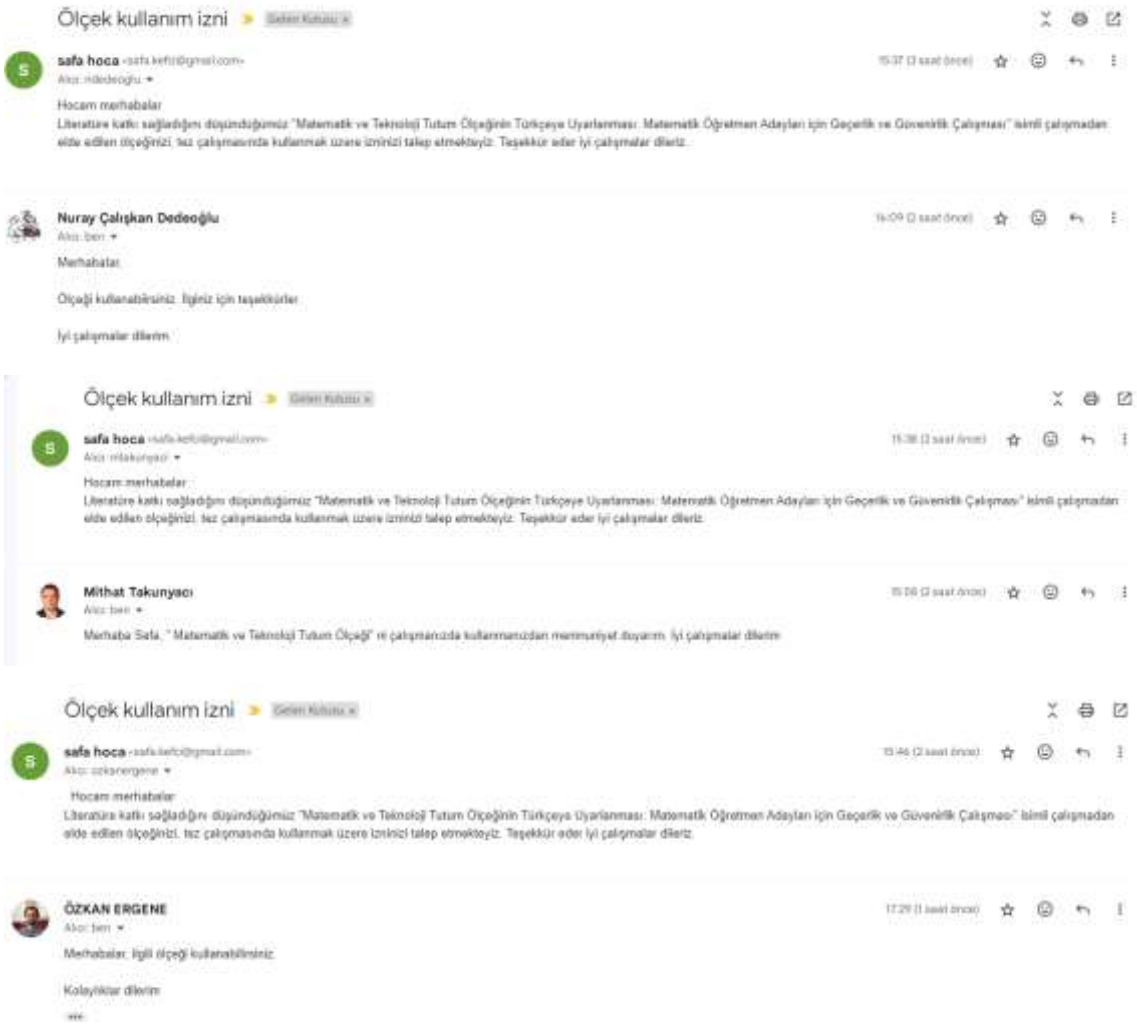
Görüşme Soruları

Değerli öğrenciler; benim ismim Süleyman Safa KEFÇİ. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Doktora öğrencisiyim. Bu form ile bu dönem geometri derslerinde kullanmış olduğunuz tersyüz sınıf modeli ile ilgili görüşlerinizi öğrenmek istiyorum. Vereceğiniz cevaplar gizli tutulacak ve başka bir amaç için kullanılmayacaktır. Lütfen soracağım sorulara sizin için uygun olan cevabı vermeye çalışınız. Teşekkürler.

1) Geometri konularını ters yüz öğrenme modeli ile öğrenmenin, diğer işlediğiniz derslerden farkı nedir?
2) Bu dönem geometri dersleriniz nasıl geçti, bu derslerde neler yaptınız?
3) Dersten sonra tekrar aynı videoları izleme ihtiyacı hissettiniz mi? İzlediysen kaç kez izlediniz?
4) Bu şekilde evde video izleyerek ders konuları öğrenmek nasıl bir tecrübeydi?
   a- Videolar öğretici miydi, neden, nasıl?
   b- Eğlenceli miydi, neden, nasıl?
   c- Diğer derslerde de uygulanmasını ister misiniz?
5) Okulda ders dinlemek yerine öğretmen rehberliğinde ödev yapmak nasıl bir tecrübeydi?
   a- Öğretici miydi?
   b- Eğlenceli miydi?
   c- Diğer derslerde bu yöntemle ders işlemek ister misiniz, neden?
6) Ters yüz eğitimde ders öncesi paylaşımlar ppt, video, word, pdf dosyaları ve linklerin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Öğretmeniniz başka hangi paylaşımlarda bulunabilirdi?
7) Ters yüz öğrenme modeli ile geometri konularını öğrenirken zorlandığın durumlar oldu mu?
8) Bu şekilde ders işlenmesinin en çok beğendiğiniz, hoşlandığınız özellikleri nelerdir?
9) Bu şekilde ders işlenmesinin en beğenmediğiniz, hoşlanmadığınız özellikleri nelerdir?
10) Ters yüz öğrenme modeli ile ders işlenmesiyle ilgili eklemek istedikleriniz ya da önerileriniz var mı?

Ek-J. ÇTKKÖ Kullanım İzni

Ek-K. MTTÖ Kullanım İzni



Ölçek kullanım izni

safa hoca

Hocam merhabalar
Literatüre katkı sağladığını düşündüğümüz "Matematik ve Teknoloji Tutum Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması: Matematik Öğretmen Adayları için Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması" isimli çalışmadan elde edilen ölçeğinizi, tez çalışmasında kullanmak üzere izninizi talep etmekteyiz. Teşekkür eder iyi çalışmalar dileriz.

Nuray Çalışkan Dedeoğlu

Merhabalar,

Ölçeği kullanabilirsiniz. İlginiz için teşekkürler.

İyi çalışmalar dilerim.

Ölçek kullanım izni

safa hoca

Hocam merhabalar
Literatüre katkı sağladığını düşündüğümüz "Matematik ve Teknoloji Tutum Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması: Matematik Öğretmen Adayları için Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması" isimli çalışmadan elde edilen ölçeğinizi, tez çalışmasında kullanmak üzere izninizi talep etmekteyiz. Teşekkür eder iyi çalışmalar dileriz.

Mithat Takunyacı

Merhaba Safa, " Matematik ve Teknoloji Tutum Ölçeği" ni çalışmanızda kullanmanızdan memnuniyet duyarım. İyi çalışmalar dilerim

Ölçek kullanım izni

safa hoca

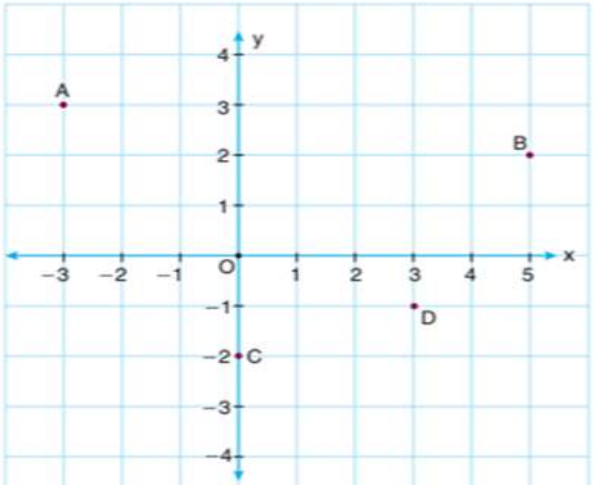
Hocam merhabalar
Literatüre katkı sağladığını düşündüğümüz "Matematik ve Teknoloji Tutum Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması: Matematik Öğretmen Adayları için Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması" isimli çalışmadan elde edilen ölçeğinizi, tez çalışmasında kullanmak üzere izninizi talep etmekteyiz. Teşekkür eder iyi çalışmalar dileriz.

ÖZKAN ERGENE

Merhabalar. İlgili ölçeği kullanabilirsiniz.

Kolaylıklar dilerim

Ek-L. Oluşturulan Soru Havuzu

SORULAR
1) 11.2.1.1 Yanda A, B, C ve D noktaları analitik düzlemde gösterilmiştir. Buna göre A, B, C ve D noktalarının apsislerinin toplamını bulalım. 
2) 11.2.1.2.a $A(2,a), B(6,-4), C(b,2)$ ve $[AC]$ nın orta noktası B ise a + b toplamı kaçtır?
3) 11.2.1.1. Analitik düzlemde $A(2,5)$ ve $B(-3,1)$ noktaları arasındaki uzaklığı bulalım.
4) 11.2.1.1. Analitik düzlemde köşelerinin koordinatları $A(1,3), B(-2,1), C(2,1), D(-2,-2)$ olan ABCD dörtgeninin kenar uzunluklarını bulunuz.

5) 11. 2.1.2.a

Aynı doğru üzerinde A(4, a), B(10, 12) ve C(b, 6) noktaları veriliyor. [AC] nın orta noktası B noktası olduğuna göre a + b toplamını bulunuz.

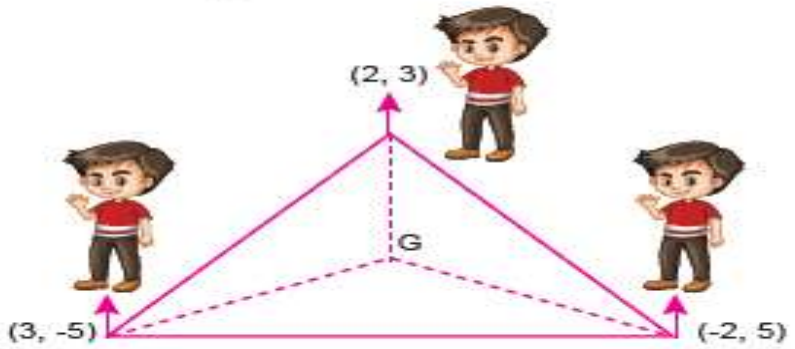
6)11.2.1.2.b

Aşağıda, köşelerinin koordinatları verilen üçgenlerin ağırlık merkezlerinin koordinatlarını bulunuz.

A(1,5), B(−1,2), C(6, −1)	
K(0,0), L(−2, −2), M(2,4)	
P(3,3), R(−3, −3), S(3, −3)	

7)11.2.1.2.b

- Üçgen şeklindeki bir oyun alanında üç köşeye de öğrenci yerleştiriliyor. Bu öğrencilerden ellerinde bulunan lazerlerin ışığını üçgensel yüzeyin tam ağırlık merkezine tutmaları isteniyor.



Buna göre üçgenin ağırlık merkezi

8) 11.2.1.3.a

Aşağıda denklemleri verilen doğruların eğimlerini bulalım.

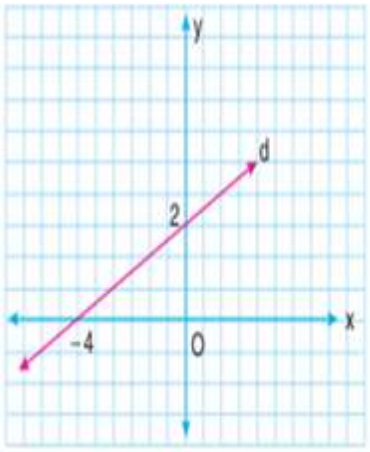
a) $y = 3x + 2$ **b)** $2x + 3y - 5 = 0$

9) 11.2.1.3.a

Analitik düzlemde $A(2,-4)$ ve $B(-2,1)$ noktalarından geçen doğrunun eğimini bulalım.

10) 11.2.1.3.b

Analitik düzlemde verilen yandaki d doğrusunun denklemini bulalım.



11) 11.2.1.3.b

. A(–2, 4) ve B(4, 2) noktaları veriliyor.

AB nin orta dikme doğrusunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

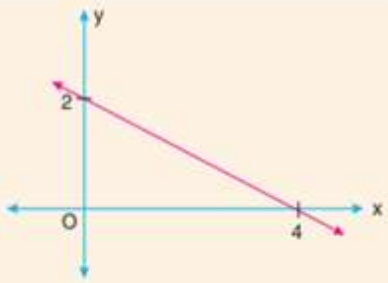
A) $y = 3x$ B) $y = 3x - 1$ C) $y = 3x + 1$

D) $y = 3x + 3$ E) $y = 3x + 5$

12) 11.2.1.3.b-11.2.1.3.c

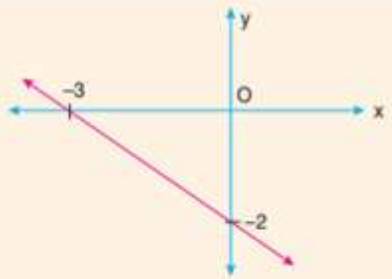
Aşağıda grafikleri verilen doğruların denklemlerini yazınız.

a)



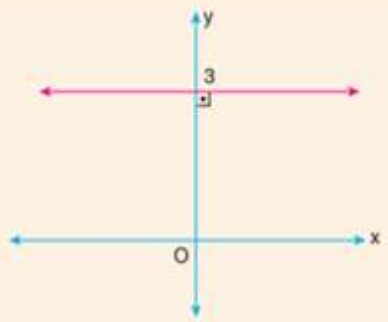
Doğrunun denklemi

b)



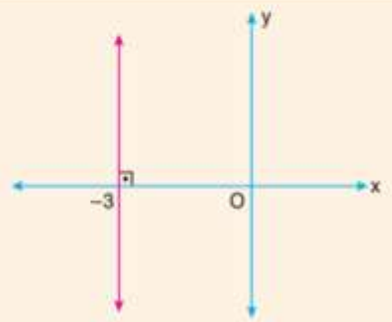
Doğrunun denklemi

c)



Doğrunun denklemi

ç)



Doğrunun denklemi

13) 11.2.1.3.c

(x + 6) . (y – 2) = x . y bağıntısının grafiğini çiziniz.

14) 11.2.1.3.ç

$2x - 3y + 5 = 0$ ve $x + y - 5 = 0$ doğrularının kesim noktasını bulalım.

15) 11.2.1.3.ç

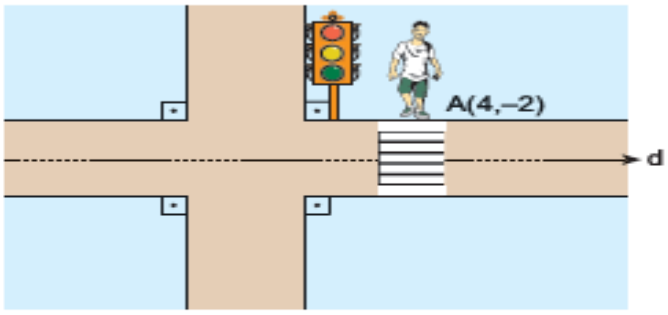
$$a\,x + 2y + 1 = 0$$
$$4x + (a - 2)y + 4 = 0$$

doğruları birbirine paralel olduğuna göre a kaçtır?

16) 11.2.1.4.- 11.2.1.3.a

Denklemleri $x = 5y - 2$ ve $x - 5y = -8$ olan doğrular arasındaki uzaklık kaç birimdir?

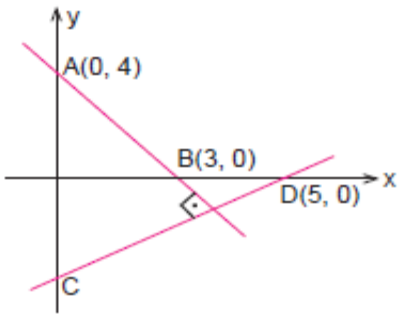
17) 11.2.1.4. -11.2.1.2.a



Denklemi $3x - 4y + 5 = 0$ olan d doğrusu yolun orta şeridinin denklemidir.

Ömer, yolun karşısına geçtiğinde aldığı <u>en kısa</u> yol kaç birimdir?

18) 11.2.1.3-11.2.1.4



Şekildeki dik koordinat düzleminde

[AB] ⊥ [CD]

A(0, 4)

B(3, 0)

D(5, 0)

Yukarıda verilenlere göre, CD doğrusunun denklemi

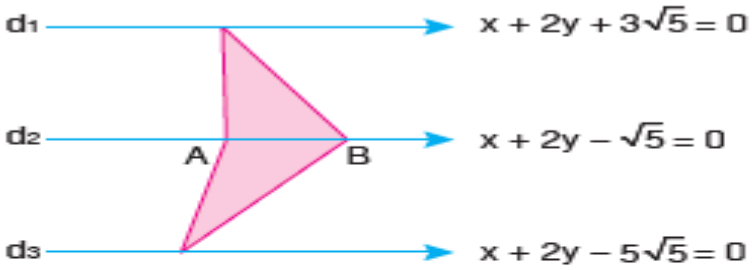
19) 11.2.1.3-11.2.1.4

$d_1 : x - 2y = 0$

$d_2 : x - 2y + 10 = 0$

doğruları arasına çizilebilecek <u>en büyük</u> dairenin alanı kaç π cm² dir?

20) 11.2.1.3- 11.2.1.3.c



Şekilde

$d_1 // d_2 // d_3$

$|AB| = 4$ br

Yukarıdaki verilere göre, boyalı bölgenin alanı br² dir?