



**TERS YÜZ ÖĞRENME MODELİNİN ORTAÖĞRETİM
ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL DOYUM,
TEKNOLOJİ KULLANIMI VE BAŞARILARINA ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EBRU KÖSE

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

**MERSİN
HAZİRAN-2024**

**TERS YÜZ ÖĞRENME MODELİNİN ORTAÖĞRETİM
ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL DOYUM,
TEKNOLOJİ KULLANIMI VE BAŞARILARINA ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EBRU KÖSE

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI**

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. CENK AKAY**

**MERSİN
OCAK-2024**

ÖZET

TERS YÜZ ÖĞRENME MODELİNİN ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL DOYUM, TEKNOLOJİ KULLANIMI VE BAŞARILARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Bu araştırmanın amacı matematik derslerinde ters yüz öğrenme modelinin (flipped classroom) kullanımının ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin matematiksel doyum ve matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım düzeyleri ile ders başarılarına etkisini incelemektir. Araştırmada müdahale desenli karma yöntem kullanılmıştır. Araştırma grubu 2023-2024 eğitim-öğretim yılında öğrenimlerine ortaöğretim 9. sınıfta devam eden 40'ı deney ve 39'ı kontrol grubunda olmak üzere toplam 79 lise öğrencisinden oluşmuştur. Yarı deneysel müdahale olarak ters yüz öğrenme modeli (TYÖM) kullanılmıştır. Nicel verilerin toplanmasında ön test-son test kontrol grubu tasarımı uygulanmış, nitel veriler ise kişisel bilgiler formu (KBF), kapalı uçlu sorular formu (KUSF), açık uçlu sorular formu (AUSF) ve odak grup görüşmeleri (OGG) ile elde edilmiştir. Nicel verilerin toplanabilmesi amacı ile öğrencilerin matematiksel doyum düzeylerini belirlemek için “Matematiksel Doyum Ölçeği”, matematik öğrenim sürecinde teknoloji kullanma düzeylerini belirlemek için “Matematik Öğrenme Sürecinde Dijital Teknoloji Kullanım Ölçeği” ve öğrenci başarılarını ölçmek için ise araştırmacı tarafından geliştirilen sayılar ve cebir ana öğrenme ve alt öğrenme alanlarını içeren “Matematik Başarı Testi” kullanılmıştır. Kontrol grubunda, mevcut öğretim programına uygun olarak matematik dersi işleniş devam ettirilirken, deney grubunda TYÖM kullanılarak ders işleniş ve etkinlikler yapılmıştır. Araştırma 10 hafta sürmüş ve konu anlatım dersleri öncesi deney grubunda ters yüz öğrenme modeline uygun olarak video dersler, konu anlatım videoları ve çevrimiçi ders imkânı sunan web 2.0 araçları kullanılmıştır. Yarı deneysel uygulama sonunda öğrencilerin matematiksel doyum ve matematik öğrenme sürecinde teknoloji kullanımı düzeyleri ile ders başarılarındaki değişimi görmek için son- test uygulanmış ayrıca deney grubu öğrencilerinin TYÖM hakkındaki görüşleri, uygulama öncesinde, uygulanma sürecinde ve uygulama sonrasında kapalı uçlu sorular formu, açık uçlu sorular formu ve odak grup görüşmelerinde verdikleri yanıtlar analiz edilerek değerlendirilmiştir. Bu analiz ve değerlendirmeler sonucunda TYÖM’ ün orta öğretim 9. sınıf matematik dersinde kullanılmasının öğrencilerin matematiksel doyumları, matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım oranları ve ders başarıları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yarattığı ve öğrenci görüşlerinin de donanımsal eksikliklerin giderilmesi ve online derslerin doğru zamanlarda planlanması hususlarına özen gösterildiği koşullarda TYÖM’ ün derse yönelik olumlu tutumlarını beslediği etkili ve kalıcı öğrenmelere yardımcı olduğu özerk öğrenme öz disiplini geliştirme konusunda pozitif etkiler yarattığı ve ders başarılarını artırdığı konusunda fikir birliğine vardıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Ters yüz öğrenme modeli, ters yüz sınıf, matematiksel doyum, dijital teknoloji kullanımı, matematik başarıları

ABSTRACT
THE EFFECT OF FLIPPED LEARNING MODEL ON MATHEMATICAL SATISFACTION, TECHNOLOGY USE AND ACHIEVEMENT OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS

The aim of this study is to examine the effect of using the flipped classroom model in mathematics lessons on secondary school 9th grade students' mathematical satisfaction, digital technology usage levels in mathematics learning process and course achievement. Mixed method with intervention design was used in the study. The research group of the study consisted of a total of 79 high school students, 40 in the experimental group and 39 in the control group, who continued their education in the 9th grade of secondary education in the 2023-2024 academic year. The flipped learning model (FTLM) was used as a quasi-experimental intervention. A pretest-posttest control group design was applied to collect quantitative data, while qualitative data were obtained through personal information form (PIF), closed-ended questions form (CLF), semi-structured interview form (SSIF) and focus group interviews (FGD). In order to collect quantitative data, the 'Mathematical Satisfaction Scale' was used to determine the students' mathematical satisfaction levels, the "Digital Technology Use in Mathematics Learning Process Scale" was used to determine their level of technology use in the mathematics learning process, and the "Mathematics Achievement Test" developed by the researcher, which includes the main learning and sub-learning areas of numbers and algebra, was used to measure student achievement. In the control group, mathematics lessons were taught in accordance with the existing curriculum, while in the experimental group, lessons and activities were carried out using the TCC. The research lasted for 10 weeks and video lectures, lecture videos and web 2.0 tools offering online courses were used in the experimental group before the lectures in accordance with the flipped learning model. At the end of the quasi-experimental application, a post-test was applied to see the change in the students' mathematical satisfaction and technology usage levels in the mathematics learning process and course achievement. In addition, the opinions of the experimental group students about the TMM were evaluated by analysing the answers they gave in the closed-ended questions form, semi-structured interview forms and focus group interviews before, during and after the application. As a result of these analyses and evaluations, it was concluded that the use of TMM in the 9th grade mathematics course in secondary education created a statistically significant difference on students' mathematical satisfaction, digital technology usage rates in the mathematics learning process and course achievement, and that the students' opinions reached a consensus that TMM fostered their positive attitudes towards the course, helped them to learn effectively and permanently, had positive effects on developing autonomous learning self-discipline and increased their course achievement under conditions where care was taken to eliminate hardware deficiencies and to plan online courses at the right times.

Key words: Flipped learning model, Flipped Classroom, mathematical satisfaction, use of digital technology, mathematics achievement

TEŞEKKÜR

Bu akademik serüvenimde, rehberlik ve destekleriyle bana ışık tutan değerli insanlara yürekten teşekkürlerimi sunmak isterim. Başarılı bir şekilde tamamladığım bu yüksek lisans programında emeği geçen tüm hocalarıma saygılarımı sunarım. Özellikle, danışmanım Doç. Dr. Cenk AKAY' in engin bilgisi ve bu bilgiyi büyük bir ustalıkla paylaşması, sonsuz sabrıyla bana ilham vermesi ve Prof. Dr. Tuğba YANPAR YELKEN' in değerli katkılarıyla bu yolda ilerlemem çok daha kolay oldu. Tez savunma sınavıma Jüri üyesi olarak katılan sayın hocalarım Prof. Dr. Memet KARAKUŞ ve Doç. Dr. Fazilet KARAKUŞ' unda değerli katkıları ve kıymetli önerilerine minnettarlığımı bildirmeyi borç bilirim.

Bu zorlu ve keyifli yolculukta bana her daim inanan ve yanımda duran annem Gönül BAĞCI' ya sonsuz minnettarım. Desteği olmasaydı, bu başarıyı elde etmem imkansızdı. Eğitim hayatım boyunca bana maddi ve manevi her türlü desteği sunan eşim Devrim KÖSE' ye sonsuz sevgi ve şükranlarımı sunarım. Her zorlukta yanımda olması ve bana güç vermesi bu sürecin en önemli unsurlarından biriydi. Kıymetli kız kardeşim Emel UÇAR' a da bu süreçte bana olan sınırsız desteği ve inancı için sonsuz teşekkür ederim. Birlikte aştığımız her zorluk bu bağı daha da güçlendirdi.

Sevgili arkadaşım ve meslektaşım Esra MALKOÇ' a da bu yüksek lisans programı boyunca her türlü desteği için minnettarım. Ayrıca Meslektaşım Şükran TEFEK' e tüm yardımları ve desteği için minnet borçluyum. Zorlukları birlikte aştığımız bu yolda bana olan inançları ve arkadaşlıkları her zaman kalbimde olacak.

Ve son olarak, dünyanın en güzel sevgi ve desteğini her türlü zorlukta yanımda hissettiğim, uçsuz bucaksız sevgisiyle bana güç veren sevgili kızım Deniz Ece KÖSE' ye sonsuz sevgimi ve şükranlarımı sunarım. Varlığı ve sevgisi bu sürecin en büyük ödülüydü.

Bu akademik yolculukta bana ışık tutan ve bu başarıda pay sahibi olan herkese tekrar teşekkürlerimi sunarım. Sizlerin desteği ve inancınız olmadan bu noktaya gelemezdim.

İÇİNDEKİLER

ONAY	i
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi	4
1.3. Araştırma Problemi	6
1.4. Sayıtlar	7
1.5. Sınırlılıklar	7
BÖLÜM 2 ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR	8
2.1. Çalışmanın Kuramsal Temeli	8
2.1.1. Öğretim Teknolojileri	8
2.1.2. Teknoloji Destekli Öğretim Modelleri	15
2.1.3. Matematiksel Doyum	25
2.1.4. Matematik Öğrenme Sürecinde Dijital Teknoloji Kullanımı	30
2.1.5. Matematik Başarısı	34
2.1.6. Matematiksel Doyum, Matematik Öğrenme Sürecinde Dijital Teknoloji Kullanımı ve Matematik Başarısının Ters yüz öğrenme modeli ile İlişkilerinin İncelenmesi	38
2.1.7. Ters- Yüz Öğrenme Modeli, Matematiksel Doyum, Öğrenme Ortamlarında	40
Teknoloji Kullanım Oranı ve Matematik Başarısı ile İlgili Yapılan Araştırmalar	40
2.2. İlgili Çalışmalar	41
2.2.1. Uluslararası Araştırmalar	41
2.2.2. Ulusal Araştırmalar	46
BÖLÜM 3 YÖNTEM	50
3.1. Araştırmanın Modeli ve Deseni	50
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu	53
3.3. Veri Toplama Araçları	55
3.3.1. Matematiksel Doyum Ölçeği:	56
3.3.2. Matematik Öğrenme Sürecinde Dijital Teknoloji Kullanım Ölçeği	56
3.3.3. Matematik Başarı Testi (MBT):	57
3.3.4. Açık uçlu sorular (AUSF)	58
3.3.5. Kapalı Uçlu Sorular Formu (KUSF)	58
3.3.6. Odak Grup Görüşmesi (OGG)	59
3.4. Veri Toplama Süreci	60
3.5. Verilerin Analizi	61
3.5.1. Nicel Verilerin Analizi	62
3.5.2. Nitel Verilerin Analizi	65
3.6. Deneysel İşlem Süreci	66
BÖLÜM 4 BULGULAR	69
4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular	69

4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular	81
4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular	83
4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Ait Bulgular	85
4.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Ait Bulgular	87
4.6. Araştırmanın Altıncı Alt Problemine Ait Bulgular	90
BÖLÜM 5 TARTIŞMA	103
5.1. Birinci Alt Problemin Bulgularına Yönelik Tartışma	103
5.2. İkinci Alt Problemin Bulgularına Yönelik Tartışma	109
5.3. Üçüncü Alt Problemin Bulgularına Yönelik Tartışma	113
5.4. Dördüncü Alt Problemin Bulgularına Yönelik Tartışma	116
5.5. Beşinci Alt Problemin Bulgularına Yönelik Tartışma	118
5.6. Altıncı Alt Problemin Bulgularına Yönelik Tartışma	120
BÖLÜM 6 SONUÇ VE ÖNERİLER	126
6.1. Sonuçlar	126
6.2. Öneriler	129
6.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler	129
6.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	130
KAYNAKÇA	132
EKLER	147
EK-1 ETİK BEYANI	147
EK-2 ORJİNALLİK RAPORU	148
EK-3 ÖZGEÇMİŞ	149
EK-4 ETİK KURUL İZNİ	150
EK -5 Çalışmada Kullanılan Ölçek, Test, Kapalı ve Açık Uçlu Sorular ve Odak Grup Görüşme Soruları	151
EK-5 Matematiksel Doyum Ölçeği	159
EK-6 Matematik Öğrenme Sürecinde Dijital Teknoloji Kullanım Ölçeği	160

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1 Kronolojik sıra ile eğitim ve öğretim teknolojisi tanımları	9
Tablo 2 Eğitim teknolojilerinin tarihsel gelişimleri	11
Tablo 3 Matematik öğretiminde ters yüz öğrenme modelinin kullanımına ilişkin GZFT tablosu	25
Tablo 4 Matematik öğretim programında hedeflenen matematiksel beceriler	35
Tablo 5 Ön-test son-test kontrol gruplu desen	53
Tablo 6 Araştırma grubuna ait demografik bilgiler	54
Tablo 7 Deney ve kontrol grubu matematiksel doyum ölçeği ön test bağımsız gruplarda t testi sonuçları	54
Tablo 8 Deney ve kontrol grubu matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım ölçeği ön test bağımsız gruplarda t testi sonuçları	55
Tablo 9 Deney ve kontrol grubu matematik başarı testi ön test bağımsız gruplarda t testi sonuçları	55
Tablo 10 Deney ve kontrol grubu normallik testi sonuçları	62
Tablo 11 Varyansların homojenliği testi	64
Tablo 12 Deneysel işlem süreci (izlence)	68
Tablo 13 Öğrencilerin ev ödevleri ve derse hazırlık yaklaşımları	70
Tablo 14 Deney grubu öğrencilerinin evde internet bağlantısı ve dijital teknoloji kullanım durumları	71
Tablo 15 Deney grubu öğrencilerinin matematik dersinde teknoloji kullanımına yönelik seçimleri	72
Tablo 16 Deney grubu öğrencilerinin matematik dersini yönelik tutumları	73
Tablo 17 Deney grubu öğrencilerinin matematik dersinin işlenişine yönelik tercihleri	75
Tablo 18 Deney grubu öğrencilerinin matematik dersinde ödevin gerekliliği ve faydalarına yönelik görüşleri	77
Tablo 19 Deney grubu öğrencilerinin matematik dersinde teknoloji kullanımına yönelik görüşleri	79
Tablo 20 Deney grubu matematiksel doyum ölçeği ön test son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları	81
Tablo 21 Deney grubu matematiksel öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım ölçeği ön test son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları	82
Tablo 22 Deney grubu matematik başarı testi ön test son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları	82
Tablo 23 Kontrol grubu, matematiksel doyum ölçeği ön test son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları	83
Tablo 24 Kontrol grubu, matematiksel öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım ölçeği ön test son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları	84
Tablo 25 Kontrol grubu matematik başarı testi ön test son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları	85
Tablo 26 Deney ve kontrol gruplarının matematiksel doyum ölçeği son test puan ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin t testi sonuçlar	88
Tablo 27 Deney ve kontrol gruplarının MÖSDTKÖ son test puan ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin t testi sonuçlar	88
Tablo 28 Deney ve kontrol gruplarının matematik başarı testi son test puan ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin t testi sonuçlar	89
Tablo 29 Deney grubu öğrencilerinin TYÖM' ün kullanılmasına yönelik hissiyatları	90
Tablo 30 Deney grubu öğrencilerini dersin TYÖM ile işlenmesine yönelik tercihleri	91

Tablo 31	<i>Deney grubu öğrencilerinin TYÖM'ün tekrar kullanılmasına yönelik tercihleri</i>	92
Tablo 32	<i>Deney grubu öğrencilerine göre TYÖM matematik öğrenimine etkileri</i>	92
Tablo 33	<i>Deney grubu öğrencilerine göre TYÖM'ün faydalı ve geliştirilebilir unsurları</i>	95
Tablo 34	<i>Deney grubu öğrencilerine göre TYÖM 'ün öğrenmeye etkileri</i>	98
Tablo 35	<i>Deney grubu öğrencilerine göre TYÖM'ün tekrar kullanılmasının uygunluğu</i>	100



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1 Hibrit eğitim (Blended learning)	3
Şekil 2 Teknoloji destekli eğitim ortamlarının tasarımın etkileyen etmenler	12
Şekil 3 Hibrit öğrenme modelleri (Staker& Horn (2012)'dan esinlenilmiştir).	17
Şekil 4 Ters yüz edilmiş sınıflar ve ters yüz öğrenme yaklaşımları arasındaki fark.....	20
Şekil 5 Ters yüz öğrenme modelinin evreleri.....	21
Şekil 6 Matematiksel doyuma etki eden faktörler	30
Şekil 7 Teknolojiyi eğitime entegre etmenin, zorlukları, engelleri ve sınırlılıkları	33
Şekil 8 Matematik başarısının bileşenleri.....	38
Şekil 9 “Tersine çevrilmiş sınıflar”(Flipped classrom, Bishop& Verleger,2013'ten alınmıştır)	44
Şekil 10 Karma yöntem ve müdahale deseni	51
Şekil 11 Müdahale deseni işlem basamakları.....	52
Şekil 12 Deney grubunun (N=40) araştırma sürecinde veri toplama işlem basamakları.....	61
Şekil 13 Kontrol grubunun (N=39) araştırma sürecinde veri toplama işlem basamakları.....	61
Şekil 14 Nitel veri analizinin döngüsel değişimi (Dey,2003).....	66

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

TYÖM: Ters yüz öğrenme modeli

MÖPUÖM: Mevcut öğretim programına uygun öğrenme modeli

MDÖ: Matematiksel Doyum Ölçeği

MÖSDTKÖ: Matematik Öğrenme Sürecinde Dijital Teknoloji Kullanım Ölçeği

MB: Matematik Başarısı

KBF: Kişisel Bilgiler Formu

KUSF: Kapalı Uçlu Sorular Formu

AUSF: Açık uçlu sorular formu

OGG: Odak Grup Görüşmesi

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme For International Student Assesment)

TIMSS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends In International Mathematics And Science Study)

AÖF: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

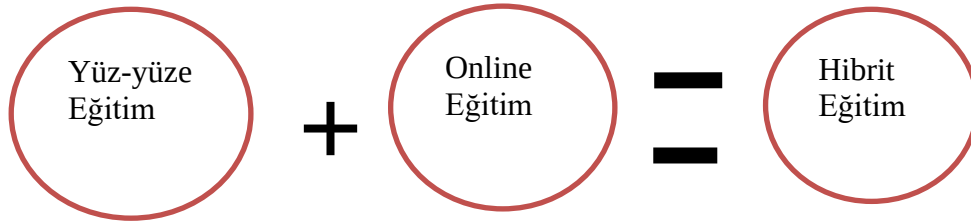
İnsanın varoluş çabası asırlardır değişim ve gelişmelerle günümüz dünyasını yaratmıştır. Değişim arayışının temel nedenini Hughes (2005) *varlığın özü değişimdir* şeklinde ifade eder. Bu değişim süreçlerinde tekerleğin keşfi ile internetin keşfi arasında önem açısından bir farklılık gözetilmemelidir çünkü her devinim kendi potansiyeli içinde, bulunduğu zaman, mekân ve onu doğuran ihtiyacın sınırları kadar inovatif olabilir. İnovatif devinimler bir bütünü parçasını oluşturan her biri ayrı öneme ve ayrı değere sahip taşlardan meydana gelir, bu taşlardan biri de eğitimidir. Eğitim, toplumsal refah, sosyoekonomik kalkınmışlık ve bireysel hedefler ile oluşan amaçları gerçekleştirmek için insanı merkeze alan birey odaklı tüm paydaşların iyi düzenlendiği yapıları analiz ve organize edebilen vazgeçilmez bir güçtür (Şahin& Akpınar, 2023). Bu gücün toplumsal yenileşme ve ekonomik gelişmelerin lokomotifi olması beklenir. Toplamların ulaşabildiği eğitimin kalitesi arttıkça ve bu eğitimden faydalanma oranı yükseldikçe yapılan üretim kapasitesi, aynı zamanda işin kalitesi de artacak ve ülkelerin ekonomik gelişimini de destekleyecektir. Nitekim, eğitilmiş bir işgücü, daha yüksek üretkenlik ve inovasyona katkıda bulunması beklenir. Bu da ekonomik büyümeyi ve refahı teşvik eder. Sanayi toplumundan bilgi toplumuna evrimleşme sürecinde toplumsal yaşamın dinamiklerinde oluşan engellenemez değişimler, bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızlı değişimi, toplumların gelişmesini ve yenileşmesini de beraberinde getirmiştir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte nitelikli iş gücünün artmasına rağmen üretimde, lojistikte, sanayinin birçok kolunda otomasyonun yaygınlaşmasıyla çalışacak insan ihtiyacında azalma yaşanmaktadır (Öztürk& Suluk, 2020). Bu *iş gücü- nüfus artışı* alanında yaşanan arz-talep dengesizliği kişilerin eğitime olan ihtiyaç ve istekliliğinde artışa neden olmaktadır. Toplumsal yaşamın temel öğelerinden biri olan eğitim de bu değişim, gelişim ve yenileşmelerden payına düşeni almıştır (Kraak, 2008). Her geçen gün kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerinde, bunlarla beraber içerikler ve materyallerde, okulun, sınıfın ve öğretmenin rollerinde de değişim zorunlu hale gelmektedir. Bu durumda geleneksel okul tabanlı eğitim anlayışının yerine gerek yaş gerek ilgi alanı gerekse yeterlilik ve kapsayıcılıkları açısından daha geniş kitlelere ulaşan; kişilerin bireysel ilgi, istek, beceri ve hayata yönelik beklentilerini merkeze alan bir eğitim anlayışını gerekli kılmaktadır (Peters& Hummes, 2003). Bireylerin zorunluluklar yerine isteyerek dahil olacakları bir

öğrenme biçimi özerk (kendi başına) öğrenmelerini de harekete geçirecek ve yapılan öğretim işlemi daha verimli ve etkili sonuçlar ortaya koyma arzusunu destekleyecektir (Kaya, 2012).

Eğitim öğretim faaliyetleri sırasında öğrenenler sadece bilgiyi edinme süreçlerinden geçmezler; edinilen bilgileri uygulama, analiz etme bu analizlerden elde edilen çıktıları değerlendirme ve sentezleme süreçlerinden de geçerler (Krathwohl, 2002). İki binli yılların başlarına kadar öğretmenler bu süreçleri planlayan, yöneten değişmez liderler olma rollerinden zaman içinde sıyrılmış ve bu süreçlerin işleyişine destek olan yönlendiren ve rehberlik eden rolüne bürünmeye başlamıştır (Joshi, 2015). Esasen eğitim kaliteli ve yenilikçi yaşama yönelik bir manifestodur, kişinin yaratıcılığını teşvik etmeli onu bastırmamalıdır, bu yaratıcılığı ve öğrenme ortamlarını öğrencilerin ihtiyaçlarına göre araştırmalarını yapmaları için hazırlayacak asıl kişiler öğretmenlerdir (Patela & Lamas, 2013) ve günümüzde bu inovasyonu sınıflarına taşıyabilmek, teknolojiyi güvenli, özenli ve düzenli kullanmayı öğrenmek milenyumun ilerici öğretmenlerinin en önemli rolü haline gelmiştir. Yenilikçi pedagojik algılarının da etkisi ile okul, sınıf ve öğretmenin rolü, eğitim yöntem ve tekniklikleri yenilikçi inovatif sınıfları gerekli kılmış bu nedenlerle de sınıflarda teknoloji kullanımını zorunlu hale getirmiştir. Prensky (2001) tarafından “*Dijital yerli*” olarak nitelendirilen yeni nesil öğrenenlerin ihtiyaç ve talepleri de bu değişimi gerekli kılmaktadır. Dijital teknoloji ile iç içe bir yaşam sürdürmekte olan Z kuşağının öğrenme ihtiyaçlarına cevap verebilmek adına öğrenme modellerinin, öğrenme ortamlarının, öğretilen içeriklerin, öğretim yöntemlerinin ve öğretmen rollerinin yenileşmesi sürecini destekleyen öğrenme modellerinin kullanımı eğitimin etkinliğini artırması beklenmektedir.

Son yıllarda yaşanan kitleleri etkisi altına alan salgınlar, iklim sorunları, savaşlar ve doğal felaketler nedeniyle ortaya çıkan kitlesel göçlerde bireylerin eğitim alma hakkının engellenmemesi adına mekân sınırlamasını ortadan kaldırabilmek için “Geleneksel sınıf tabanlı” öğrenmeler yerini “Hibrit Öğrenmelere” bırakmaktadır (Delialioğlu, 2004; Bozkurt, 2015; Olapiriyakul & Scher, 2006). Teknolojik gelişmelerle birlikte çevrimiçi eğitim imkanları genişlemekte ve bu imkanlardan faydalanan bireylerin sayısı her geçen gün artmaktadır (Akyürek, 2020). Bu artış beraberinde literatürde bu iş için kullanılan terminolojinin de genişlemesine neden olmuştur. Uzaktan eğitim, çevrimiçi eğitim, web tabanlı eğitim, e- eğitim, siber eğitim, online eğitim, hibrit eğitim, bilgisayar tabanlı eğitim gibi birçok farklı adlandırma ile anılan bu eğitim ortamlarının temelinde öğrenen ve öğreten kişilerin farklı mekanlarda bulunması fakat teknolojik platformlarda bir araya gelerek eğitim öğretim faaliyetlerinin gerçekleşmesidir (Tsai vd., 2022). Bu adlandırmalardan biri olan Hibrit öğrenme geleneksel sınıf yöntemleri ile çevrim içi ortamların bütünleşmiş şekilde kullanılmasıdır (Spencer, 2013).

Hibrit öğrenmeler, öğretmen ve öğrencinin aynı mekânlarda bulunmak zorunda olmadığı ve eğitim-öğretim faaliyetlerinin posta hizmetleri ve bilgi iletişim teknolojileri sayesinde yürütüldüğü uzaktan eğitim ve hem sınıf, okul ortamlarının kullanıldığı hem de dijital teknolojik tabanlı web 2.0 araçları kullanılarak yapılan öğretme etkinliklerini kapsayan öğretim yöntemleridir (İşman,2008). Aşağıda Şekil 1’de uzaktan hibrit öğrenmelerin organizasyon şeması görülmektedir.



Şekil 1 Hibrit eğitim (Blended learning)

Şekil 1’ de de görüldüğü gibi hibrit öğrenmeler sınıf ortamında yapılan yüz-yüze eğitim ile çevrim içi eğitimin birlikte (harmanlanarak) kullanıldığı her iki öğrenme ortamının da güçlü yönlerinden faydalandığı öğrenme yöntemleridir (Indarto vd., 2018).Yapılan araştırmalar hibrit öğrenmelerin internet, bilgisayar, tablet, TV, DVD oynatıcı, vb. gereksinimlere ulaşma güçlüğü yaşanmıyorsa; içeriklere tekrar tekrar ulaşılabilir olmasından kaynaklı ön öğrenme düzeyi, öğrenme hızı, zeka çeşitlilikleri gibi bireysel farklılıkları ortadan kaldırarak öğrenme hızını, kalıcılığı, öğrenilme oranını ve otonom(özerk) öğrenme arayışını arttırdığını göstermektedir (Garrison& Kanuka,2004; Bergmann& Sams, 2012; Kaya,2012; Staker & Horn,2012;). Bilimsel ve sosyal dünyanın değişen koşullarına paralel değişmesi yenileşmesi gereken eğitim sistemlerinin bütünsellik içinde eğitim ortamlarının, içeriklerin, öğretmen ya da öğrenenlerin hibrit ya da uzaktan eğitim seçeneklerine hazır olacak şekilde düzenlenmeye ve yenileşmeye ihtiyacı vardır.

Hibrit öğrenme modellerinin alt başlıklarından biri zenginleştirilmiş sınıf yöntemleri ve zenginleştirilmiş sınıf yöntemlerinin önemli bir dalı da ters yüz öğrenme modelidir (Strelan vd., 2020). TYÖM öğretmenlerin sınıf içinde anlatacakları konuları çevrimiçi ortamlara taşıyarak ön öğrenmelerin oluşmasını, bu öğrenmelerin öğrenenlerin bireysel çabalarıyla desteklenmesini, sınıf içi zamanlarda ise çevrim içi ortamlarda anlatılan konuların pekiştirilebilmesi, üst düzey düşünme becerilerinin problem çözme yöntemlerinin kullanılabilmesi amacıyla düzenlenmesini hedeflemektedir (Bishop& Verleger, 2013). Kısaca evde ders okulda ödev olarak anılan TYÖM’nin matematik dersinde kullanılmasında öğrenenlerin matematik dersine ilişkin bilişsel ve duyuşsal tabanlı öğrenmelerini desteklemek ve geliştirmektir. Bu modelin

öğrenenlerin özerk öğrenmelerini, analitik düşünme becerilerini ve derse yönelik güdülenmelerini pozitif olarak etkilenmektedir (Galindo, 2021)

TYÖM, geleneksel eğitim yöntemlerine alternatif olarak ortaya çıkan ve son yıllarda değişkenlik arz eden sosyal etmenlerinde etkisi ile yaygın olarak kullanılmaya başlanan bir yaklaşımdır. Bu modelde, öğrenciler ders içeriğini önceden çevrimiçi ortamda canlı sınıflar, videolar, podcastlar, okuma materyalleri ve diğer kaynaklar aracılığıyla öğrenirler. Sınıf ortamındaki ders saatleri ise öğrenilen içeriklerin pekiştirilmesi, uygulama ve tartışmalara ayrılır. Bu şekilde, öğrenciler ders içeriğini kendi hızlarında ve kendi stillerine göre öğrenirken, öğretmenler de sınıfta bireysel ilgiye daha fazla odaklanarak öğrenenlerin üst düzey düşünme becerileri kazanmalarına yardımcı olabilirler.

Matematik öğrenirken zevk alma, tatmin olma ve motive olma gibi pozitif tutumlar matematiksel doyuma ulaşmayı ve matematik başarısını pozitif yönde etkileyecektir (Ünsal& Akay,2020; Yiğiter,2023). TYÖM'nin matematiksel doyum üzerinde olumlu bir etkisi olduğu görülmüştür (Muir, 2021). Öğrenciler, kendi hızlarında ve kendi stillerine göre öğrenerek matematikten daha fazla keyif alabilirler ve matematiksel doyuma ulaşabilirler. Ayrıca, TYÖM'nin katkısıyla çevrimiçi kaynaklar ve interaktif araçlar matematiksel kavramları görselleştirmeye ve daha iyi anlamaya yardımcı olabilir. Bu da öğrencilerin öğrenirken teknoloji kullanım oranlarını artırır. Teknolojinin kullanımı, öğrenmeyi daha ilgi çekici hale getirebilir ve öğrencilerin matematiksel kavramları somutlaştırmalarını destekler (Prevalla, vd., 2021). Tüm bu bilgiler ışığında TYÖM matematiği daha ilgi çekici ve ulaşılabilir, somutlaştırmalara imkân sunar hale getirerek, Öz disiplin ve akran öğrenmelerini destekleyerek öğrencilerin matematiksel becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Eğitim öğretim faaliyetlerinin tamamında olduğu gibi matematik öğretiminde de en önemli iç paydaşlarından biri öğrencilerdir. Öğrenenlerin ve çağın değişen ihtiyaçlarını karşılamak eğitim programlarının birincil misyonu olarak değerlendirilmelidir. Bu nedenle öğretim yöntem ve tekniklerinin ve eğitim ortamlarının bireyin öğrenme motivasyonunu ve özerk öğrenmelerini desteklemeye, sistemin çıktılarının verimliliğini arttırmaya yönelik evrilmesi bu misyonun yerine getirmesini güdüleyecektir (Kaya, 2015). Teknolojinin içine doğmuş olan Z kuşağının derse yönelik tutumlarının olumlu yönde geliştirmek adına Web 2.0 araçlarının kullanıldığı öğrenme ortamları tasarlayabilen öğretmenlerin öğretim programlarında belirtilen uzun ve kısa vadeli hedeflere ulaşması daha kolay ve emin adımlarla gerçekleşecektir (Parlak,2017). Matematik dersi de öğreten ve öğrenen ekseninde değerlendirildiğinde, bu

öğretim süreçlerinde teknoloji tabanlı somutlaştırma ve görselleştirmelerle atılan adımlar hedefe yaklaşmayı kolaylaştıracaktır. Matematik öğretiminin verimliliği öğrenenlerin kaygı düzeylerine, öğrenmenin gerekliliğine olan inançlarına, öz yeterliliklerine, derse yönelik tutumlarına, eğitim öğretim faaliyetleri sırasında kullanılan yöntem, teknik ve içeriklere, öğretmenlerin öğretim etkinlikleri sırasındaki gayret ve yeterliliklerine vb. bağlı olarak değişiklik gösterebilir (Kurbanoglu& Takunyacı, 2012; Luttenberger vd.,2018; Yetgin & Kara,2018). Teknolojik gelişmelerin ışığında, paydaşlarının inovatif yönlerinden destek alarak dijitalleşme süreci içine girmiş olan eğitim sistemleri bireylerin öğrenme istek ve ihtiyaçlarına cevap verebilecek ve etkinliğini verimli bir şekilde devam ettirebilecektir (Üzmez& Büyükbeşe, 2021). Son yıllarda yapılan araştırmalarda dijital teknolojiyle uyumlu, multimedya özelliklerinin kullanılabilirdiği interaktif materyallerin ve pedagojik ilkeler ışığında düzenlenmiş eğitim ortamlarının öğrenenlerin ders motivasyonlarını arttırdığı; ilgili konuda öğrenen, veli ve öğretmen tutumları ile görüşlerinin olumlu yönde geliştiği sonuçlarına ulaşılmıştır (Alakoç,2003; Khambari, vd.,2010; Poçan vd.,2021; Viberg vd., 2023).Yapılan alanyazın taramalarında dünyada ve ülkemizde dijital teknolojik gelişmelerin desteklediği öğrenme modellerinden biri olan flipped classroom yani ters yüz öğrenme modelinin kullanımının öğrenci başarısı ve ders motivasyonu üzerindeki etkilerini, özellikle yabancı dil eğitimi ve ilkökul ile ortaokul düzeyi öğrencilerle yapılmış araştırmalara oldukça sık rastlanmıştır (Günbatar& Şahin,2017; Anjomshoa vd.,2022; Yahaya vd.,2022; Korkmaz& Karadeniz,2023; Oğurlu,2023) ayrıca ortaöğretim öğrencileriyle matematik dersi özelinde ders başarısı ve ders motivasyonu gibi benzeri tutumların değerlendirildiği sınırlı sayıda araştırma olduğu gözlemlenmiştir fakat derse yönelik doyum, öğrenenin dersi öğrenme amaçlı dijital teknoloji kullanım oranı ve ders başarısı boyutlarının birlikte değerlendirildiği bir araştırmaya rastlanmamıştır. Araştırmanın yapıldığı sınıf düzeyi ve araştırılan etmenler açısından bu araştırma matematik öğretiminde kullanılacak öğretim yöntem ve tekniklerin öğrencilerin ders doyumuna ulaşabilmeleri (Dienes, 2003), ders başarılarını arttırmaları ve ders araştırma ortamlarında dijital teknoloji kullanım oranlarının arttırması (Mamolo,2022, s:1-10) konularının incelenmesi ve TYÖM'nin bu değişimlere etkisinin belirlenmesi açısından özgün ve eşsiz bir araştırmadır. Bu nedenle TYÖM'nin ortaöğretim 9. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi başarısı, matematiksel doyum ve matematik öğrenme süreçlerinde dijital teknoloji kullanma oranlarına etkisini ortaya koymayı amaçlayan bu araştırmanın sonuçlarının eşsizliğinin alanyazına önemli bir katkı sağlanması ve bu alanda yapılacak yeni araştırmalara dayanak olması beklenmektedir. Ayrıca çağın değişen koşullarına ayak uydurmayı kolaylaştıran ve *dijital yerli Z kuşağının* öğrenme ihtiyaç ve taleplerini karşılayan öğretim

stratejilerinin kullanımının, öğrenme süreçlerine öğrenenlerin aktif bir şekilde katılmalarına ve özerk öğrenme düzeylerinin artmasına etkide bulunması amaçlandığından bu etkinin önem ve derecesini ortaya çıkarmanın alanyazına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Bu araştırmanın amacı ortaöğretim 9.sınıf matematik dersinde ters yüz öğrenme modelinin kullanımının öğrencilerin matematik ders doyumunu ve matematik öğrenme sürecinde teknoloji kullanım düzeyleri ile matematik başarıları üzerinde anlamlı bir etkisinin olup olmadığını araştırmaktır.

1.3. Araştırma Problemi

Bu araştırmanın problem cümlesi;

“Ters yüz öğrenme modelinin öğrencilerin matematiksel doyumunu ve matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım düzeyleri ile matematik ders başarılarına etkileri nelerdir?” şeklindedir.

Alt problemler karma yöntem müdahale deseninde belirtilen müdahale sürecindeki veri toplama süreçleri dikkate alınarak sıralanmıştır.

1. Öğrencilerin mevcut matematik öğretim programına göre matematik dersinin işlenişine ilişkin görüşleri nedir?
2. Ters yüz öğrenme modeli kullanılarak öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin matematiksel doyum, matematik öğreniminde dijital teknoloji kullanımı düzeyi ve matematik başarıları açısından ön test- son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Mevcut Öğretim programına uygun olarak matematik öğretimi yapılan kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel doyum, matematik öğreniminde dijital teknoloji kullanımı düzeyi ve matematik başarıları açısından ön test- son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Ters yüz öğrenme modeli kullanılarak yapılan matematik öğretiminde öğrencilerin TYÖM’e ilişkin görüşleri nedir?
5. Ters yüz öğrenme modeli kullanılarak matematik öğretimi yapılan deney grubu öğrencileri ile mevcut öğretim programına uygun olarak matematik öğretimi yapılan kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel doyum, matematik öğreniminde dijital teknoloji kullanımı düzeyi ve matematik başarıları açısından son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Ters yüz öğrenme modeli kullanılarak yapılan matematik öğretimi sonrasında öğrencilerin genel olarak görüşleri nedir?

1.4. Sayılılar

- Bu araştırmada ortaöğretim öğrencilerinin araştırmada kullanılan ölçme araçlarına objektif ve içten cevap verdikleri varsayılmıştır.
- Katılımcıların kapalı uçlu sorular formu (KUSF), açık uçlu sorular formunda (AUSF) ve odak grup görüşmelerinde (OGG) sorulan sorulara objektif ve samimi cevaplar verdikleri varsayılmıştır.
- Deneyisel araştırma süresince kontrol edilemeyen değişkenlerin kontrol ve deney grubu öğrencileri üzerinde benzer etkilere sahip olduğu varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

- Araştırmanın araştırma grubu Mersin ili Mezitli ilçesinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan 80 ortaöğretim 9. sınıf öğrencisinden oluşmuş ve bu kapsamla sınırlıdır.
- Araştırma 2023/2024 eğitim-öğretim yılı kasım ve aralık ayları ile sınırlıdır.
- Araştırma matematik öğreniminde matematiksel doyum, matematik öğrenme sürecinde teknoloji kullanımı ve ders başarısı boyutuyla sınırlıdır.
- Araştırmada toplanan nicel veriler öğrencilerin “Matematiksel Doyum Ölçeği”, “Matematik Öğrenme Sürecinde Teknoloji Kullanımı” ölçekleri ile “Başarı testlerine”; nitel veriler ise “kapalı uçlu sorular formu”, “açık uçlu sorular formu” ve “odak grup görüşmelerinde” verdikleri cevaplarla ve yorumlarıyla sınırlıdır.

.

.

BÖLÜM 2

ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde araştırma problemi ile ilgili kuramsal çerçeveye yer verilecektir. Öncelikle eğitim ve öğretim teknolojileri ve matematik öğretiminde kullanılan farklı teknolojiler, ters yüz öğrenme modeli; matematik öğretiminde ters yüz öğrenme modelinin uygulanması, matematiksel doyum, matematik öğrenme sürecinde dijital teknolojiyi kullanma oranı ve matematik başarısı hakkında bilgiler verilerek kavramsal çerçeve oluşturulacak daha sonrasında da bu kavramlara ilişki ulusal ve uluslararası alanyazında yer alan araştırmalar incelenecektir.

2.1. Çalışmanın Kuramsal Temeli

2.1.1. Öğretim Teknolojileri

Teknoloji 21. yüzyıl dünyasında yaşamın vazgeçilmez bir unsurudur. Eğitim sistemleri de her geçen gün yenilenen, değişen; öğretim teknolojilerindeki değişimlerden destek alarak dijital çağa entegre olmaya çalışan yaşayan yapılardır. Her yapının devamlılığında olduğu gibi eğitim kurumlarının devamlılığı da ancak iç yapı ve amaçlarını koruyarak hedef ve ürünler bağlamında değişimlere ayak uydurması ile mümkün olacaktır. Değişime ayak uydurmak günümüz koşullarında teknoloji entegrasyonu ile eş değer anılmaktadır. Öğretim teknolojileri, eğitim-öğretim etkinliklerini, belirli bir hedefe ulaşmak üzere, birbiriyle bağlantılı adımlardan oluşan bir dizi etkinlikle desteklemek amacıyla, kullanılan teknolojik araçlar, tercih edilen yöntem ve uygulanan stratejiler bütünüdür (Seferoğlu, 2006). Bu bütün internet, bilgisayar, etkileşimli tahtalar, e-öğrenme platformları ve diğer tüm dijital araçları kapsar. Girginer ve Özkul (2004), öğretim teknolojileri yalnızca teknolojik ürünlerin eğitim-öğretim faaliyetlerine entegre edilmesi değil, aynı zamanda, eğitimin planlanması, tasavvur edilmesi, ürünlerin ve elde edilen çıktıların sunumundan değerlendirilmesine kadar uzanan işleyişin her basamağında yer alan stratejiler bütünü olarak tanımlanmıştır. Eğitim ve öğretimle bütünleştirilebilen teknoloji öğretim teknolojisinin ilerlemesine katkıda bulunmanın yanı sıra bireylerin öğretim süreçlerinde teknolojik araçları etkili bir şekilde kullanmalarına, buna istinaden temel bilgi ve becerileri öğrenmelerine ve toplumun gelişmesine katma değer üreten bireyler olmalarına imkân tanımaktadır (Demirel, 2017). Sosyal yaşamın avcı toplayıcı *Toplum 1.0*'den tarım toplumu *Toplum 2.0*'ye geçişi nasıl ki insanlık için büyük bir fiziksel devrim ise sanayi toplumu *Toplum 3.0*'den, bilgi toplumuna evrilmekte o denli içsel ve biliş düzeyi açısından yeni

ufuklar açan bir devinimdir. Yapılan birçok araştırma bireyi ve toplumu merkezine alan sağlıklı uzun yaşam, dijitalleşme, mobility ve bunlar için gerekli alt yapıların ve finansal kaynakların oluşturulması gibi yenileşimleri hedef alan *Toplum 5.0* kavramının bilgi toplumunun *Toplum 4.0*'e dijital entegrasyon ile evrilmesi sonucu ortaya çıkabileceğini ve bu sürecin eğitimin dijitalleşmesi ile mümkün olabileceğini ortaya koymuştur (Parlak,2017; Syaiful vd., 2019; Karaoğlu vd., 2020; Küçükali& Coşkun,2021). Tüm bu süreçlerin verimli bir şekilde işleyebilmesi için geliştirilen programların, programların uygulayıcısı olan öğretmenlerin, kullanılan içeriklerin, içeriklerin kullanıldığı sınıf ortamlarının ve tüm bu etkinliklerin değerlendirme süreçlerinde kullanılan yöntem ve tekniklerin teknolojiye uyumluluğu gereklidir.

Eğitim ve öğretim teknolojileri için birçok farklı tanım yapılmıştır, tarihsel süreç içinde eğitimi şekillendiren kuram ve yaklaşımlar değiştikçe de bu tanımlar gelişmiş veya değişimler yaşamıştır ve Muslu (2021)'nin yaptığı çalışmadan esinlenerek sistemli olarak karşımıza ilk çıkan tanımlar kronolojik sıralama ile tablo oluşturularak aşağıda Tablo 1'de verilmiştir

Tablo 1 *Kronolojik sıra ile öğretim teknolojisi tanımları*

Finn (1962)	Öğretim teknolojisi, araç ve gereçlerin yanında süreçleri, sistemleri, yönetimi, kontrol mekanizmaları ve yöntemleri göz önünde bulundurarak eğitimde karşılaşılan problemlere çözüm sunmaktadır.
Ely (1963)	Eğitim kuram ve uygulamalarının bir kolu olarak nitelendirilen görsel işitsel iletişim, öğrenme sürecinde etkili olan ve süreci kontrol eden mesajların tasarım ve iletimiyle ilgilidir.
Commission on Instructional Technology (1970)	İlk tanım; en bilindik haliyle öğretim teknolojisi, iletişim devriminden doğan ve öğretmen, ders kitabı ve kara tahtaya ek olarak öğretimsel amaçlar için kullanılabilen medya türleri anlamına gelir... (televizyon, film, tepegöz, bilgisayar ve diğer “donanım” ve “yazılım” araçları) - İkinci tanım; herhangi bir cihaz veya medya türünden fazlasını ifade eder. Buna göre öğretim teknolojisi, belli öğrenme hedefleri doğrultusunda, öğrenme ve öğretme sürecinin tasarlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesine yönelik olarak kullanılan, daha etkili bir öğretim için hem beşerî hem de beşerî olmayan kaynakların işe koşulduğu, öğrenme ve iletişim araştırmalarına dayalı sistematik bir süreçtir.
Ely (1972)	Eğitim teknolojisi, tüm öğrenme kaynaklarının sistematik olarak tanımlanması, geliştirilmesi, organizasyonu ve kullanımı yoluyla ve bu süreçlerin yönetimini sağlamak suretiyle insanın öğrenmesini kolaylaştırmayı hedefleyen bir alandır.
Force;Association Educational Communications for	Eğitim teknolojisi, insanın öğrenmesinin tüm yönlerine ilişkin sorunların analizi ve sorunların çözümü için gereken planlama, uygulama, değerlendirme ve yöntem aşamalarında insanların,

and Technology-AECT(1977)	süreçlerin, fikirlerin, araçların ve organizasyonun yer aldığı karmaşık ve tümleşik bir süreçtir
Richey ve Seels (1994)	Öğretim teknolojisi, öğrenme kaynaklarının ve süreçlerinin tasarımı, geliştirilmesi, uygulanması, yönetimi ve değerlendirilmesinin kuram ve uygulanmasını ifade eder.
AECT (2007)	Eğitim teknolojisi, öğrenmeyi kolaylaştırmak ve insan performansını artırmak amacıyla uygun teknolojilerin süreç ve kaynakların oluşturulması, kullanılması ve yönetilmesini içeren etik bir uygulama ve araştırma alanıdır.
Yalın (2007)	Eğitim teknolojisinin “insan öğrenmesi” ne ilişkin sorunları sistematik bir biçimde analiz etmek ve bu sorunlara çözüm getirmek amacıyla insan gücü, kuramsal bilgi, yöntem, teknik, araç gereç gibi bütün unsurların işe koşulduğu karmaşık bir süreçtir.
Alkan (2019)	Eğitim teknolojisi kavramının en önemli yönünün, “bilimsel bilginin öğrenme ve öğretmeyi geliştirmede, desenleme ve değerlendirme, süreçleri etkinleştirme yolunda kavramsal bir temel oluşturması ve bu maksatla bir yöntem temin etmiş olması” olduğunu ifade etmiştir.

Tablo 1’deki tanımlardan yola çıkarak öğretim teknolojilerinin, teknolojik donanımlara sahip olmanın ötesinde eğitimdeki problem ve çözümlere yönelik bir süreç ve örgütlenme şekli olduğunu söyleyebiliriz. Bu tanımlardaki farklılıklar, içinde bulundukları zaman diliminde eğitim sistemlerinin yapılanmalarına yön veren kuramların ve yaklaşımların çağın gereklerine uygun olarak bilimsel yenileşmelere ayak uyduracak şekilde değişmesinden kaynaklanmaktadır (Odabaşı, 1997).

Öğretim Teknolojilerinin Tarihsel Gelişimi ve Etki Eden Faktörler

Teknoloji bireyin bilgi birikimi ile ortaya koyabildiği ürünler arasındaki yoldur (Şumuer vd., 2018). Eğitim bu bilgi birikimlerinin sistematik bir şekilde örgütlenmesi ve bu yolculuğun tamamlanması için gereklidir. İnsanın var oluşundan bu yana eğitim sistemlerinin şekillendirilmesi ve bu sistemin ürünlerinin kusursuzlaştırılma çabası eğitim teknolojilerinin gelişimini sağlayan etmenlerin başındadır.

Öğretim teknolojileri insanlığın var oluşundan bu yana evrilerek günümüz dünyasının yapay zekalarına, artırılmış gerçeklik uygulamalarının, simülatörlerin ve hologramların kullanıldığı eğitim ortamlarına dönüşmüştür. Yazının icadından önce ilkel iletişim sistemlerinin ya da dil yapılarının oluştuğuna dair kanıtlar bulan antropologların ifadelerinden yola çıkarak yazıdan önce de eğitim teknolojilerinin kullanıldığını varsayabiliriz. Bu araştırma için yapılan alan yazın taramalarından yola çıkarak kavramsal çerçeveye dayanak oluşturan tüm incelenen araştırma makaleleri ışığında oluşturulan Tablo 2’de tarihsel gelişim içinde eğitim teknolojilerinde meydana gelen değişimler dönemsel olarak gösterilmiştir.

Tablo 2 *Öğretim teknolojilerinin tarihsel gelişimi*

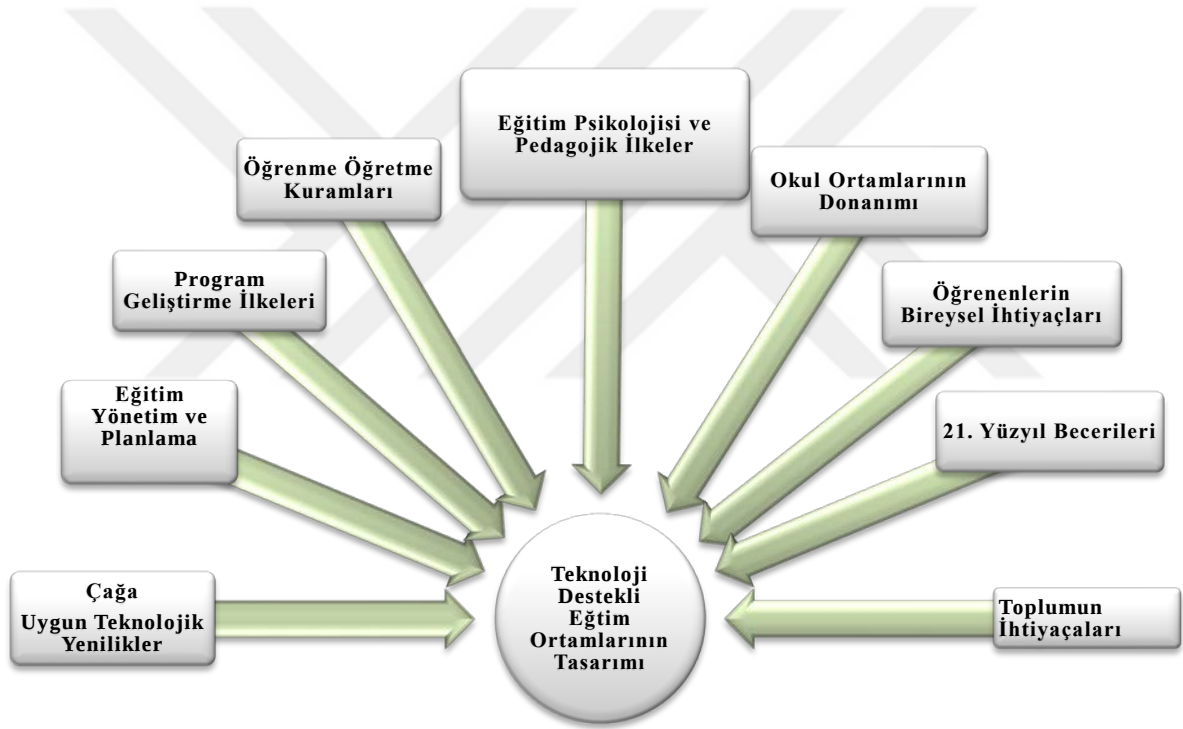
Zaman dilimi	Kullanılan eğitim-öğretim teknolojileri
Yazının İcadından Önce	Mağara Duvarlarına Çizilen Resimler ve İlkel Dil Oluşumları
Yazının İcadından 1900'lü Yıllara Kadar	Kil Tabletler, Yazılı Metinler, Kalem, Tebeşir, Yazı Tahtası ve Yazı Yazmaya Yarayan Her Türlü Alet
1900-1960	Tüm Yazılı Metin ve Kaynağın Yanı Sıra Sesli ve Görsel Medya Araçları, Ses Kaydediciler, Video Kaydedici ve Oynatıcı Cihazlar
1960-2000 Yılları Arası	Her Türlü Yazılı, İşitsel ve Görsel Medya Araçlarının Yanı Sıra Bilgisayar Tabanlı Donanımlar
2000- Günümüz	Her Türlü Yazılı, Görsel ve İşitsel Donanımın Yanı Sıra İnternet, Web 2.0 Araçları, E-Öğrenmeler, Sanal Gerçeklik, Artırılmış Gerçeklik Yapay Zekâ, Simülasyon ve Hologramlar Teknolojileri

Tablo 2’de de görüldüğü gibi her zaman diliminde insanın ve toplumun gelişimi ile eğitimde kullanılan teknolojik donanımlarda değişmekte ve gelişmektedir. Hangi zaman diliminde olursa olsun ister sadece bir konu ile ilgili el yazması kil tablet hazırlıyor olun isterseniz hologram teknolojisi ile ders hazırlığı yapıyor olun öğretim teknolojilerinin etkili bir şekilde tasarlanabilmesi, uygulanabilmesi ayrıca öğrenenin kullanılan teknoloji ile uyum ve yeterliliğinin ve teknolojinin etkinliğinin değerlendirilebilmesi için bazı temel değerler kritik öneme sahiptir (İşman vd., 2018) Bu temelleri:

- Eğitim psikolojisi: Öğrenenlerin öğrenme etkinliklerine motivasyonuna odaklanarak kullanılacak etkili öğretim stratejilerini belirlemek.
- E-Öğrenme Platformları: Bilgisayar tabanlı öğrenme, e-öğrenme platformları ve dijital ders içeriklerinin hazırlanması uygulanması, değerlendirilmesi süreçlerinde bilgi sahibi olmak.
- İnteraktif İçerik Tasarımı: Etkileşimli, interaktif video, medya, eğitim amaçlı yazılımlar, uygulamalar ve dijital içeriklerin etkili, kullanılabilir ve kolay ulaşılabilir şekilde tasarlanması, öğrenenlere sunulması ve uygulanması konusunda bilgi sahibi olmak
- Pedagoji: Öğretim programı ve ders müfredatına uygun öğretim stratejileri geliştirme, içerikleri hazırlarken bireysel farklılıkları gözetme, ders içeriklerini insani değerlerle bütünleştirme, etik değerlendirme yapma gibi pedagojik ilkelere sahip olmak

- Çoklu Dijital Ortam Teknolojileri: Teknolojinin sunduğu her türlü imkânı öğrenme ortamlarının tasarımı için kullanabilme ses, resim, video entegrasyonu yetisine sahip olmak
- Öğrenci Merkezli Yaklaşımlar: Her türlü öğretim yöntem ve stratejisi belirlenirken, öğretim materyalleri ve içerikleri seçilirken öğrenenlerin ihtiyaç, gereksinim ve eğitim amaçlarına odaklanan öğrenenlerin aktif katılımlarını destekleyen ve özerk öğrenmelerini teşvik eden süreç odaklı değerlendirmelere imkân sunan yöntemler seçmek şeklinde özetleyebiliriz.

Bu ilkeler ışığında öğretim materyallerinin ve bu materyallerin kullanılacağı eğitim ortamları düzenlenmesinde etkili olan etmenleri aşağıdaki şekil 2’de görebiliriz.



Şekil 2 *Teknoloji destekli eğitim ortamlarının tasarımını etkileyen etmenler*

Farklı öğretim teknolojileri kullanmak şekil 2’de belirtildiği gibi, eğitim yönetimi ve planlanması, programın geliştirme ilkeleri, programa temel teşkil eden öğrenme- öğretim kuramları, eğitim programının dayandırıldığı psikolojik ve pedagojik ilkeler, eğitim ortamlarının fiziki ve alt yap donanımlarının teknolojik gelişmelere uygunluğu, öğrenenlerin bireysel talep ve ihtiyaçları, toplumun ihtiyaçları ve çağın getirdiği yenilikler gibi birçok ilkenin ayrılmaz bütünlüğünün korunması ile mümkün olacaktır(Kayadibi, 2001). Eğitimde teknolojinin etkili bir şekilde kullanılması etkileşimli öğrenmeyi merkeze alan bir öğrenme

deneyimi sunabilir. Bu deneyimi ortaya çıkaracak farklı öğretim teknolojileri kullanmak, öğretene ve öğrenenlere farklı öğrenme ortamlarını deneyimleme, farklı içerikler üretebilme ve uygulayabilme imkanları sunacaktır. Tüm bu imkân ve olumlu etkilerin öneminin yanı sıra gerek okulların veya bireylerin şahsi imkân, tutum ve donanımları gerekse geleneksel okul ortamlarının imkân ve sınırlılıkları veya eğitim programlarının uygunluğu gibi birçok neden eğitime teknolojilerinin eğitim ortamlarına entegrasyonunu etkileyecektir.

Öğretim Teknolojilerinin Sınıflandırılması

Öğrenenler için eğitim süreçlerini daha verimli hale getirmek adına kullanılan öğretim teknolojilerini donanım temelli teknolojiler, yazılım temelli teknolojiler, İnternet ve çevrimiçi kaynaklar, e- öğrenme ve uzaktan eğitim mobil teknolojiler gibi ana başlıklar altında toplayabiliriz. Ayrıntılı olarak değerlendirdiğimizde öğrenme etkinliklerinin öğretmenler için daha uygulanabilir, kapsamlı, eğlenceli, katılımcı ve değerlendirilmesi kolay; öğrenenler için akıcı, paylaşımcı, üretken, eğlenceli ve kalıcı hale getirmeye yönelik çeşitli imkanlar sunan farklı öğretim teknolojileri şunlardır (Taş&Düz,2016; Keleş&Güntepe,2018; Hrastinski,2019; Arslan,2020):

- Bilgisayar Tabanlı Eğitim: Eğitim ortamlarında bilgisayar programları ve farklı yazılımları kullanılarak oluşturulan içerikler aracılığıyla öğrenenlerin etkileşimli öğrenme tecrübeleri edinmelerine olanak sağlayan yaklaşımlardır.
- Online Eğitim(E-Öğrenme): İnternet ağı kullanılarak web tarayıcıları üzerinde çalışan, çevrimiçi platformlar aracılığıyla öğrenme içeriklerine ve interaktif öğrenmeye olanak sağlayan yaklaşımdır. Online eğitim günümüz dünyasının karşı karşıya kaldığı doğal afetler, savaşlar, göçler ve engellenemez pandemilerin sektöre uğratabildiği okul ortamında eğitimin alternatifi olarak eğitim öğretim faaliyetlerinin planlı ve düzenli olarak yapılabilmesine ve sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır. Ters yüz öğrenme modeli tüm bu olumsuzlukların dışında online öğretim ile sınıf ortamındaki öğretimin rollerini değiştirerek harmanlanmış bir eğitim teknolojisi sunar (Hrastinski,2019).
- Uzaktan Eğitim: Öğrenen ve öğretene aynı mekânda bulunmadığı, mekânsal uzaklıkların bulunduğu durumlarda tercih edilen mektup, mesaj, video konferans görüşmeler, webinar gibi çeşitli bilgi iletişim teknolojilerini kullanarak eğitim- öğretim faaliyetlerini gerçekleştirmeye imkân sağlayan yaklaşımdır.
- Eğitim Simülasyonları: Gerçek yaşam faaliyetlerini taklit ederek öğrenenlere uygulayarak öğrenme fırsatı sağlayan yaklaşımlardır.

- Sanal Gerçeklik (VR) ve Arttırılmış Gerçeklik (AR): Dijital teknolojiler kullanılarak oluşturulan sanal ortamlar aracılığı ile öğrenenlere üç boyutlu içeriklerle öğrenileni anlama ve anlamlandırma üzerine deneyimler sağlayan teknolojilerdir.
- Mobil Uygulamalar ve Sosyal Medya: “Smart” teknolojisinin günümüzde yaygın kullanım alanları olan akıllı telefonlar tabletler ve tüm mobil cihazlar üzerinde çalışan, eğitimde iş birliği ve paylaşımı destekleyen esnek, taşınabilir ve kişiler arasındaki etkileşimi kolaylaştıran ve destekleyen teknolojilerdir.
- Adaptif Öğrenme Sistemleri: Öğrenenlerin kişisel farklılıklarından, çevresel ortam veya kültürel alt yapılarının farklılıklarından kaynaklanan öğrenme hızlarına göre ayarlanabilen kişisel öğrenme deneyimi oluşturma imkânı sunan teknolojilerdir.

Eğitim ortamlarının teknolojik gelişmelerle zenginleştirilmesi dersin işlenişi ve içeriklerin verimliliği açısından da öğretmenlere yardımcı olacaktır. Teknoloji destekli eğitim ortamları matematik öğretimi süreçlerini de dönüştürmeye ve zenginleştirmeye yardımcı olabilecek güçlü bir araçtır ve dersin ilgi çekici olması öğretenlerin hedeflerini zenginleştireceği gibi öğrenenlerinde hedef kazanımlara ulaşma düzeylerini artıracaktır. Matematik öğretiminde kullanılacak çok çeşitli öğretim teknolojileri mevcuttur.

Matematik Öğretiminde Kullanılan Öğretim Teknolojileri

Öğretim süreçlerine kullanılan teknolojik donanımlar, ki bunlar kalemde hologram öğretmenlere kadar geniş bir yelpazede değerlendirilmeli, istendik davranış değişikliğine, gerekli bilgi birikimine ulaşırken sürecin eğlenceli ve verimli geçmesini sağlamak amacındadır (Kayadibi, 2011). Matematik öğretiminin geleneksel çizgiden ayrılıp daha zengin bir yol çizmesi, kullanılacak farklı yöntem ve teknikler matematik öğretiminin verimliliğini artıracaktır (Yazıcı& Korkmaz, 2023). Oyunlaştırma ve görselleştirme gibi farklı yöntemler zengin dijital öğretim teknolojileri ile entegre edilebilirse öğrenenlerin soyut kavramları daha somut bir şekilde anlamalarına yardımcı olacak ve matematik becerilerini geliştirmelerini destekleyecek imkanlar oluşturacaktır (Taş vd., 2023). İnteraktif matematik öğrenme platformları, online ders içerikleri, sanal sınıf imkânı sunan dersane, kurs vb. özerk öğrenmeyi destekleyen video anlatımlar, dijital ortamda matematik soruları çözen yazılımlar ve bunlar gibi birçok öğretim teknolojisi matematik öğretimi için kullanılabilir. Matematik tabanlı dijital uygulama oyunları matematiksel kavramların akılda kalıcılığını arttırarak matematikle olumlu bir ilişki kurma imkânı sağlar ve öğrenmeyi pratik ve eğlenceli hale getirebilir (Öztop, 2023). Ayrıca görselleştirmeler, arttırılmış sanal gerçeklik uygulamaları simülasyonlar soyut matematik kavramlarının somutlaştırılmasında ve anlamlaştırılmasında etkili olacaktır. Adaptif

öğrenme teknolojileri öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaç ve hızlarına göre özelleştirilmiş ders içerikleri hazırlamak ve uygulamak konusunda hem öğretmenlere hem de öğrencilere keyifli bir matematik deneyimi sağlayabilir (Baki, 2023). Sonuç olarak matematik öğretiminde kullanılacak farklı öğretim teknolojileri öğrenenlerin genel bakış açısı ile matematiğin zor anlaşılması güç bir ders olma tabusunu ortadan kaldırıp derse yönelik öğrenilmiş çaresizlik, kaygılar gibi olumsuz tutumları değiştirmek konusunda hem öğreten hem de öğrenenlere yardımcı olarak motivasyonu artıracaktır. Teknoloji kullanımı, matematiği öğrenenler açısından daha erişilebilir bir hale getirerek her yerden her zaman ders içeriklerine ulaşabilir ulaşmaları nedeni ile öğrenme hızını bireyselleştirme fırsatı tanıyacağından eğitimi kişiselleştirerek içselleştirme durumlarını destekleyecektir (Poçan, 2023). Ayrıca öğretmenlere öğrenenler ve öğrenme durumları ile ilgili verileri kolaylıkla ulaşmalarına ve analiz etmelerine imkân sağlayacağı için süreç odaklı biçimlendirici değerlendirmeler yapma fırsatı sunar (Taşkın vd., 2023). Öğretmenlerin ağır program yükünün ya da sınıf mevcudunun fazlalığı gibi nedenlerle zaman zaman sınıf içi ortamlarda öğrenenler, öğretim ortamı, öğretilen içerik veya kullanılan materyallerden kaynaklanan bireysel öğrenme düzeylerindeki farkları analiz edemeyebilir. Bu teknolojik donanımlar matematik öğretimi sırasında yapılan faaliyetlerin, ders etkinliklerinin etki ve sonuçlarını analiz edebilmelerinin yanı sıra, dijital öğretim materyalleriyle zenginleştirilmiş matematik öğretim ortamlarında öğrenme eksikliklerini veya özel yetenekli öğrencileri keşfedebilme imkânı sunar (Çırak& Uygun, 2023).

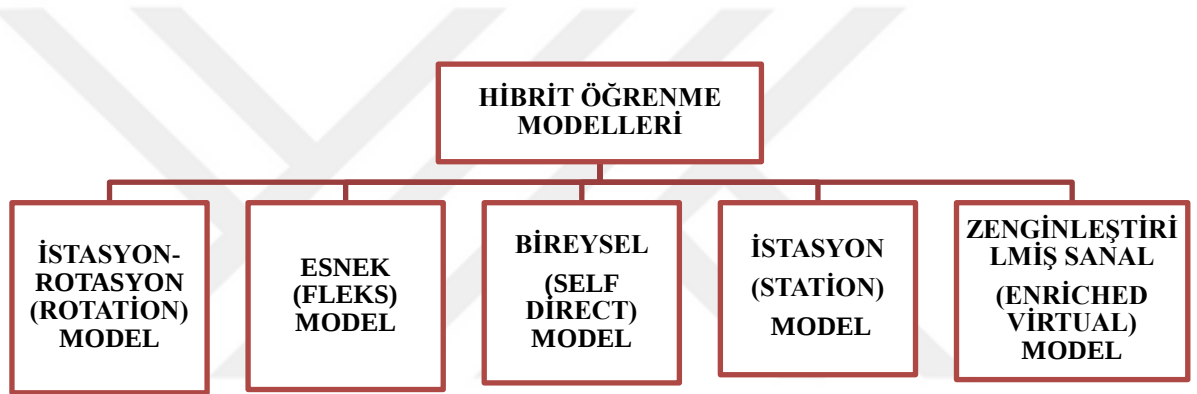
Matematik öğretimine dijital teknoloji entegrasyonu öğrenenlerin matematik becerilerini geliştirmek ve öğrenmeyi daha etkileşimli hale getirmek için önemli bir araçtır. Öğrenenlerin ihtiyaç ve öğrenme hedefleri göz önünde bulundurularak seçilecek yöntem, teknik veya materyaller öğretimi pozitif yönde destekleyecektir (Orman& Sevgi, 2024). Bu entegrasyonu kolaylıkla sağlanabilmesi için çevrimiçi kaynaklar, sanal laboratuvarlar, E-kitaplar ve dijital ders materyalleri, Adaptif öğrenme sistemleri, Online sınav ve değerlendirme araçları ve çevrimiçi sınıflar kullanılabilir. TYÖM matematik öğretiminde dijital teknolojinin entegrasyonu için kullanılabilecek öğrenme modellerinden biridir.

2.1.2. Teknoloji Destekli Öğretim Modelleri

Teknoloji destekli öğretim modelleri, eğitim süreçlerine çeşitli teknolojik araçların dahil edilmesiyle oluşan yaklaşımlardır. Bu yaklaşımlar geleneksel öğretim modellerini güçlendirmek ve öğrenenlere kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunmayı eksik öğrenmeleri azaltmayı, özerk öğrenmeleri kolaylaştırmayı hedefler (Çil& Yılmaz, 2023). Bu öğrenme modelleri ile öğretmenlerin öğrenenlere daha etkili bir şekilde bilgi aktarabilmesi ve

öğrenenlerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirebilmeleri sağlanabilmektedir. Tarihin her sayfasında, her coğrafyada bireyler daha nitelikli ve çeşitliliği artırılmış eğitim imkanlarına erişmek için çeşitli yollar izlemiştir. Uzaktan eğitim teknolojinin gelişimi ile evrimleşerek günümüz literatüründe -ki özellikle covid-19 pandemisi sonrasında- online platformlar üzerinden yapılan bir eğitim modeli olarak algılanıyor olsa da başlangıcı 18. yüzyıla kadar dayanmaktadır (Efendioğlu& Erol, 2023). Yazılı ders içeriklerinin, materyallerin posta yoluyla iletilmesiyle başlayan uzaktan eğitim ders materyallerinin öğrenenlere ulaştırılmasını hedefliyordu. Bu yıllarda yaygın kullanılan öğretim metodu *korespondans* olarak adlandırılan *mektupla öğretim* olarak Türkçeleştirebileceğimiz kursalar yoluyla uzaktan öğretim yapılıyordu (Kırık, 2004). Daha sonra 1920-1970 ‘li yıllarda radyo ve televizyonun popüler ve ulaşılabilir olmasıyla birlikte uzaktan eğitim programları için düzenlenen dersler bu platformlarda yayınlanmaya başladı. Ülkemizde 80’li yılların başlarında kurulan Anadolu Üniversitesi bünyesinde televizyon ve posta yoluyla eğitim veren “AÖF” kurumları bu uzaktan eğitim modelinin yaşayan bir örneği olup halen birçok köklü devlet üniversitesi bünyesinde de açılmış şekilleriyle varlığını sürdürmektedir. Ayrıca uzun yıllar radyo- televizyon yayınlarıyla yapılan aile planlaması, sağlıklı yaşam, çocukların aşılınması, demokratik aile yaşamı vurgusuyla hazırlanmış birçok yayında yine devlet politikası olarak halk eğitimi, toplumsal yaşamın düzenlenmesi adına hayat boyu öğrenme kapsamında yapılan TV yayınları uzaktan eğitim modelleri arasında değerlendirilebilir. Günümüzde de Milli eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı, EBA platformu için hazırlanan ilk, orta ve lise derslerinin yayınlandığı programlara TV yayınları üzerinden ulaşmak mümkündür. 1970’li yıllardan itibaren bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle beraber “bilgisayar destekli eğitim” modelleri ortaya çıkmaya 90’ların başlarından itibaren internet ağının yaygınlaşmasıyla da bilgisayar destekli eğitim modelleri yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Özbay, 2015). İnternet teknolojisinin hayatımıza girmesiyle birlikte çevrimiçi (online) ders ortamlarının kullanılması eğitim ortamlarını ve kullanılan içerik, yöntem vb. konularda hem öğretmenlerin hem de öğrenenlerin daha özgür olmalarını sağlamıştır (Şahin, 2021). Günümüzde küreselleşen dünyasında vatandaşlık, ülkeler arası sınırlar gibi kavramların giderek önemini yitirdiği, *mobility* olarak ifade edilen yaşamın ve yerleşikliğin özellikle eğitimli nüfusun değişen iş ve yaşam koşullarına göre hareketli olduğu bir dünyada bir mekâna bağlı kalmadan eğitim imkanlarından faydalanabilmek çok önemli bir kavram halini almıştır. “*Dijital Yerli*” olarak adlandırılan Z kuşağı insanlığın tecrübeleriyle birikimli olarak geleceğe aktardığı toplumsal kültür ve usta çırak ilişkisi içinde öğrenilen uzun vadeli bilgiler yerine teknolojinin desteklediği hızlı ve kolay erişebildikleri ve uygulayabildiği bilgiyi tercih etmektedir. Öğrenilecek bilginin değişmesi de beraberinde öğretmenin, öğretilme

şeklinin ve öğretim materyalinin değişmesini, evrilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu evrim yüz yıl öncesinden günümüze kadar öğrenenlerin daha esnek, ulaşılabilir ve kişiselleştirilmiş öğrenme amaçlarına hizmet edecek şekilde devam etmektedir. Uzaktan eğitimin tek başına yeterli olmadığı ya da geleneksel sınıf ortamlarının yenilikçi teknolojilerle desteklenmesinin amaçlandığı durumlarda *Hibrit öğretim modelleri* de kullanılmaktadır. Hibrit öğretim (Blended Learning) geleneksel sınıf içi eğitimi yöntemlerini çevrimiçi eğitim yöntemleri ile birleştiren bir öğretim modelidir (Heinze& Procter, 2006). Bu yöntemde öğrenenler hem geleneksel sınıf eğitimini hem de dijital platform aracılığıyla online öğrenme ortamlarını deneyimleme fırsatı bulur. Öğretmenlere, öğrenenlere uygun esneklikleri sağlama imkânı veren bazı hibrit öğrenme modelleri Şekil 3’ te gösterilmiştir.



Şekil 3 Hibrit öğrenme modelleri (Staker& Horn (2012)'dan esinlenilmiştir)

Şekil 3 incelendiğinde beş ana başlık altında verilen hibrit öğrenme modellerini aşağıdaki gibi ayrıntılı olarak tanımlamak mümkündür (Graham,2006; Saghafi vd.,2014; Seo& Um,2023):

- Döndürme Modeli (Rotation Model): Bu yöntemde öğrenenler önceden planlanmış şekilde belirli bir süre geleneksel sınıf ortamında öğrenim gördükten sonra eğitimlerinin geri kalan kısmında sınıf içi ve çevrimiçi dersleri belirli bir işleyiş çerçevesinde sıra ile tamamlarlar.
- Esnek Model (Flex Model): Bu yöntemde öğrenenler kendi öğrenme hızlarında ilerler ve gerektiğinde öğretmenlerinden destek alabilirler. Geleneksel sınıf içi veya çevrimiçi etkinlikler öğrenenlerin ihtiyaçlarına göre düzenlenir.
- Öz Yönetim Modeli (Self-Directed Model): Bu geleneksel sınıf içi etkinliklerin daha az kullanıldığı bu kısıtlılıklar yerine öğrenenlerin daha özgür olabildikleri çevrimiçi etkinliklerin ağırlıklı tercih edildiği bir yöntemdir.

- İstasyon Rotasyon Model (Station Rotation Model): Bu yöntemde geleneksel sınıf içinde çeşitli öğrenme istasyonları kurulur, öğrenenler belirli sürelerde bu istasyonlarda kalarak öğrenme faaliyetlerini gerçekleştirirler. Bu istasyonlardan bir tanesi de çevrimiçi öğrenme materyalleri içerir.
- Zenginleştirilmiş Sanal Model (Enriched Virtual Model): Bu yöntemde öğrenenler çoğunlukla çevrimiçi dersler aracılığıyla öğrenim etkinliklerine katılırlar, geleneksel sınıf içi dersler öğrenme etkinliklerini pekiştirmek amacıyla yapılır. Esneklik, etkileşim, bireyselleştirilmiş öğrenme, rehberlik ve destek, teknoloji entegrasyonu bu modelin öne çıkan bazı özellikleridir.

Her bir model kendine özgü olmakla birlikte, bu modellerin ortak özelliği öğrenenlerin bireysel deneyimleme yoluyla öğrenme hızlarına uygun etkili ve verimli öğrenme modelini kullanmalarını sağlayarak aldıkları eğitimi verimli kılmaktır. Ters yüz öğrenme modeli olarak Türkçeleştirilmiş olan flipped classroom modeli de zenginleştirilmiş sanal model kapsamında değerlendirilmektedir.

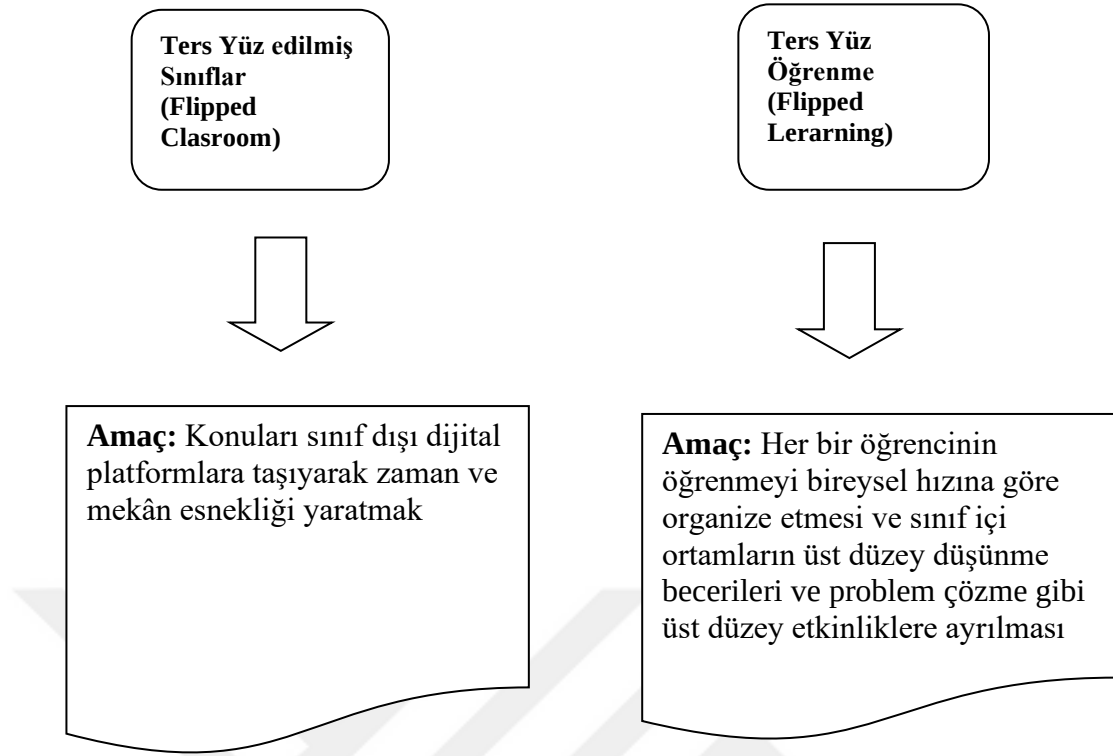
Ters- Yüz sınıflar (Flipped Classroom) ve Ters- Yüz Öğrenme (Flipped learning) Modelleri

Teknoloji destekli öğretim modellerinden Zenginleştirilmiş Sanal Model (Enriched Virtual Model) içinde yer alan ters yüz öğrenme modeli geleneksel öğrenme modelinden farklı bir yaklaşımı temsil eder. Bu modelde öğrenenler, sınıf içinde öğretmen tarafından öğretilecek olan konuları önceden video ders, podcastler veya çevrimiçi kaynaklar aracılığı ile okul ortamının dışında öğrenirler, okul ortamındaki sınıf zamanı ise evde öğrenenlerin özerk öğrenme yetileri ile deneyimledikleri konuların üzerinde derinlemesine uygulama, etkileşimli ders etkinlikleri yapma ve üst düzey düşünme becerilerine ulaşma imkânı tanır (Deng,2019). En basit hali ile evde ders okulda ödev olarak açıklanan ters yüz öğrenme modeli öğrenenlerin temel bilgileri, kendi başlarına öğrenmelerine olanak tanıyarak öz öğrenme yetilerinin ve bununla birlikte özgüvenlerinin gelişmesine ayrıca sınıf içinde daha fazla uygulama imkânı ile analitik düşünme becerilerin artmasına destek verir (Nsor- Ambala, 2024). TYÖM'nin temel ilkeleri şunlardır (Çelebi,2023; Blake vd., 2024).

- İlgi Çekici Öğrenme Kaynakları: öğrenenlere ders öğretmenleri tarafından evde öğrenmeleri gereken konu anlatımlar için ilgi çekici video dersler, podcastler hazırlanmalı ya da çevrimiçi ders yapmak tercih edilecekse, öğrenenlere uygun zamanlarda ulaşılabilirlik dikkate alınarak tasarlanmış dersler planlanmalıdır. Ders sürelerinin öğrenenleri yoracak veya sıkacak uzunlukta olmamasına özen gösterilmelidir.

- Sınıfta Etkileşim ve Uygulama: Okul ortamında sınıf içi zamanda yapılacak etkinlikler sınıf derslerine gelmeden önce olacak şekilde planlanarak yapılan çevrimiçi derslerde öğretilenler üzerine yapılandırılmalı ki öğrenenlerin adaptasyonları devamlılık kazanabilsin.
- Öğretmen Rehberliği ve Destek: Öğretmenler çevrimiçi derslerde veya sınıf ortamlarında öğrenenlerin sorularına açık ve anlaşılır şekilde cevap vermeli özellikle sınıf içinde etkinlikleri olumlu olacak şekilde yönlendirmelidirler. Ayrıca süreç temelli değerlendirmeler yaparak öğrenenlere verecekleri dönütlerle sürecin olgunlaşmasını desteklemelidirler (Kahveci& Sarı, 2023).
- Öğrenci Merkezli Yaklaşım: TYÖM'nin temelinde öğrenenlerin kendi öğrenme hızlarına göre oluşturdukları ön öğrenmelere dayanak oluşturan çevrimiçi ortamlardaki dersler vardır. Bu ders içeriklerinin öğrencilerin ilgi ve istidatları dikkate alınarak hazırlanması modelin verimliliğini artıracaktır.
- Teknoloji kullanımı: Ters yüz öğrenme modelinin (Flipped classroom) işleyiş temelinde çevrimiçi dersler ile konuların öğrenilmesi sınıf içi ortamlarda uygulama yapılması vardır. Bu nedenle sınıftaki tüm öğrenenlerin ulaşabileceği çevrimiçi ortamların ve teknolojik alt yapıların kullanılması eğitim eşitliğinin korunabilmesi açısından çok önemlidir. Her bir öğrencinin çevrimiçi derslere katılabilmesi sınıf içi adaletin korunması açısından hem öğretmene hem de derse olan inancın oluşabilmesi açısından önem arz etmektedir.

Bu ilkeler öğrenci merkezli bir öğrenme deneyimi oluşturarak, sınıf içi etkileşimi artırmayı, özerk öğrenmeleri ve öğrenenlerin üst düzey bilişsel düzeylere ulaşmalarını destekleyen ayrıca öğrenenlerin konuları derinlemesine öğrenmeleri sağlayan TYÖM'nin uygulanabilmesi açısından önemlidir. Daha önceleri ters yüz edilmiş sınıflar olarak nitelendirilen bu model ortam vurgusu üzerine yoğunlaşan bir yaklaşımken daha sonraları TYÖM olarak anılmaya başlanmış ve böylece öğrenme modelin merkezine alınmıştır. Bu iki yaklaşım arasında temel farklılıklar vardır. Ters yüz öğrenme modelinde her öğrencinin konuyu öğrenmesi gerçekleşmeyebilir, bu modelde amaç bazı etkinlikleri veya konuların bazı kısımlarını sınıf dışı dijital platformlara taşımayı hedefler ve bu modelde önemli işleyişin dijital mercilere taşınması amacı ile kullanılan lojistik faaliyet ve işleyişlerdir(Baytiyeh, 2017) TYÖM'de ise esas olan her bir öğrencinin kendi hızında ve tam olarak öğrenmesi, sınıf içi ortamlarda teorik anlatımlardan uzaklaşıp üst düzey düşünme becerilerini kullanmaya yönelik uygulama ve etkinliklerin yapılmasıdır(Leo, 2023). Şekil 4'te "Ters Yüz Edilmiş Sınıflar "ve "Ters yüz öğrenme modelinin" amaçları arasındaki fark gösterilmiştir.



Şekil 4 Ters yüz edilmiş sınıflar ve ters yüz öğrenme yaklaşımları arasındaki fark

Şekil 4'te de görüldüğü gibi Ters yüz sınıflar modelinde sınıf içi zamanın çevrimiçi olarak planlanması önemliken, çevrimiçi dersin nitelik ve verimliliği ikinci planda; Ters yüz öğrenme modelinde ise öğrenme hedefleri öncelikli olduğu için teori aktarımı için düzenlenen derslerin video ders veya podcast gibi uygulamalardan çok çevrimiçi interaktif dersler olması hedeflenmekte ve böylece etkileşimin ders verimliliği desteklemesi umulmaktadır. Ha (2017), Ters yüz öğrenme (Flipped learning) modelinin evrelerini şöyle özetlemiştir;

- Evde Hazırlık evresi: Öğrenenler kendi balarına çevrimiçi kaynaklardan öğrenmeye başlar, konu ile ilgili ön öğrenmeler oluşur.
- Sınıf içi Etkileşim Evresi: Sınıf içindeki zaman öğrencilere uygulamalar ve akran öğrenmeleri yapabilmeleri için ayrılır, öğretmen öğrenenlerin hazır bulunuşluk düzeylerine uygun örneklerle rehberlik eder ve onları destekler.
- Tartışma ve İş birliği ve Uygulama Evresi: Sınıf içinde yapılacak grup araştırmaları, proje ve sunumlar öğrenenlerin ayrıntıları ortaya koyarak tam anlamıyla öğrenmelerini sağlar. Bu evrede öğrenenlerin problem çözme ve üst düzey düşünme becerilerinin artırılması hedeflenir. Bu evreleri döngüsel olarak özetlemek için Şekil 5'te gösterilen diyagramdan faydalanabiliriz.



Şekil 5 Ters yüz öğrenme modelinin evreleri

Şekil 5’te de görüldüğü gibi evde konu anlatımının öğrenilmesi aşamasında öğretene ve öğrenenlerin bireysel sorumlulukları doğrultusunda yapılması gereken hazırlık, sınıf içinde konunun uygulamalarına ve sınıf içinde ulaşılması hedeflenen üst düzey düşünme becerileri ve problem çözme yöntemlerine yönelik öğretene yapması gereken hazırlık ve sınıf ortamının tartışma, iş birliği ve etkinlikler için hazırlanması ve bu durumların yönetilmesi TYÖM’nin birbirinden ayrılmaz evreleridir. Öğrenenlerin dersin merkezine yerleştirildiği TYÖM matematik öğretiminde somutlaştırma, görselleştirme gibi katkıları ile faydalı olacaktır.

Matematik Öğretimi ve Matematik Öğretiminde Ters Yüz Öğrenme Modeli: Flipped Classroom

Matematik öğretimi bireylerin analitik düşünme, problem çözme becerilerini soyut matematiksel kavramları anlama yeteneklerini artırmaya yönelik bir eğitimi temsil eder. Bu eğitimle amaçlanan öğrenenlere temel dört işlem bilgilerini kazandırmak değildir bu aritmetik bilgileri ile eş zamanlı olarak mantıksal düşünme, analiz, bütünleştirme ve soyut düşünme biçimlerini öğretmeyi ve bu öğrenmeleri davranışa dönüştürmeyi hedefler. Matematik öğretimindeki temel hedef bireylerin günlük yaşantılarında karşılaştıkları problemleri çözebilmelerinin yanı sıra olaylara geniş bir perspektiften bakabilme analiz edebilme ve değerlendirme yapabilmelerini sağlamaktır. Her öğrenci öğrenim hayatının bir aşamasında en az bir kez sorar: Niçin matematik öğreniyoruz? Matematik öğrenme gerekliliğinin bazı temel nedenleri problem çözme becerisi kazanabilmek, analitik düşünme ve mantık ilintilerini şekillendirebilmek, kariyer fırsatlarını değerlendirebilmek, bireysel gelişimimizi anlamlandırmak, eleştirel düşünme yeteneği kazanabilmek ve teknoloji ve bilimin dilini okuyabilmek ve anlamlandırabilmek şeklinde özetlenebilir. Matematik sadece akademik bilimsel bir disiplin değil aynı zamanda bireylerin genel yaşam becerilerini geliştirmeyi

destekleyen çok yönlü bir öğrenme alanıdır (Övez, 2012). Etili bir matematik öğretimi öğrenenlere sadece formüller ve hesaplamalar öğretmek olarak tanımlanmamalıdır.

Matematik öğretiminin etkili ve verimli olabilmesi için birçok farklı yöntem ve teknik kullanılabilir. Eğitim sistemleri, eğitim programları ve müfredatlar ile öğrenci başarıları üzerine yapılan birçok araştırma (Atay,2023; Duran vd.,2023; Karadem vd.,2023; Görgüt,2024;)ayrıca eğitim raporları ve kamuoyu yoklamaları (MEB, 2023), ülkemizde matematik öğretiminde bazı sorunlar olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sorunlar kişiler ve araştırma sonuçlarına göre farklılıklar gösterse de temel olarak buluşulan ortak problemler müfredat sorunları, nitelikli eğitimciler, öğretmen yetiştirme programlarının güncelliği ve donanımı, sınav odaklı eğitim sistemi, teknolojinin entegrasyonunda yaşanan alt yapı problemleri, öğrenci motivasyonu şeklinde özetlenebilir.

Matematik öğretim programındaki yoğunluk bazı konuların anlaşılmasını zorlaştırırken, uygulamalı ve problem çözmeye dayalı bir ders akışının uygulanması güçleştirmektedir (Kumdere, 2023). Öğretmenler kendilerine tanınan sınıf içi zamanlarda hem mesleklerinin etik değerlerini yerine getirmek, öğrencilerin bireysel farklılıklarını gözetebilmek pedagojik ilkeler ışığında değerler eğitimi gözetmek hem de yoğun matematik kazanımlarından oluşan hedefleri gerçekleştirmekte yetersiz kalabilmektedir. Sınav odaklı eğitim sistemi öğrenenlerin sınav kapsamında olmayan konuları öğrenmeyi reddetmelerine neden olmakta, test odaklı öğrenmeyi güdülemekte ve yorumlama analiz etme gibi üst düzey düşünme becerilerini kazanma adına yapılması gereken etkinliklere ayrılan zamanın öğrenci ve veliler tarafından reddedilmesine meydan vermektedir (Karadem, 2023). Öğretmen yetiştirme kurumlarının uygulamalı ve çağın gerektiği teknoloji entegrasyonu tamamlamış imkanlara sahip olamaması ve öğretim programlarının öğretmen yetiştirme programlarından bağımsız olarak değerlendirilmesi donanımlı bir şekilde lisans eğitimi tamamladığını düşünen öğretmen adaylarının saha da karşılaştıkları sorunlar için yeterli deneyim ve bilgiye sahip olamadan mesleklerini icra etmelerine neden olmaktadır (Aydın& Sipahi, 2023) . Bu nedenlerle mesleğinde gerekli tecrübeyi edinene değin bir öğretmenin deneme yanılma ile mesleğini icra etmesine ve kaçınılmaz olarak bazen istenilen sonuçlara ulaşamaması olarak sistemin sorunları haline gelmektedir. Ayrıca taşrada dijital ağın yer yer yetersiz kalması eğitimin teknoloji ile harmanlanmasını zorlaştırmaktadır. Eğitim kurumları öğrenenlere hayata hazırlayan yerlerdir. Özellikle ortaöğretimden beklenen kariyer planlarına yönelik hazırlama işlevi öğrenci motivasyonu ile doğrudan ilintilidir. Son yıllarda teknolojinin hızlı evrilmesiyle birlikte bilginin de çok hızla eskiyen ve tükenen bir varlık olarak değerlendirilmesinin sonucu olarak bireylerin gelecek ve kariyer hedeflerinde eğitimin gerekliliğine olan inançlarının kaybolmasına ve okul

motivasyonlarının azalmasına neden olmuştur (Can vd., 2023). Matematik öğretimi de bu değişimden payına düşeni almış ve gerekliliğine olan inanç azalmıştır. Matematik öğretiminde kullanılacak yöntem ve tekniklerin çağın gereklerine ve öğrenen taleplerine uygun olarak belirlenmesi, öğrenmenin yaratacağı heyecan ve isteklilik ve öğrenenlerin derse bağlılık sorunlarının azalmasını yardımcı olarak motivasyonunun artmasını sağlayabilir (Taş vd., 2024). Matematik öğretiminde karşılaşılan bu engellerin en önemlileri program- öğretmen ve öğrenci üçlemesinin eğitim serüvenine ket vuran engellerdir ki birçoğu matematik öğretimi için kullanılacak yöntem ya da öğretim modeli ile çözülebilir. Matematik öğretiminde motivasyon ve verimliliği arttıracak bu öğretim yöntemleri ve modellerini şu şekilde sıralayabiliriz.

- Somut Örneklemeler ve uygulamalar (somutlaştırma): soyut kavramları somut örnekler ve modellerle desteklemek, öğrenenlerin matematiksel kavramları daha iyi anlamalarını sağlayabilir. Günlük hayattan örnekler verme, matematik problemlerini somut nesnelerle görselleştirme, matematiksel oyunlar, öyküler, senaryolar ve aktiviteler, grafik ve şemalar, ilgili konular ile ilgili alan ziyaretleri, teknoloji kullanımı bu somutlaştırma araştırmalarına örnek olarak verilebilir.
- Problem çözme becerileri ve diğer disiplinlerle bağlamı güçlendirmek: Gerçek hayattan alınan problemler çözülerek matematiğin uygulama alanlarının analitik düşünme becerileri kazanmanın önemi vurgulanır ve öğrenenlerde farkındalık yaratılabilir. Bu durum öğrenenlere matematiği anlamlı kılabilir.
- Teknoloji kullanımı: konuların anlatımı veya uygulama ve etkinlik evrelerinde hem öğrenen yaş gurubunun hem de çağın gelişimlerinden faydalanmak adına web 2.0 araçları bilgisayar tabanlı matematik araçları veya çevrimiçi interaktif ders materyalleri kullanmak daha inovatif eğitim ortamları oluşturarak ders motivasyonunu ve verimliliği artırabilir.
- Geri bildirim ve değerlendirme: Öğrenenlere süreç odaklı ve düzenli geri bildirimler sağlamak her öğrenme ortamında olacağı gibi matematik öğretiminde de öğrenenlerin matematik dersi beceri ve aidiyetlerini destekleyerek motivasyon ve verimliliği artırabilir. Öğrenme ortamlarına, konuların işleniş ve değerlendirme süreçlerine teknolojinin entegre edilmesi *Dijital Yerli Z* kuşağının ders e öğrenme motivasyonuna pozitif katkı sağlayan en önemli etmendir. Matematik öğretiminde ters- yüz öğrenme modeli kullanmak öğrenenleri ve eğitim ortamlarını destekler (Ateş,2024):
- Bireysel öğrenmeyi destekler: Öğrenenlere evde video ders veya canlı sınıf uygulamaları ile konuları kendi hızlarında ve bireysel çabalarıyla öğrenme imkânı vereceğinden özer öğrenmelerinin gelişimine katkıda bulunur.

- Sınıf içi etkinlik oranını arttırma imkânı: Sınıf ortamında geçirilen zamanın daha verimli olması adına yapılacak uygulama ve aktivitelerin sayısını arttırma fırsatı tanır. Öğrenenler sınıf içi zamanlarda bilgi edinmeye çabalamak konunun alt zeminini oluşturmak ile zaman harcamayacakları için matematik problemlerini çözmek, tartışmak ve uygulamalar yaparak üst düzey düşünme becerileri elde etme fırsatı bulabilirler. Bu durumlar soyut durumları somutlaştırmalarına da katkı sağlayabilir.
- Akran öğrenmeleri ve grup etkileşimi imkânı: Sınıf içi etkinlikler akran öğrenmelerini desteklerken öğrenenler arasındaki etkileşimi artırır. Yapılan araştırmalar akran öğrenmelerin kalıcılığının ve verimliliğinin çok etkili olduğunu ve konuların derinlemesine anlaşılmasına olanak tanıdığını ortaya koymuştur.
- Öğrenci merkezli öğrenme imkânı: Ters- yüz öğrenme modeli, öğrenen merkezli bir öğretim yöntemidir. Öğrenenler gerek çevrimiçi ortamlarda gerek geleneksel sınıf içi ortamlarda kendi hızlarına göre öğrenme imkânı bulurlar. Video dersler öğrenenlerin ihtiyaç duydukça başvurabilecekleri gerekli gördükleri zamanlarda tekrar tekrar izleyebilecekleri içeriklerdir.
- Dijital teknoloji entegrasyon imkânı: Ters- yüz öğrenme modeli öğrenenleri, öğrenme için dijital teknolojiyi doğru ve yeterli miktarda kullanmaya teşvik eder. Öğrenenleri, öğretmenin dijital teknoloji ufku kapsamında, etkileşimli öğrenme deneyimi sağlamak için kullanacakları çeşitli yeni web araçları kullanmaya yöneltir. Bu durumlar öğrenenlerin özerk öğrenmeleri sırasında somutlaştırma ve analitik düşünme süreçlerini gelişmesine katkı sağlar.

Tüm bu açıklamaların ışığında fiziki ortam donanımlarının uygun olduğu koşullarda ters- yüz öğrenme modeli öğrenenlerin daha aktif katılım sağladığı, öğrenme süreçlerini bireyselleştirebildiği ve öğretmenin sınıf ortamlarında daha fazla rehberlik yapabildiği bu nedenle matematik öğretimi sırasında öğrenenlerin derse karşı olumlu tutumlarını destekleyen, öğretmenlerin müfredat içeriklerini anlatmakta zaman ve verimlilik konusunda yardımcı olan bir öğretim yöntemidir (Utami,2024). Bu tez kapsamında yapılan alan yazın taramalarından yola çıkarak, kavramsal çerçeveye dayanak oluşturmak amacıyla tüm incelenen araştırma makaleleri ışığında oluşturulan Matematik öğretiminde TYÖM'nin kullanılmasının güçlü ve zayıf yönleri; sunduğu fırsatlar ve oluşturduğu tehditler aşağıda tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3 *Matematik öğretiminde TYÖM' ün kullanımına ilişkin GZFT tablosu*

Güçlü Yönler	- Ders içeriklerine ulaşımın kolay olması - Ders içeriklerinin ve zamanın bireyselleştirilebilmesi - Çevrimiçi sınıf araştırmalarının yüz- yüze ders ortamlarını desteklemesi - İçeriklerin görselleştirilebilmesi imkânı ile soyut kavramların somutlaştırılabilmesi - Özerk öğrenmeleri ve akran öğrenmeleri desteklemesi - Öğrenme ortamlarının dijitalleşme imkanları
Zayıf Yönler	- Yetersiz internet ağı ve dijital donanımlar - Öğrenenlerin güvenli dijital teknoloji kullanımı konusundaki bilgi eksiklikleri - Eğitim programlarının dijital entegrasyona uyumsuzluğu - Sosyal etkileşimi kısıtlayabilir - Oto kontrolü gelişmemiş öğrenenlerin motivasyonunu etkileyebilir - Katılımın yetersiz olmasına neden olabilir
Fırsatlar	- Öğrenci merkezli öğrenme deneyim imkânı - Uygulamalı öğretim fırsatlarında artış - Ön öğrenmeler nedeniyle sınıf içi ortamlarda öğrenen katılımında olası artışlar.
Tehditler	- Erişim zorlukları - Bireysel sorumluluklar - Öğrenci motivasyon sorunları - Sınıf zamanlarının verimsiz kullanımı

Tablo 3'te de görüldüğü gibi TYÖM güçlü, zayıf yönleri fırsatları ve tehditleri, birlikte değerlendirildiğinde modelin verimliliği öğrenen, öğretan ve eğitim ortamlarının dijital donanım ve yeterliliklerinden etkilenen bir durumdur. Geleneksel matematik öğretim yöntemlerinin aksine, TYÖM öğrenciyi dersin merkezine yerleştirerek aktif katılımı teşvik eder. Bu yöntem, öğrencilerin matematiği daha derinlemesine anlamalarına ve matematiksel kavramlara ilişkin kalıcı bir kavrayış geliştirmelerine olanak tanır. Bu bağlamda, TYÖM'nin matematiksel doyuma ulaşmadaki rolünü incelemek önem taşımaktadır.

2.1.3. Matematiksel Doyum

Doyum, bir ihtiyacın veya isteğin tam olarak karşılanması sonucu ortaya çıkan tatmin olma duygusudur ve bu duygu, fiziksel veya duygusal olabilir (Altınkum vd.,2023). Fiziksel doyum, açlık, susuzluk veya uyku gibi temel ihtiyaçların karşılanmasından, duygusal doyum ise sevgi, saygı, kabul görme veya başarı gibi daha karmaşık ihtiyaçların karşılanmasından kaynaklanır.

Doyum sağlayabilecek bazı durumlar şunlardır:

- Temel ihtiyaçların karşılanması (yemek, su, barınma)
- Sevgi ve saygı görme
- Başarılı olma
- Yeni şeyler öğrenme
- Yardımseverlik
- Yaratıcı faaliyetlerde bulunma
- Doğayla iç içe olma
- Kendini gerçekleştirme gibi etmenler bireylerin kişisel doyumlarının sağlanmasını destekler (Şahin, 2022).

Bireyin kendini gerçekleştirme ve toplumsal roller gereği eğitim ve kariyer hedeflerine ulaşabilmesi bireysel öğrenme hedeflerinin gerçekleşmesi ile mümkün olacaktır (Smard,2021). Öğrenme bir bireyin yaşam deneyimleri sonucu kalıcı ve istendik davranış değişiklikleri edinme sürecidir (Kaya,2020). Bu süreç çevresel uyaranlara tepki olarak ortaya çıkan bilgi, beceri, anlayış ve değerlerin edinilmesidir ve gözlem, etkileşim, deneme- yanılma, anlamlandırma gibi çeşitli içsel ve çevresel faktörlere bağlı olarak oluşur ve bireysel farklılıklar gösterir. Pavlov 1890'lı yıllarda araştırmaları sonucu davranışçı yaklaşıma temel teşkil eden klasik koşullanma kuramında öğrenmenin çevresel uyaranlar arasında kurulan ilişki ve anlamlandırma süreçleri sonunda oluştuğunu, Skinner 1960'lı yıllarda davranışçı kurama bambaşka bir soluk getirdiği edimsel(operant) koşullanma kuramıyla davranışların sonuçlarına bağlı olarak öğrenmenin gerçekleştiğini vurgular, Piaget ise bilişsel öğrenme kuramında öğrenenlerin kendi düşünce süreçleriyle bilgiyi oluşturduğunu ve öğrenmenin gerçekleştiğini vurgularlar. Bu yaklaşımlar ışığında öğrenme, bilişsel alanda zihin süreçleri ve algılama, hatırlama ve transfer etme, düşünme ve problem çözme ve karar verme gibi birçok üst düzey bilişsel faaliyetlerin bütünü olarak özetlenebilir (Mazman& Usluel, 2011). Fakat öğrenmeyi sadece bilişsel alanda gerçekleşen bir faaliyet olarak açıklamak yeterli bir bakış olmayacaktır. Bireyler çevreleri ile iletişime geçerek de öğrenirler. Çevresel uyarıları algılama, sentezleme ve yorumlama yoluyla meydana gelen öğrenmeler duyuşsal alanın etkisi ile gerçekleşen öğrenmelerdir. Duyuşsal çeşitlilik öğrenme süreçlerinde motivasyon ve doyumunu arttırabilir. Doyum genel olarak bir istek ya da ihtiyacın karşılanması sonucu bireyde ortaya çıkan tatmin ve memnuniyet duygusu olarak tanımlanabilir (Hovardaoğlu, 1995). Kişisel doyum bireyin iyi oluşu temelinde gelişir, yapılan alanyazın taramalarında bireysel doyum genel olarak iş ve meslek alanlarında ulaşılan doyum konu olarak işlenmiş (Üzümcü&Müezzın,2018; Akbulut, 2023; Erdoğan&Üredi,2023; Young vd.,2023; Dreer, 2024). Öğrenenlerin ders doyumunu konu

alan araştırmaların birçoğu online öğretim ve covid-19 pandemisinin ders, okul, okuldaki sosyal ilişkilerin ulaşması beklenen doyum düzeyine etkisi üzerine yapılmış araştırmalardır (Aslan& İncelioğlu,2023; Bacci vd.,2023; Baruth& Cohen,2023; Randewa vd.,2023;). Bu araştırmada TYÖM'nin öğrenenlerin matematik dersi doyumuna etkisi incelenecektir. Matematiksel doyum bireyin matematik öğrenirken, matematiksel aktiviteler sırasında duyduğu memnuniyet ve tatmindir, matematik ile ilgili konularda derinlemesine anlama ve keşfetme süreçlerine karşı olumlu tutumlar geliştirme sürecidir. Matematiksel doyum terimi motivasyon ve özgüven ile ilişkilidir. Matematik öğrenirken zevk alma, tatmin olma ve motive olma durumlarını ifade eder (Perara& jhon, 2020). Motivasyon, öğrencilerin katılımını veya akademik faaliyetler sırasında bilişlerinin, davranışlarının ve etkilerinin nasıl enerjilendirildiğini, yönlendirildiğini ve sürdürüldüğünü etkiler. Bandura (1969 s:213-269)'un sosyal bilişsel teorisine göre, öz yeterlilik (belirlenen seviyelerde öğrenme veya eylemleri gerçekleştirme için algılanan yetenekler) motivasyon ve katılımı etkileyen önemli bir bilişsel değişkendir. Öğrenme ortamının biçimsel yapısı, kullanılan öğretim yöntemi, öğrenenlerin öz yeterlilik inancı ve derse katılımları, teknoloji kullanımı ve öğrenilen bilgilerin bağlam ve uygulanma alanlarının netliği öğrenenlerin matematik dersi ile bir bağ kurlmalarına ve bu alanda doyum sağlamalarını etkileyen önemli faktörlerdir (Göktaş, 2023). Matematiksel doyumunu besleyen kavramlar olarak,

- Matematiksel kavramları anlama ve uygulama,
- Problemlerle uğraşırken zorluklarla başa çıkabilme,
- Matematiğin günlük hayattaki uygulamalarını görme
- Matematikle ilgili olumlu deneyimler yaşama gibi etmenler gösterilebilir

Matematiksel doyum, problem çözmenin ötesine geçerek matematiğin doğasını, kavramlar arasında kurduğu ilintileri, mantığını kavrama ve problem çözme sürecinin doyumuna ulaşma yeteneği olarak tanımlanabilir. TYÖM, öğrencilere matematiksel doyuma ulaşmaları için çeşitli fırsatlar sunar:

- Derinlemesine Öğrenme ve Kavramsal Anlayış: TYÖM, öğrencilerin matematiği kendi hızlarında keşfetmelerine ve kavramsal anlamayı geliştirmelerine olanak tanır. Ders öncesi videolar ve materyaller, öğrencilerin matematiğin temellerini sağlam bir şekilde kavramalarını ve ders içi tartışmalara ve uygulamalara aktif bir şekilde katılmalarını sağlar.
- Problem Çözme Becerilerini Geliştirme: TYÖM, öğrencileri farklı problem türleriyle karşılaştırarak ve problem çözme stratejilerini keşfetmeleri için teşvik ederek problem çözme becerilerini geliştirmeye yardımcı olur. Bu sayede öğrenciler, problem çözmenin sadece doğru

cevabı bulmak değil, aynı zamanda problem çözme sürecinin keyfini çıkarmak ve matematiğin güzelliğini keşfetmek olduğunu da öğrenirler.

- **Yaratıcı Düşünmeyi Teşvik Etme:** TYÖM, öğrencileri farklı çözümler üretmeye ve problem çözme sürecinde yaratıcı düşünmeyi kullanmaya teşvik eder. Bu sayede öğrenciler matematiğin statik bir disiplin olmadığını, aksine yaratıcılık ve özgün düşünmeye açık bir alan olduğunu da keşfederler.
- **Özgüven ve Motivasyon Artışı:** TYÖM, öğrencilerin matematikte başarılı olabileceklerine dair özgüvenlerini ve motivasyonlarını artırır. Kendi hızlarında öğrenme ve problem çözme deneyimi, öğrencilerin matematiğe karşı daha olumlu bir tutum geliştirmelerine ve matematiğin keyfini çıkarmaya başlamalarına yardımcı olur.

TYÖM, öğrencileri matematiğin aktif katılımcıları haline getirerek ve problem çözme sürecinin keyfini çıkarmayı sağlayarak matematiğe karşı daha derin bir sevgi ve anlayış geliştirmelerine ve matematiksel doyuma ulaşmalarına yardımcı olur. Matematiksel doyum, öğrenenler matematik öğrenmesini ve başarısını önemli ölçüde etkileyen bir faktördür bu doyuma ulaşabilen öğrenenler, matematiğe daha fazla ilgi duyarlar, daha istekli öğrenirler ve matematikte daha başarılı olurlar (Fazlı& Avcı,2022). Her öğrenen uygun ortam ve koşullar sağlandığında bu doyuma ulaşabilecektir. Matematiksel doyum şu unsurları içerir.

- **Sorun Çözme Becerisi:** Matematik derslerinde karşılaşılan problemleri çözmek, Mantıklı adımlarla ilerlemek ve doğru sonuçlara ulaşmak öğrenenlerin matematiksel doyumunu arttırabilir.
- **Zihinsel meydan okumalar:** Zihinsel zorluklar düşünsel becerilerin kullanılması zor olduğu bilinen problemlerle uğraşmak, tatmin edici olup matematiksel doyumunu arttırabilir.
- **Keşif ve Merak:** Matematikte yenilikler keşfetmek, yeni konular öğrenme merakı matematiksel doyumunu sağlayabilir.
- **Bağlam ve Anlam:** Matematiksel kavramları günlük yaşamdaki beceri ve kavramlarla ilişkilendirmek matematiksel doyumunu arttırabilir.
- **Bağımsız Araştırma:** Matematik konularına ve matematiksel problemlere ilişkin bireysel çaba, odaklanma ve kendi başına çözüm üretme becerilerini kullanmak matematiksel doyumunu arttırabilir.

Bu unsurlar öğrenenlerin matematiksel doyuma ulaşabilmesi için desteklenmesi ve geliştirilmesi gereken unsurlardır (Akçan,2018). Matematik dersine öğrenenlerin katılım durumlarını desteklemek adına hem kolay anlaşılır hem de zor ve üst düzey düşünme becerilerini kullanmaya yönelik fırsatlar sunmak, görselleştirme ve oyunlaştırma gibi farklı

teknikler kullanmak ayrıca teknoloji destekli öğrenme tekniklerinin kullanılması öğrenenlerin derse katılımlarını, derse katılım oranlarının artması da ders doyumunun gerçekleşmesini sağlayacaktır (Akbaba,2006). Bilişsel süreçlerden ziyade duygu durumlarından matematik dersine yönelik tutum ve inançlardan daha çok etkilenen matematiksel doyuma ulaşmaya etki eden birçok faktör söz konusudur

Matematiksel Doyumu Etkileyen Faktörler

Matematiksel doyum, matematik ile ilgili faaliyetlere katılmaktan ve bu faaliyetlerde başarılı olmaktan duyulan keyif ve tatmin duygusu olarak tanımlanabilir. Bu kavram, matematiksel öğrenmeye dair öznel bir bakış açısı sunar ve bireyin matematiğe karşı tutumunu ve motivasyonunu etkileyen bir faktör olarak kabul edilir. Matematiksel doyum, çeşitli faktörlerden etkilenebilir. Bu faktörler bireysel, çevresel, pedagojik ve program kaynaklı olmak üzere dört ana kategoride sınıflandırılabilir:

Bireysel Faktörler:

- Öğrenme stili: Görsel, işitsel veya kinestetik öğrenme stillerine sahip bireyler matematiksel doyumdan farklı derecelerde etkilenebilir.
- Öz-yeterlik algısı: Kendine güvenen ve matematiksel becerilerine inanan bireyler, matematikle uğraşmaktan daha fazla zevk alabilir.
- Matematiğe karşı tutum: Matematiği ilginç ve faydalı bulan bireyler, bu alanda daha fazla doyum yaşayabilir.

Çevresel Faktörler:

- Aile ve akran desteği: Aile ve akranların matematiğe karşı olumlu tutumu, bireyin matematiksel doyumunu artırabilir.
- Sosyoekonomik durum: Sosyoekonomik açıdan dezavantajlı durumdaki bireyler, matematiksel doyumdan daha az yararlanabilir.

Pedagojik Faktörler:

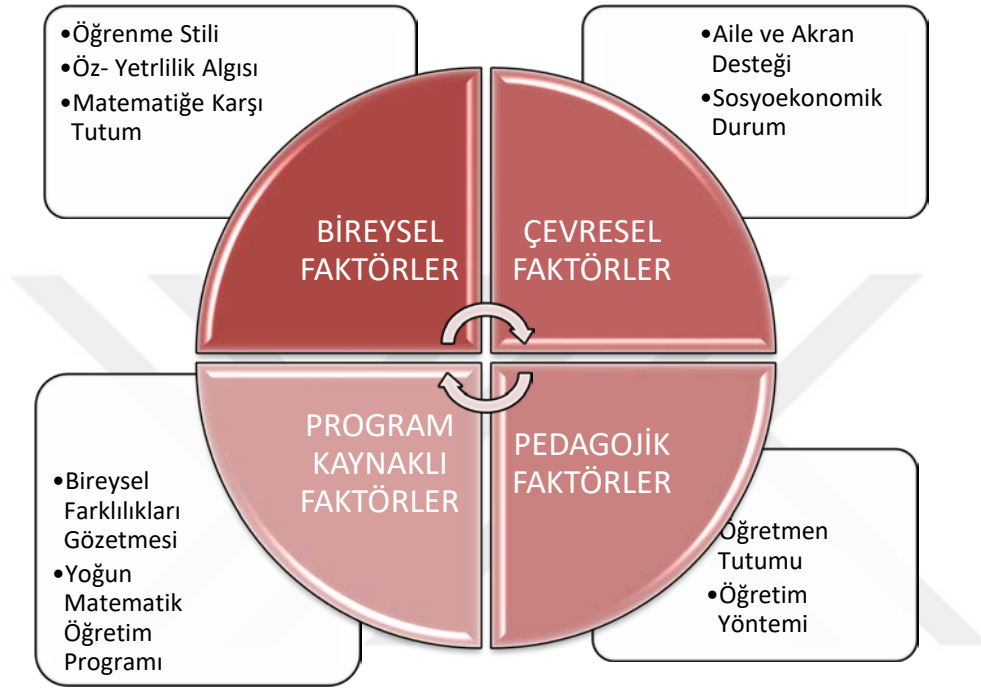
- Öğretmen tutumu: Öğretmenin matematiğe karşı tutumu ve motivasyonu, öğrenciye bulaşabilir ve matematiksel doyumunu etkileyebilir.
- Öğretim yöntemi: Etkin ve öğrenci merkezli öğretim yöntemleri, matematiksel doyumun artmasına katkıda bulunabilir.

Program kaynaklı faktörler:

- Bireysel farklılıkları gözetmesi: Eğitim programlarının öğrenenlerin bireysel farklılıklarını gözетerek uzman kişilerce hazırlanması matematik doyumuna ulaşmayı destekleyebilir.

- Yoğun Program yükü: Matematik öğretim programının öğrenenlerin bilgilerini somutlaştırmak ve pekiştirmek adına günlük hayatla özdeşleştirmesinin önünü açacak şekilde sade ve uygulanabilir olması matematiksel doyuma katkı sağlayabilir.

Matematiksel doyuma etki eden faktörler Şekil 6’da gösterilmiştir.



Şekil 6 Matematiksel doyuma etki eden faktörler

Şekil 6’da de görüldüğü gibi matematiksel doyum bireye içerden veya dışardan tesir eden birçok faktörden etkilenen çok boyutlu bir yapıdır. TYÖM’nin matematik dersinde kullanılmasının matematiksel doyumun yanı sıra matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanımı konusunda da katkıları söz konusu olacaktır.

2.1.4. Matematik Öğrenme Sürecinde Dijital Teknoloji Kullanımı

Matematik dersi, birçok öğrenen için zorlayıcı ve kapsamı anlaşılabilir bir ders olarak algılanmaktadır. Bu durum, soyut kavramlar, karmaşık problemler ve geleneksel öğretim yöntemlerinin etkisinden kaynaklanabilmektedir. Dijital teknolojinin ve TYÖM’nin matematik öğretiminde kullanımı, somutlaştırmalar, görselleştirmeler ve bireysel hıza göre ayarlanabilen öğrenme etkinlikleri sayesinde bu problemlere çözüm sağlayabilecek potansiyele sahiptir. Matematik öğretimi öğrenenlere soyut düşünme, problem çözme ve analitik düşünme becerisi kazandırır (Uysal& İncikabı, 2018). Genel anlamda matematik bireylere mantıklı bir düşünme

biçimi kazandırmayı hedefler bu nedenle matematik öğrenme, matematiksel problemlerin çözümleri ve konuların öğrenilmesinin ötesinde bir kazanım sürecidir. Bu süreç çoğu zaman soyut kavramlar içerir. Bu kavramların somutlaştırılması adına günlük yaşam becerileriyle bağlantılar kurulması öğrenme istekliliğini artıracak, bilgilerin pekişmesini destekleyecek ve yaşam becerilerinin zenginleşmesine de etki edecektir. Matematik öğrenme sürecinin etkili ve verimli olarak gerçekleşebilmesine etki eden faktörlerden bazıları motivasyon, hazır bulunuşluk düzeyi, önceki deneyimler, öğretim metotları, öğrenme ortamının durumu, öğrenenlerin matematiğe yönelik tutumları, bireysel farklılıklar, öğretmenlerin öğrenenlere ve derse ilişkin tutum ve yaklaşımları şeklinde özetlenebilir (Öcal& Şimşek, 2017). Bu etmenlerin tamamı ya da bazılarının oluşturduğu kombinasyonlar öğrenenlerin matematikle derin bir bağ kurmalarını ve başarılı olma durumlarını etkileyebilir. Son yıllarda eğitim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerin matematik öğretimine entegre edilmesiyle daha somutlaştırılabilen ve daha interaktif matematik dersleri farklı öğrenme deneyimleri sunacağından çağın getirdiği yenileşmelerden doğan ihtiyaçlara cevap verebilir. Geleneksel sınıf uygulamalarına kıyasla teknoloji ile harmanlanmış eğitim ortamlarında öğrenenlere daha çeşitlendirilmiş, bireysel farklılıkları gözetken, destekleyen ve çeşitliliği artırılmış bir öğrenme deneyimi sunulabilir (Burçin& Erduran,2020). Matematik öğretimine teknolojinin entegrasyonu, öğrenme ve öğretme süreçlerini dönüştürerek kapsayıcılığını arttırabilir. Dijital teknolojinin matematik öğrenmeyi ve öğretmeyi çeşitli şekillerde geliştirme potansiyeline sahip olması nedeniyle bu teknolojilerle zenginleştirilmiş sınıflar öğrenenler ve öğretmenler tarafından tercih edilmektedir (Clark vd.,2020). Öğretmenler için dijital eğitim materyalleri, dersi planlama, sunma, değerlendirme ve öğrenci ilerleyişini takip etme süreçlerinin işleyişini kolaylaştırabilir (Öksüz& Şerife,2009). Öğrenenler için bu dijital materyallerle zenginleştirilmiş sınıflar soyut matematiksel kavramları somutlaştırmaya, görsel ve interaktif deneyimler sunarak matematiksel kavramları daha iyi anlamalarına yardımcı olabilir ayrıca oyunlaştırma ve simülasyonlar gibi teknolojik araçlar, matematik öğrenmeyi daha ilgi çekici ve motive edici hale getirebilir (Drijivers,2015). Teknolojinin kullanımı, öğrencilerin problem çözme becerilerini ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir. Farklı öğrenme stillerine ve ihtiyaçlara hitap eden çeşitli teknolojik araçlar, matematik öğretiminin daha kapsayıcı ve erişilebilir hale getirebilir. Bu nedenlerle günümüzde eğitimde dijitalleşme bir ihtiyaç olarak değerlendirilebilir. Eğitim programlarının, müfredatların, okul ortamlarının, öğretmen yetiştirme programlarının, ders içerik ve materyallerinin bu ihtiyaçları karşılayabilmesi için renovasyonlarının yapılması gerekmektedir.

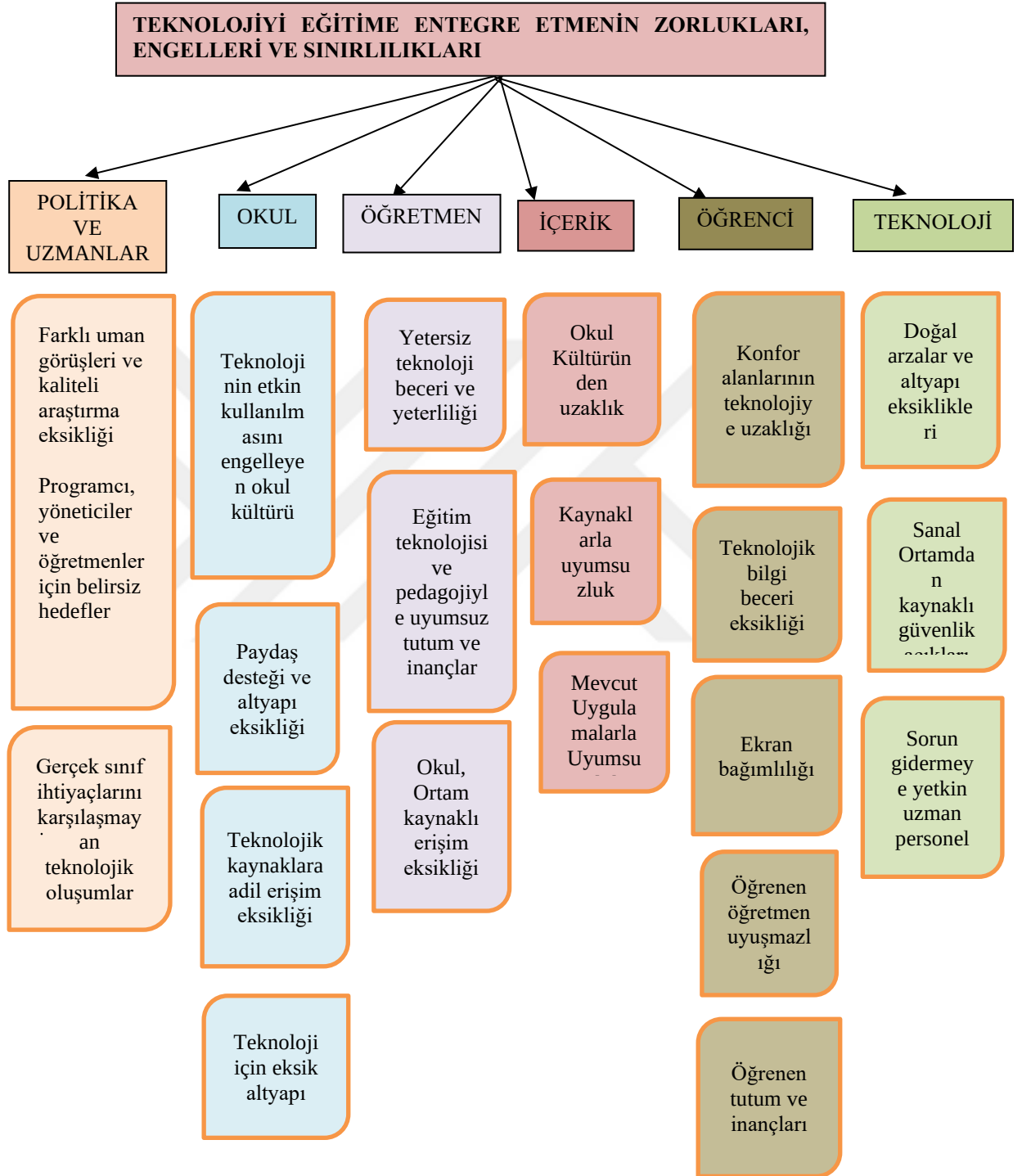
Bununla birlikte, matematik öğretiminde teknolojinin kullanımının bazı zorlukları da vardır. Bu zorlukların bazılarını aşağıdaki gibi ayrıntılı bir biçimde sıralayabiliriz (Şendurur& Arslan,2017):

- Erişim ve Altyapı: Eğitim ortamlarında teknolojinin sorunsuz olarak kullanılabilmesi için güçlü bir ağ alt yapısı olması gerekir. Eğitimde eşitlik ilkesi gereği bu ağ hizmetlerine öğretmen ve öğrencilerin eşit imkanlarla ulaşılabilir olması gereklidir. Etkili bir teknoloji entegrasyonu temelleri internet, bilgisayar ve diğer dijital cihazlara erişim gücünün olamamasına bağlıdır. Sosyoekonomik imkanlar doğrultusunda mümkün olabildiğince öğretmen ve öğrencilerin erişim eşitliği sağlanması eğitim ortamlarının da eşitliğini beraberinde getirecektir.
- Öğreten (Öğrenen) Eğitimi: Öğretenlerin ve öğrenenlerin teknolojiyi etkili bir biçimde kullanabilmeleri için, doğru ve güvenli internet kullanımına yönelik eğitimler almış olmaları gereklidir. Gelişen değişen ve engellenemez bir hızla yenilenen teknoloji beraberinde anti-gelişim etkilerini de tetikleyebilir, teknoloji bağımlılığı, doğru bilgiye ulaşamama durumları, siber zorbalık gibi faktörler bireyleri olumsuz olarak etkileyebilir (Yazlık,2018). Ayrıca öğretmen eğitim programları ve eğitim programları teknolojiye uyumlu içeriklerle zenginleştirilmeli böylece öğretmen ve öğrenenler teknoloji kullanımına sevk edilmelidir.
- Mali kaynaklar ve Eğitim Politikaları: Teknolojik imkanların kullanılabilmesi, gerekli yazılım araç ve gereçlerin alınması, güncellenebilmesi ve kullanımların sürdürülebilmesi için mali kaynakların yeterli olması gerekir. Eğitim öğretmenlerin, öğrenenlerin(ailelerin) ve kurumların bütçeleri teknoloji entegrasyonu için yeterli olmalıdır. Ülkelerin eğitim politikaları teknoloji odaklı çağdaş güncellenmiş eğitim programlarını desteklemeli ve eğitim ortamları ve paydaşlara bu yönde donanım imkânı sunmalıdır.
- Teknolojinin kullanımı, öğretmenler için ek bir iş yükü oluşturabilir.

Bu zorlukların üstesinden gelmek için yöneticiler ve eğitim kurumları, teknolojik araçlara erişimi ve altyapıyı geliştirmeye yatırım yapmalıdır. Öğretmenler, teknolojinin etkili bir şekilde nasıl kullanılacağı konusunda yeterince eğitim almalıdır. Teknolojinin kullanımı, müfredat ve değerlendirme sistemleriyle uyumlu hale getirilmelidir.

Yapılan alanyazın taramalarında eğitimde teknoloji entegrasyonunu programın, eğitim ortamının, öğretmen ve öğrenenin yeterlilikleri bakımından ele alan araştırmalara (Koehler ve Mishra ,2005; Tabach 2011; Donnelly, McGarr ve O'Reilly 2011;Teo,2015; Aktürk& Delen,2020) ve süreç olarak ele alan araştırmalara (Hughes,2005; Robinson, 2009; Vanderlinde &Van Braak ,2010; Aktaş vd. 2014) rastlanmaktadır. Bu araştırmalardan elde

edilen bilgiler ışığında sınıflarda teknoloji entegrasyonu etkileyen, engelleyen durumları ve sınırlılıkları Groff ve Mouza, 2008’ e göre şekil 7’ de görülmektedir.



Şekil 7 Teknolojiyi eğitime entegre etmenin, zorlukları, engelleri ve sınırlılıkları

(Groff & MOuza'dan (2008)'den alınmıştır)

Teknolojinin hızlı ve kontrol edilemeyen şekilde gelişiyor olması nedeniyle doğru bilgiye, kaliteli araştırma sonuçlarına ve alanında uzman görüşlerine ulaşmak, zorlaşmaktadır (Engelbrecht vd.,2020). Eğitim programlarının, program uygulayıcı ve yöneticilerin, öğretmenlerin ayrıca öğretmen yetiştirme programlarının, okulların fiziki donanımlarının, okul kültürünün öğrenenlerin donanım ve ilgilerinin eğitim teknolojilerine uygun şekilde revize olması zorluklar içerir (Munoz vd,2022). Eğitim uzmanlarının, eğitim politikası üretenlerin, okulların, öğretmenlerin, konuların, hedeflerin ve kazanımların, öğrenenlerin ve güvenilir doğru teknoloji kullanımının birlikte ayrılmaz bir bütün olarak ele alınması ve revize edilmesi bu zorlukların ortadan kaldırılmasına yardımcı olacaktır (Erden,2020).

Matematik öğretiminde dijital teknoloji kullanımı değişen çağın ve bu çağın mimarı dijital yerli neslin bir ihtiyacıdır ve bu ihtiyaçların açık anlaşılır bir biçimde karşılanması matematik başarısının kaçınılmaz önkoşullarından biri halini almaktadır.

2.1.5. Matematik Başarısı

Toplumların eğitim sistemlerinden beklediği en önemli çıktı, gençlerin kariyerlerini planlamaları ve bu planları hayata geçirmeleridir. 12 yıllık zorunlu eğitimi tamamlamış gerekli öz yaşam beceri ve donanımlarına sahip, 21. Yüzyıl becerilerine edinmiş bireylerin yetiştirilebilmesi günümüz okullarının görev ve sorumlulukları arasındadır. Araştırma ortamlarında merkezi olmayan durumlarda kararlar alma, ekip araştırmaları organize edebilme, bilgi paylaşma, problem çözme ve inovasyon gibi analitik düşünme becerisi gerektiren kişisel gelişim basamaklarının en önemli destekleyicisi matematik öğretimidir (Binkley ve diğerleri,2012). Matematik öğretiminde öğrenenlerin, kendi deneyimlerini anlamlandırmaları, edinilmiş günlük yaşam becerileri ile matematiksel kavramları somutlaştırmaları, eğitim ortamlarının zenginliği; kazanımların gerçekleştirilebilmesi ve matematiksel becerilerin edinilebilmesi açısından oldukça önem arz etmektedir (Gürsoy,2023). Matematiksel başarıya etki eden faktörleri

- **Doğuştan Yetenek:** Bazı bireyler, matematiksel problemleri çözebilmek ve matematiksel düşünme becerilerini, analitik düşünme şekillerini kullanabilmek için doğuştan gelen bir yeteneğe sahiptir.
- **Erken Matematiksel Deneyimler:** Erken çocukluk döneminde matematiksel kavramlara maruz kalması bireylerin matematiksel başarılarını destekler
- **Motivasyon.** Bireylerin matematik öğretimine olan motivasyonları matematik başarısını destekleyecektir.

- **Öğretim Kalitesi:** Bireyin maruz kalacağı eğitimin kalitesi matematiksel başarısını etkileyecektir.
- **Öğrenme Ortamı:** Bireylerin dahil oldukları öğrenme ortamlarının kişisel gelişimlerini ortaya çıkarma fırsatı tanıyan eşitlikçi, demokratik ve gelişime açık olması matematiksel başarıyı destekleyecektir.
- **Çevresel faktörler:** Yapılan araştırmalar zekanın kalıtsal etmenlerin yanı sıra çevresel faktörlerden daha fazla etkilendiği ve uygun koşul ve ortamlarda var olan öğrenme potansiyellerinin açığa çıktığını göstermektedir (Jafari,2021). Bu nedenle eğitim motivasyonunu artıran destekleyici çevresel faktörler bireyleri başarısını dolaylı olarak da matematik başarısını etkiler.

1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nda belirtilen Genel Amaç ve İlkeler doğrultusunda hazırlanan Matematik öğretim programında öğrenenlere kazandırılması hedeflenen matematiksel becerileri aşağıdaki şekilde Tablo 4'te sıralamıştır (MEB,2018):

Tablo 4 *Matematik öğretim programında hedeflenen matematiksel beceriler*

MATEMATİKSEL BECERİLER	
MEB,2018	• Matematiksel okur yazarlık
	• Problem çözme
	• Matematiksel süreç becerileri:
	o İletişim
	o Akıl yürütme (Muhakeme etme)
	o İlişkilendirme
	• Duyuşsal beceriler
	• Psikomotor beceriler
	• Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT)

Tablo 4 incelendiğinde matematiksel okur yazarlık becerisi, öğrenenlerin herhangi bir durumda karşılarına çıkan problemleri okuma, tanımlama, anlamlandırma (somutlama), yorumlama, çözümleme ve analiz etme, akıl yürütme ve sonuçlandırma becerileri olarak tanımlanabilir (Aydın vd.,2020). Matematik okur yazarlık becerisi hem öğretmenler hem de öğrenenler açısından öğrenme süreçlerinin etkin ve verimli olarak tamamlanabilmesi, öğrenenlerin üst düzey öğrenme becerilerini kazanılabilmesi açısından önemli bir etkidir ki PİSSA gibi sınavlarda bunun önemli bir göstergesi olarak değerlendirilebilir (Uysal& Yenilmez,2011).

Problem çözme becerisi, kişilerin karşılaştıkları problemleri belirlemeleri ile başlayan ve problem olarak addedilen durumu ortadan kaldırıra değin geçen ve bu aralıkta ortaya çıkan güçlükleri ve olumsuz duyguları kontrol altına alma ve olumlu olarak değiştirme süreçlerinin tümüdür (Bozkurt& Özgenel,2020). Matematiksel problem çözebilme becerisi matematik okur yazarlığı ve ilişkilendirme becerilerinin gelişmesiyle yakından ilgilidir (Keleş,2023). Toplumsal ve bireysel yaşantılarımızda analitik düşünebilme, problem çözme gibi beceriler hayat ve öğrenme motivasyonumuza katkı sağlayacaktır. Matematik süreç becerileri olarak, ilişkilendirme, akıl yürütme ve iletişimi sayabiliriz. Matematiksel iletişim, öğretene ve öğrenenin eğitim süreçlerinin tamamında karşılıklı olarak birbirilerini anlamaları ve ortak dili konuşmalarıdır (Kılıçoğlu& Baki,2022). Doğru iletişim için mesaj kaynaktan doğru olarak çıkmalı, doğru kanallar kullanılarak gönderilen mesaj alıcı tarafından doğru algılanmalı ve geri bildirimine önem gösterilmelidir ki istenilen düzeyde iletişim kurulabilsin. Bu ancak matematiksel okur yazarlık düzeyinin istenilen şekilde olmasıyla sağlanacaktır.

Matematiksel ilişkilendirme, matematiksel kavramların diğer matematiksel kavramlarla, kavramların alt kavramlarıyla ve alt kavramların kendi arasında, kavramların gerçek hayatla ve kavramların farklı disiplinlerle arasında kurulan ilişkidir (Bingölbalı& Coşkun,2016). Matematik birikimli bir bilim dalıdır bu nedenle geçmiş öğrenmeler ve yeni öğrenilecekler arasında kurulacak ilişkilendirmeler öğrenmelerin kalıcı ve etkili olmasına katkı sağlayacaktır. Matematiksel ilişkilendirme öğretmenlerin kavramlar arasında kurduğu ilişkilendirme matematik alan bilgileri ve pedagojik alan bilgilerinin kesişimlerinden beslenecektir (Bruniskas vd.,2008)

Matematiksel akıl yürütme, öğrenenlerin karşılaştıkları problemle karşısında özelden genele fikir yürütmeler olarak tanımlanabilir. Lither (2006) matematiksel akıl yürütmelerin ezbere dayalı, algoritmaya dayalı ve yaratıcılığa dayalı olarak üç farklı şekilde olabileceğini söylemiştir. Akıl yürütme becerisi öğrenenlere edindikleri bilgiler arasında ilişki kurma ve ileriye taşıma şansı tanır.

Matematiksel başarı ve duyuşsal beceriler arasındaki ilişki, dönüşümlü bir ilişkidir. Öğrenenlerin matematik dersine yönelik, inanç, kaygı, öz yeterlilik, motivasyon, çaresizlik hissiyatı gibi duyuşsal özellikler başarıyı etkilediği gibi aynı şekilde matematik başarısı da bu tutum, davranış ve özelliklere sahip olma düzeyini etkileyecektir (Baran,2020; Sarı& Baloglu,n; Almohamieed,2023; Ateş& Bozkurt,2023; Hera vd.,2023; Mensah vd.,2023; Zivkoviç vd.,2023). Bu araştırmaların sonuçlarına dayanarak duyuşsal becerilerdeki edinilmiş kazanımlar ve doyumlar öğrenmeleri de pozitif olarak etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır. Bireysel tatmin eğitim öğretim faaliyetlerinin en önemsenen sonucudur ki öğrenme isteğinin

devamlılığına katkı sağlayabilsin Ulusal-uluslararası eğitim kuruluşların yapmış olduğu sınavlar, değerlendirme raporları (MEB, 2022; OECD, 2022) ve alanyazın taramasından çıkarılan sonuçlara göre matematik öğretimi alanında yapılan birçok bilimsel araştırmanın dayanağını, öz-yeterlik, öz-düzenleme stratejileri, motivasyon, problem çözme becerileri, kaygı, tutum, web 2.0 araçlarının kullanımı, oyunlaştırma, görselleştirme gibi etmenler oluşturmaktadır (Alka vd.,2023; Alam& Mohanty,2023; Gürel& Bozkurt,2023; Sulistyowati,2023; Tuzer Ünsal,2023; Wilson vd.,2023; King vd.,2024; Francis,2024). Bu araştırma ve raporların sonuçlarından elde edilen verilerden öğrenenlerin matematik başarılarının hedeflenen seviyede olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Ayrıca bu araştırmaların sonuçlarından anlaşıldığı gibi, öğrenenlerin matematik başarılarında bilişsel, duyuşsal ve çevresel faktörlerden kaynaklı etkilerin olduğu anlaşılmaktadır (Bandura, 1997; Özsoy, 2005; Usher ve Pajares, 2009; Aktan, 2012; Schunk, 2012). Bu etkilerin içerisinde özellikle duyuşsal özelliklerin başarıyı artırmada önemli bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir (Pajares, 1996; Bloom, 1998; Zimmerman, 1999).

Matematiksel psikomotor becerileri, özellikle erken yaş eğitimlerinde yani okul öncesi ve temel eğitimde; matematiksel oyunlarla zenginleştirilmiş eğitim ortamlarının ve fiziksel olgunluğun gerekli olduğu durumlarda matematik öğrenimi için önemli bir önkoşul olarak değerlendirilebilir (Bağdat vd,2023; Flores vd.,2023; Darmiyati& Novitawati,2024).

Matematik öğretiminde bilgi ve iletişim teknolojileri becerisi, teknolojinin eğitime entegre edilmesi çok sayıda bileşeni içeren çok boyutlu bir süreçtir (Poçan, 2023). Öğrenenlerin entegrasyon sürecinde sağlıklı ve verimli bir şekilde yerini alabilmesi hedeflenen kazanımlara ulaşabilmesi açısından önemlidir. Dijital yerli neslin teknoloji kullanımı ile ilgili her türlü beceriyi kolaylıkla edinebildikleri dikkate alınırsa önemli olanın güvenli ve doğru bilgiye ulaşma yollarının benimsenmesinin sağlanmasıdır. Teknoloji entegrasyonu ile zenginleştirilmiş eğitim ortamları farklı deneyimler yaşama fırsatıyla bu becerilerin gelişmesine katkı sağlayacaktır (Yazıcı& Korkmaz,2023). Estapa& Nadolny (2015) yaptıkları araştırmada metavers sanal gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerinin verimliliğine ve matematik başarılarına, Bülbül& Taş (2023) ise web 2.0 araçları ile zenginleştirilmiş öğretim ortamlarının matematik motivasyonu ve başarısına katkı sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Matematik öğretiminde kullanılabilecek teknolojiler:

- İnteraktif, smart tahtalar
- Matematik uygulamaları
- Matematiksel modelleme yazılımları

- Web tabanlı öğrenme portalları
- Uzaktan- Hibrit öğrenme platformları
- Eğitsel Robotlar
- Online öğretim platformları
- Öğrenci izleme ve değerlendirme araçları
- 3D yazıcılar
- Sanal ve Arttırılmış (VR ve AR) gerçeklik
- Online Matematik ders ve egzersiz platformları

Olarak örneklendirilebilir (Soypak& Eskici,2023). TYÖM’de kullanılabilecek bu teknolojilere örnektir.

Matematik başarısının bileşenler Şekil 8’ de gösterilmektedir.



Şekil 8 *Matematik başarısının bileşenleri*

Şekil 8’ de matematiksel başarıya bileşenlerinden bireysel, okul ve çevresel temelli etmenler gösterilmektedir. TYÖM öğrenenlerin matematiksel doyum, matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım oranı ve matematik başarılarını birçok farklı yönden etkileyen bir modeldir.

2.1.6. Matematiksel Doyum, Matematik Öğrenme Sürecinde Dijital Teknoloji Kullanımı ve Matematik Başarısının Ters yüz öğrenme modeli ile ilişkilerinin İncelenmesi

Problem tabanlı öğrenme, oyunlaştırma, proje tabanlı öğrenme, kişileştirilmiş öğrenme, etkileşimli öğrenme vb. gibi çağın getirdiği birçok yenilikçi öğrenme modeli

geleneksel sınıf ortamlarına kıyasla öğrencilere öğrenme süreçlerini bireysel farklılıklarına göre dönüştürme fırsatı sunan yöntemlerdir. Bu modeller çoğunlukla öğrencilerin pasivize olmuş bir şekilde sadece bilgiyi alan kişiler değil aktif katılımlarıyla bilgiyi uygun şekilde kodlayarak kalıcı öğrenmeleri oluşturan bireyler olmalarını destekler. Ayrıca matematik dersi özelinde birçoğunda sınıf ortamlarının etki çerçevesi genişletilerek dijital ortamlara taşınan bilgi edinme süreçleri veya görsel ve interaktif materyallerle desteklenerek matematiksel kavramları anlamayı ve problem çözme becerilerini geliştirmek amaçlanır. Bu bağlamda, son yıllarda öne çıkan ve etkinliği araştırmalarla desteklenen bu yöntemlerden biri ise Ters Yüz Öğrenme Model'idir (Bolatlı,2018). Matematiksel doyum, öğrenci motivasyonunu ve matematiksel kavramları anlama isteğini artırır. Dijital teknoloji ise, matematik öğretiminde görselleştirme, etkileşim ve simülasyon gibi çeşitli araçlar sunarak öğrenmeyi kolaylaştırır ve daha ilgi çekici hale getirir. TYÖM, öğrencilerin önceden hazırlanmış videolar veya materyaller ile evde kendi kendine öğrenmelerini ve ders sırasında aktif katılımında bulunmalarını teşvik eder. Dijital teknolojinin bu modeldeki en önemli rollerinden biri öğrencilere çeşitli öğrenme materyallerine erişimini kolaylaştırmak, interaktif öğrenme içerikleri ile özerk öğrenme süreçlerini desteklemektir. Ayrıca dijital teknolojinin matematik öğrenme sürecinde etkileri değerlendirilirken öğrencilerin teknolojiyi nasıl kullandıkları ve dijital donanım ve yeterlilikleri de öneminin de göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Bu model, öğrencilere matematiksel kavramları daha derinlemesine anlamaları ve problem çözme becerilerini geliştirmeleri için zaman ve alan sağlar. TYÖM'ün matematik öğretiminde önemli bir rol oynayabileceği düşünülmektedir. TYÖM, matematiksel doyum, dijital teknoloji kullanımını ve matematik başarısını artırarak matematik öğrenmeyi daha etkili hale getirebilir. Bu nedenle, matematik öğretmenlerinin TYÖM'ü derslerinde uygulayarak öğrencilerinin matematiksel becerilerini geliştirmelerine ve akademik başarılarını artırmalarına yardımcı olmaları önerilmektedir. Sonuç olarak, ters yüz öğrenme modelinin matematiksel doyum, matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanımı ve matematik başarısına etkilerinin incelenmesi, öğretmenlerin ve öğrencilerin zenginleştirilmiş öğrenme deneyimleri edinmeleri sureti ile eğitim programcılarının, eğitim uzmanlarının ve içerik üreticilerinin matematik başarısını artırmak için yeni yöntemler üretmelerine olanak sağlayabilir. Bu çalışmaların gelecekte uygulanacak eğitim politikalarına yön vermesi ve yeni programlara dayanak sağlayacağı düşünülmektedir

2.1.7. Ters- Yüz Öğrenme Modeli, Matematiksel Doyum, Öğrenme Ortamlarında Teknoloji Kullanım Oranı ve Matematik Başarısı ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Ters- yüz öğrenme modeli, matematiksel doyum, öğrenme ortamlarında teknoloji kullanımı ve matematik başarısı ile ilgili yapılan araştırmaları incelendiğinde ulusal ve uluslararası alanda yapılan araştırmalar iki başlık altında incelenmiştir.

Matematik sayı ve şekiller ile ilgili bilgiler bütünü ve birikimi bir bilimdir. Sayılar, fizik, uzay, doğadaki örüntüler, uyum, felsefe vb. birçok alanla ilgilenir. Gerçeklik matematiğin temel taşıdır. Matematik öğretimi bu gerçekliği aktarma işidir. Hayatın kendisindeki örüntüleri problemler olarak ifade eden matematik dersi öğrenenler tarafından genellikle güç, zor ya da anlamlandırılması zor sayı şekil yığını şeklinde algılanmaktadır (Asman & Markovits, 2001). Öğretmenin sınıf içindeki yaklaşımı, kullandığı öğretim yöntemi sınıf içi roller öğrencilerin matematik öğrenme isteklerini, derse yönelik kaygı ve motivasyon düzeylerini ve öğrenme oranlarını etkileyecektir. Yapılan araştırmalar, öğrenenlerin, geleneksel öğrenme yöntemleri kullanılan sınıflarda, öğretmenleri ders anlatırken pasivize bir durumda sürece dahil olmakta zorluklar yaşamaları ve ev ödevlerini yaparken karşılaştıkları zorluklarla başa çıkamamaları nedeni ile yaşadıkları kaygı, endişe ve çaresizlik hissiyatının derse adaptasyonları, aidiyet duygularının gelişimini zorlaştırdığını göstermektedir (Kaya,2018, Bergmann& Sams, 2012; Ezentaş& Karakaş, 2021).

Post-endüstriyel toplum süreciyle teorik bilginin önem kazanması, bireyin sosyal rollerini gerçekleyebilmesi için eğitimli çalışan ihtiyacının artması (Bell 2019) ayrıca kol gücü ile araştırma yerine daha kolay olduğu düşünülen ofis tabanlı mesleklere yönelme oranının artması (Uysal& Uyargil2014) yüksek öğrenim hizmetlerine ulaşım ihtiyacı da beraberinde arttırmıştır. Bu durum da yüksek öğrenime ulaşılabilirliğin, bu çoklu yapıdan alınan hizmetlerin yaygınlık ve kalitesinin eş zamanlı bir şekilde çoğalmasını gerekli kılmıştır. Bu gerekliliklerin karşılanabilmesinin en ekonomik ve kullanışlı yolu hibrit öğrenmelerdir (Hrastinski,2019). Harmanlanmış öğrenmede her uygulamada kullanılan teknolojik alt yapı, öğreten, öğrenen, ders içeriği ve öğretim yöntemin farklı kombinasyonlarının gerçekleşme ihtimalinden kaynaklı farklı sonuçlar oluşacağından eşsiz deneyimlere imkân sağlayabilir (Garrison& Kanuka,2004). Hibrit öğrenme zenginleştirilmiş, teknoloji ile harmanlanmış bir öğrenme modelini temsil etmektedir ve gerek çevrimiçi öğrenme gerek geleneksel sınıf tabanlı öğrenmelerin dezavantajlarını elimine etme imkânı sağlamaktadır (Kristanto & Mariono,2017). Hibrit öğrenme modellerinden biri olan ve ders anlatımlarının okul dışı zamanlarda videolu konu anlatımları veya canlı ders uygulamaları ile yapılıp uygulama ve soru çözümlerinin, ev

ödevlerinin sınıf ortamında öğretmen rehberliğinde ve akran iş birliği ile yapıldığı ters yüz öğrenme modeli ile öğrencilerin matematiksel doyuma ulaşmaları bu pozitif yüklenmelerle de kaygı, endişe ve çaresizlik hissiyatı ile başa çıkmanın kolaylaşacağı sonucuna ulaşılmıştır.

2.2. İlgili Çalışmalar

2.2.1.Uluslararası Araştırmalar

Alanyazın incelendiğinde matematik öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili birçok araştırma yapılmış olmasına rağmen bu araştırmalardan çok az sayıda olanında ters yüz edilmiş sınıflar öğrenme modelinin matematik dersi için kullanılmış olduğu görülmüştür. Fakat lise öğrencileri ile matematik alanında yapılmış bir araştırmaya rastlanmamıştır. Yapılan literatür taramasında ters yüz edilmiş sınıflar öğrenme modeli ile ilgili incelenen bazı araştırmalar aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Fung, Besser& Poon,(2021) yaptıkları “Systematic literature review of flipped classroom in Mathematics” isimli araştırmalarında objektif literatür taramasının özetini analiz etmişlerdir. Bu literatür taraması sırasında ilk olarak 812 makaleye ulaşmış, araştırmanın geçerlilik güvenirlik koşullarını göz önünde bulundurarak literatür taramasının güvenliğini sağlamak için atıflı dergilerde yayınlanmış tam metin içeren 142 makaleyi inceleyerek TYÖM’nin matematik öğretiminde kullanılması ile ilgili şu sonuçlara ulaşmışlardır:

- Ders işlenişini teknolojik donanımlar eklemenin sonucu olarak öğrenenlerin öğrenme motivasyonlarını artırma ve özerk öğrenmelerini destekleme fırsatı sunar,
- Çevrimiçi ortamlarla desteklenmesi ders ve kazanımlara ayrılacak zamanı arttırdığı için öğretmenlere daha fazla soru çözme ve öğrenenlerin sorularına vakit ayırma fırsatı sunar,
- Daha çok özerk öğrenmelerden kaynaklanabilecek öğrenme eksiği veya yanlış öğrenmelerin oluşabilir yöntem fakat sınıf içi etkinlikler sırasında öğretmenlerin bu eksiklik veya yanlışlıkların fark edilip giderilmesine imkân sunar,
- Öğretenlere süreç odaklı değerlendirme yapma ve öğrenenlere daha fazla geri bildirim yapma imkânı sunar,
- Öğrenenlerde üst düzey düşünme becerilerinin, analitik düşünme kapasitesinin ve problem çözme yeteneğinin artırılmasını destekler,
- Sınıf içi iletişim ve güven duygusunun gelişmesini destekler,
- Sınıf içi ve çevrim içi İyi organize olmamış birey ve sınıf ortamları dersin verimliliğini negatif olarak etkilenmesine neden olabilir.

Wei, Cheng, Chen, Yang, Liu, Dong& Kinshuk. (2020). Yaptıkları araştırmada Çin'in özelinde öğrenenlerin öğrenme performanslarını artırmak için geliştirilen pedagojik modelleri, bu modeller kapsamında TYÖM' ü ve bu modelin ortaokul öğrencilerinin matematik öğrenme becerilerini iyileştirmeye etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmalarında TYÖM' ün dikkati çeken bir öğretme modeli olduğuna fakat bu modelin uygulanması ve bu sırada oluşacak durumlarının önertilmesine dair araştırma boşluğu bulunduğu dikkat çekmişlerdir. TYÖM' ün matematik öğretiminde etkinliğini ölçmek amacı ile ortaokul öğrencileri ile yaptıkları yarı deneysel araştırma sonunda TYÖM' ün öğrenenlerin matematik öğrenme performansını önemli ölçüde artırdığı ve orta düzeyde matematik bilgisine sahip öğrenenler üzerinde düşük ve yüksek düzeyde matematik bilgisine sahip öğrenenlere göre daha faydalı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca araştırma sonucunda TYÖM' ün daha etkili bir biçimde uygulayabilmeleri ve bu süreçleri yönetebilmeleri için öğretmenlerin ders ortamlarını ve çevrim içi ortamları iyi organize etmeleri, sınıf içi etkinlik ve tartışma ortamları yoğun süreçler olarak planlamaları hususunda önerilerde bulunmuşlardır.

Shukla& Mcinis (2021) yaptıkları yarı deneysel ön test- son test kontrol gruplu araştırmada nitel verilerin toplanması için öğrenen görüşlerine başvurmuşlardır. Araştırmalarının sonucunda öğrenci görüşlerinden elde edilen bilgiler ve ön test- son test puan karşılaştırmalarından , öğrenenlerin TYÖM' de dersi anlamak ve öğrenme konusunda kendilerini rahat hissettikleri, evde çevrim içi ve video derslerden öğrendikleriyle konuyu anlamak ve problem çözmek ve özvarlıklarını ortaya koymak konusunda kendilerini güvende hissettikleri fakat çevrim içi veya video dersler konusunda motivasyona ihtiyacı duydukları, özellikle çevrim içi ortamlarda yapılan derslerde zaman zaman öğrenenlerin ders materyali ile fazla meşgul olmaları nedeniyle içeriğe adapte olmakta güçlüğü çektikleri sonuçlarına ulaşmış ve hem nicel hem de nitel verilerin bütünsel analizi sonucu olarak ta ders motivasyonu, derse katılımı, akran ilişkileri ve ders başarısı hususlarında olumlu tutumlar geliştirdiklerini ortaya koymuştur.

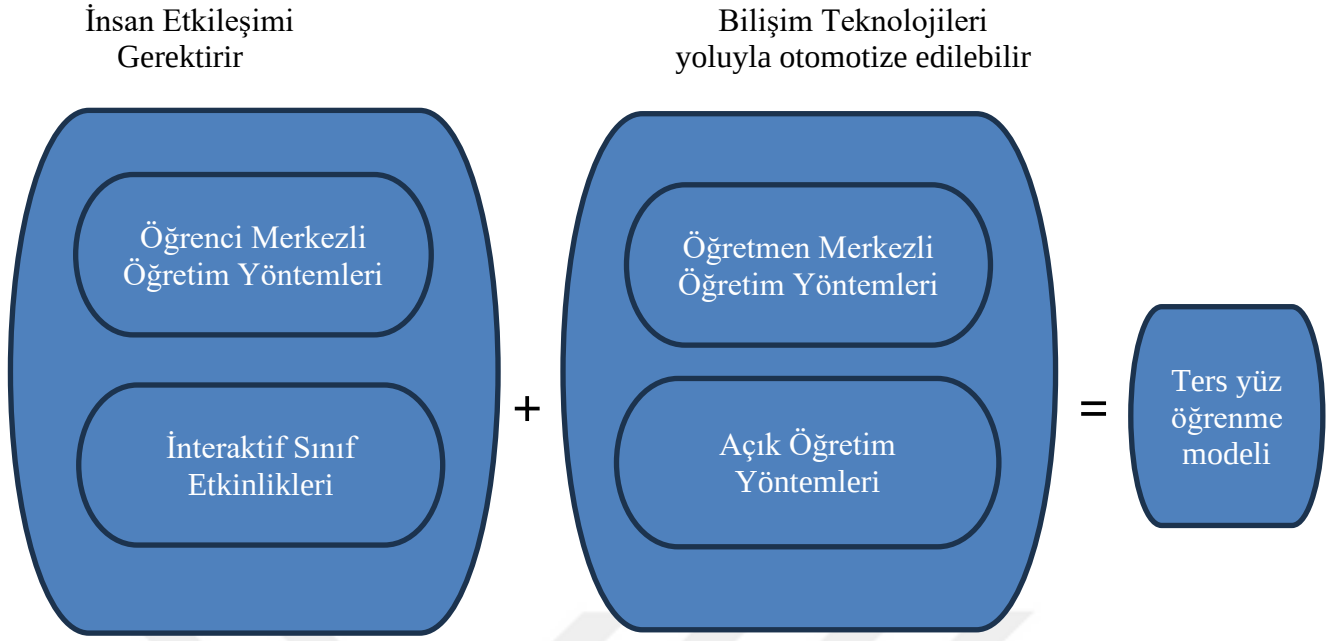
Marlowe(2012), “flipped classroom” (“ters çevrilmiş sınıflar” şeklinde isimlendirmişlerdir) yönteminin dersteki stres düzeyi ve öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini incelediği yarı deneysel araştırmada deney grubundaki öğrencilerin dersteki stres düzeyinin anlamlı şekilde azaldığını fakat dönem notlarında iyileşme olmuş olmasına rağmen ders başarılarında anlamlı bir farklılaşma oluşmadığını aynı zamanda dönem notlarında en fazla artış yaşanan öğrencilerin geleneksel metotlar kullanılırken düşük performans sergileyen öğrenciler olduğunu bu artışın nedeninin bu öğrencilere derslerde fırsat tanınabilmesi için yeterince zamanın olduğunu belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin sınıf içi ortamlarına katılma oranlarının

artmasından kaynaklı kendi seçtikleri konularda araştırma yapma eğilimlerinin arttığını belirtmiştir.

Lage, Platt ve Treglia, (2000) yaptıkları yarı deneysel araştırmalarında “inverted classroom” olarak adlandırdıkları “ters yüz edilmiş sınıflar” uygulamasının kapsayıcı öğrenmenin kapılarını açacak bir yöntem olduğunu öğretmenin dersin işleniş sırasında oluşan boşlukları daha kolay fark edebileceğini, uygulamanın maliyetleri arttırmak konusunun zayıf yönlerinden biri olduğunu fakat eğitim sisteminin düzenleyen ve denetleyen kurumlarının(bakanlık vb.) Bu konuda araştırmalar yapması gerektiğinin ve uygulamanın diğer zayıf yönünde öğretmenin ön hazırlık sorumluluk ve yükünü arttırmasının önüne geçilmesi için destek kurs paketleri kullanılabileceğini vurgulamışlardır. Araştırmalarında kız öğrencilerin erkek öğrencilere oranla çevrimiçi dersler sonrasında sınıf içi katılımları daha çok önemsediklerinin ve etkinliklere katılarak ders içeriklerini somutlaştırmayı tercih ettikleri sonucuna ulaşmışlardır

Bergmann & Sams (2012), kimya dersi için uyguladıkları flipped classroom (ters çevrilmiş sınıflar şeklinde isimlendirmişlerdir.) modelinin sınıf ortamında ders işleniş hızını takip etmekte zorlanan öğrencilerin dahi bu modelde öğrenme hızlarının arttığını, sınıf ortamında daha fazla uygulama yapma imkânı bulduklarını, ayrıca sınıf ortamının etkileşim seviyesi arttığı için öğrenme hızının arttığı ve deneysel araştırmalara yer verme imkanının arttığını belirtmişlerdir.

Bishop& Verleger (2013), yaptıkları araştırmada “flipped clasrrom” (“tersine çevrilmiş sınıflar” olarak isimlendirilmişlerdir) ters yüz edilmiş sınıflar yönteminin artan eğitim maliyetleri ve teknoloji kullanımının fiziksel sınıflarda değişimi hızlandığı, bu yöntemin kullanılmasının öğrencilerin etkileşimli sınıf uygulamaları ve iş birlikçi öğrenme arayışlarını karşıladığını belirtmişlerdir. Bishop& Verleger yaptıkları araştırmada Flipeed classroom yönteminin Şekil 9’daki gibi şemalaştırmış ve araştırmalarının sonunda yeni araştırmacılara flipped clasroom yönteminin kullanıldığı yarı deneysel araştırmalar yapılmasının sonuçların ve etkilerin gözlenmesi için daha etkili olacağı önerisinde bulunmuşlardır.



Şekil 9 “Tersine çevrilmiş sınıflar” (Flipped classrom, Bishop& Verleger, 2013’ten alınmıştır)

Bates & Galloway (2012) araştırmalarında “inverted classroom” (çevrilmiş sınıf) olarak isimlendirdikleri yöntemi kullanarak ders başarısını ölçmeye yönelik yar deneysel bir araştırma yürütmüşler. Yaptıkları araştırmada öğrencilerin kullanılan “inverted classroom” yöntemine alışmalarının zaman aldığı fakat bir süre sonunda canlı derslerdeki etkinliklere katılma ve video derslerin tıklanma oranının attığını gözlemlediklerini belirtmişlerdir ayrıca deney grubundaki öğrencilerin 0,89’nun ders başarısını anlamlı derecede arttırdığını da belirtmişlerdir.

Gannod, Burge ve Helmick, (2008), Miami Üniversitesinde öğrencilerin yazılım mühendisliği alanındaki derslerde öğrencilerin sınıf içi motivasyonlarını arttırmak amacı ile pilot uygulama yaparak gerçekleştirdi araştırmalarında “inverted classroom” (çevrilmiş sınıflar) olarak isimlendirdikleri yöntemi kullanmışlardır. Yaptıkları araştırma sonucunda ters yüz edilmiş sınıflar yönteminin öğrencilerin ders içeriğini sınıf dışında kavramalarına yardımcı olduğu için sınıf içi uygulamalarına daha fazla zaman ayırma fırsatı buldukları ve bu durumun da sınıf içi motivasyonu arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Milman, (2012), ters yüz edilmiş sınıflar modelini kullanmaya yönelik belirlediği stratejileri açıkladığı araştırmasında ters yüz edilmiş sınıflar modelinin uygulanma başarısında öğrenenlere modelin uygulama şeklinin açık, net ve anlaşılır bir şekilde anlatılmasının önemli yer tuttuğunu belirtmişlerdir. Bu modelin olgusal ve kavramsal bilgilerin, karmaşık işlemsel bilgilerin öğretilmesinde ve üst bilişsel öğrenmelerin gerçekleşmesi açısından çok faydalı olabileceğinin fakat sanat dalları ve edebiyat gibi alanlarda etkileşimli öğrenmenin gerekliliği

nedeni ile istenilen verime ulaşılmasının güç olabileceğini belirtmiştir. Ters yüz edilmiş sınıflar modelinin zayıf yönlerinin çevrimiçi ders ayağının kontrol altında tutulması konusundaki güçlüklerden, ders sırasında öğrencilerin diğer dijital içerikleri izleme ya da dinlemesinin engellenemediğini vurgulamış ve bunun için çevrimiçi derslerle sınıf içi ders bağlantılarının iyi kurulması gerektiğini videolar kullanılacaksa videoların kısya ve direkt konuyu anlatan içerikler şeklinde hazırlanması gerektiğini belirtmiştir.

Strayer(2012) geleneksel veya ters yüz edilmiş sınıflar yöntemlerinin tercih edilmesinin sınıf ortamında öğrenme düzeyine etkilerini ölçmeyi amaçladığı yarı deneysel araştırmasında karma yöntem kullanmış ve araştırması sonucunda öğrencilerin ters yüz edilmiş sınıflar yönteminin kendilerini yönlendirmesi ve sorumluluklarının artmasından memnuniyetlerinin bir hayli az olduğu fakat işbirlikçi öğrenme düzeylerinde artış yaşandığı ve öğrenci görüşlerinin de bu sonucu destekler nitelikte olduğu ve sınıf içi öğrenmede istikrarı sağlama konusunda öğretmen ve öğrencileri destekledikleri sonucuna ulaşmıştır.

Enfield (2013), yaptığı yarı deneysel çalışmada ters yüz edilmiş sınıflar modelini California State University Northridge'de iki sınıfta uygulamıştır. Bu çalışmada öğrencilerden alınan görüşler ışığında TYÖM' ün içerikleri öğrenme ve öz yeterliliklerinin artması konusunda öğrenenleri desteklediği, ilgi çekici öğrenme ortamları oluşturmaya ve potansiyel çözümleri kullanmaları konusunda yardımcı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca modelin zayıf yönü olarak öğrencilerin çevrimiçi derslerde katılım ve derse motivasyon konularında zorluklar yaşadığını bununda öğretmenlerin daha fazla çaba sarfetmesini gerektiğini ve teknik sorunlarla karşılaşılma durumlarının da dikkate alınmasının önemli bir nokta olduğunu belirtmiştir.

Kim, Kim, Khera ve Getman, J. (2014) gerçekleştirmiş oldukları yarı deneysel çalışmada karma yöntem kullanmışlar ve araştırmalarında ters yüz edilmiş sınıflar öğrenme modeli için bir tasarım çerçevesi geliştirmeyi hedeflemişlerdir. Araştırmalarının sonucu olarak ters yüz edilmiş sınıflar yönteminin güçlü ve zayıf yönlerini ortaya koyan 9 temel tasarım ögesi belirlemişlerdir. Bunlar:

1. Öğrencilere ders öncesinde konu ile ilgili ilk deneyimlerini edinmeleri için fırsat tanınmalı, her zaman ulaşabilecekleri dijital ders içerikleri sayesinde bireysel seçimleri ile ders hazırlıklarını planlamaları sağlanmalı,
2. Öğrenciler derse hazırlanmaları için teşvik edilmeli, ters yüz edilmiş sınıf öğrenme modeli deneyiminin başarıya ulaşmasının ders dışı hazırlık sürecine bağlı olduğu belirtilmeli,
3. Biçimlendirici değerlendirme yöntemleri ile öğrencilere risk almadan kendilerini değerlendirme fırsatları sunulmalı,

4. Sınıf içi etkinlikleri ile çevrimiçi ders içerikleri arasında direk ve anlamlı bağlantılar kurulmalı, dersin devamlılığı sağlanmalı,
5. Öğrencilere ters yüz edilmiş sınıf öğrenme modeli açıkça anlatılmalı, dersin işleme ilkeleri çevrimiçi uygulamanın yöntemdeki yeri, planlaması ve beklentileri net olarak belirtilmeli,
6. Öğrencilere ödevlerini yapabilmeleri için yeterince zaman ayrılmalı, sınıf içi etkinlikler dersin süresi, sınıfın fiziki imkanları ve öğrenenlerin ihtiyaç ve hazır bulunuşluklarına uygun seçilmeli,
7. Akran öğrenmelerinin oluşması için fırsatlar yaratın ve bu oluşumları destekleyin,
8. Sınıf içi ve sınıf dışı araştırmalarda öğrencilere besleyecek, öğrenme çabalarını destekleyecek geri bildirimleri kullanın,
9. Öğrencilerin aşına olduğu, kullanmakta ve ulaşmakta zorluk çekmeyecekleri teknolojik öğeleri kullanmayı tercih edin.

Ayrıca yaptıkları araştırmada öğrencilerin sınıf dışı uygulamalara katılmak konusunda zaman zaman sorunlar ve isteksizlikler yaşadıklarını belirtmişleridir.

Genel olarak incelenen tüm bu uluslararası araştırmalardan elde edilen bulgular ışığında ters yüz öğrenme modelinin, matematik öğretiminde öğrenme motivasyonunu ve öğrenme performansını artırmada etkili olduğu, öğrencilere daha fazla öğrenme sorumluluğu ve özerklik sağlayarak, daha derin ve anlamlı bir öğrenme deneyimi yaşatabildiği, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini, analitik düşünme kapasitesini ve problem çözme yeteneğini geliştirmeye yardımcı olabileceği konusunda ortak noktada buluştukları ayrıca, sınıf içi ve çevrimiçi ortamların etkili bir şekilde organize edilmesi ve bütünleştirilmesi ile modelin kullanımının daha da verimli hale getirilebileceği konusunda ortak sonuçlarda buluştukları anlaşılmıştır. Bunlarla birlikte araştırma bulgularından elde edilen sonuçlar ışığında bazı noktalarda farklılıklara rastlanmıştır. Örneğin; bazı araştırma sonuçlarına göre öğrenciler için motivasyon ve zaman yönetimi gibi konularda zorluklar yaratabileceği ve öğrencilerin aşına olduğu ve kullanmakta zorluk çekmeyecekleri teknolojik öğeleri kullanmayı tercih edeceklerine yönelik sonuçlara da ulaşılmıştır.

2.2.2. Ulusal Araştırmalar

Yorgan (2020), “Matematik Derslerinde Öğrenci Performansını Artırmaya Yönelik Bir Ters yüz öğrenme modeli” isimli ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırmasında bir devlet üniversitesinin ön lisan sınıflarında matematik dersi alan öğrencilerle çalışmıştır. Veri toplama sürecinde araştırmacı tarafından geliştirilen matematik başarı testi ve Kutu& Sözbilir

(2011) tarafından Türkçe’ ye uyarlanan “Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketi” kullanılmıştır. Toplanan verilerin analizi ve yorumlanması sonrasında TYÖM’ ün matematik başarısını ve öğrenenlerin ders sırasında kullanılan öğretim materyalleri konusunda motivasyonlarını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca daha sonra yapılacak olan araştırmalar için nicel verilerin nitel verilerle desteklenmesinin sonuçların güvenilirliğini arttıracak önerisinde bulunmuşlardır.

Demiralay ve Karataş (2014). Evde ders okulda ödev modeli şeklinde Türkçeleştirdikleri flipped classroom öğrenme modeli ile ilgili tarama modelini kullanarak yaptıkları araştırmalarında “harmanlanmış öğrenme çerçevesinde sunulan modellerin yenilikle ilgili teorik altyapıları bütüncül olarak değerlendirilerek, ilk ve ortaöğretim düzeylerine uygun harmanlanmış öğrenme modellerinin belirlenmesi”ni amaçladıklarını belirtmişlerdir. Evde ders okulda ödev modelini: modelinin çevrimiçi ayağını konu anlatımı, öğretmen tarafından oluşturulup yönlendirilen tartışmalar ve kısa değerlendirmelerden; sınıf içi bileşeni ise öğrenenlerin aktif olduğu etkileşimli öğrenme etkinliklerinden oluşur, şeklinde tanımlamışlardır. Sonuç olarak eğitimin topluluklar halinde yapılmasının bireye kazandırdığı faydaların yadsınamaz olmasından kaynaklı geleneksel sınıf modellerinin vazgeçilmez olduğunu fakat hibrit öğrenmelerin geleneksel sınıfların etkinliğini ve verimliliğini arttırdığını evde ders okulda ödev modelinin de alt yapı problemleri çözüldüğü taktirde Türk Eğitim Sistemine uyumlu bir model olduğunu belirtmişlerdir.

Gögebakan Yıldız, Kıyıcı (2016), yarı deneme modellerinden “denkleştirilmemiş kontrol gruplu model” kullandıkları ters yüz edilmiş Sınıf öğrenme modelinin fen bilgisi öğretmen adaylarının, akademik başarıları, üstbiliş farkındalıkları, epistemolojik inançları üzerindeki etkisini ortaya koymayı amaçladıkları araştırmalarında öğretmen adaylarının TYÖM ile akademik başarı ve üst biliş farkındalıklarının anlamlı şekilde arttığı fakat söz konusu modelin öğretmen adaylarının epistemolojik inançları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Özdemir, Ağırman ve Küçük(2020), amacını ; “ters yüz edilmiş sınıf uygulamalarının geometri öğretiminde kullanılmasının, matematik öğretmeni adaylarının geometriye yönelik tutumlarına etkisini incelemek” şeklinde ifade etmişlerdir Bu araştırma sonucunda, ters yüz edilmiş sınıflar modeli kullanılan deney grubu öğrencilerinin geometri tutumlarının kontrol grubu öğrencilerine kıyasla olumlu yönde anlamlı şekilde farklılaştığını ve öğrencilerin görüş ve yorumlarının söz konusu modelin sayısal derslerde daha verimli olacağı şeklinde olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca yine öğrenciler modelin kullanılışını yorumlarken videoların kısa ve tekrar

tekrar ulaşılabilir olmasının takip etmek ve konuyu öğrenme bağlamında kolaylaştırıcı olduğunu belirtmişlerdir.

Kaya (2018), yaptığı yarı deneysel araştırmada, matematik öğretiminde TYÖM' ün ortaokul öğrencilerinin derse katılımlarına etkisini incelemiş, uygulama sonucunda deney grubu öğrencilerin derslere duyuşsal, davranışsal ve bilişsel katılımlarının istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde pozitif yönde farklılaştığını modelin kullanımının derse katılıma pozitif etkileri olduğu ve matematik öğretiminde TYÖM' ün okul kuralları ve hiyerarşik yapısından bağımsız olarak ders işleme imkanı sunmasından kaynaklı öğrenenlerin derse aktif katılımlarını arttırdığı ve derse yönelik pozitif duyuşsal, bilişsel ve davranış özellikler geliştirdikleri sonucuna ulaşmıştır

Ezentaş ve Karakaş(2021) TYÖM' ün matematik öğretiminde kullanılması üzerine 2014-2019 yılları arasında yapılan araştırmaları inceledikleri araştırmalarından TYÖM' ün kullanımının matematik başarısını olumlu yönde arttırdığı, öğrencilerin söz konusu modelin kullanımını eğlenceli, etkili ve faydacı olarak nitelendirdikleri ve bu yorumlardan yola çıkarak TYÖM' ün akademik başarıyı destekleyen, işbirlikçi öğrenmeleri arttıran aktif öğrenmeyi sağlayan bir model olduğu , ek olarak bazı araştırmalarda öğrencilerin ters yüz öğrenme modelinin uygulandığı sınıflara tekrar tekrar girmek istedikleri sonuçlarını derlemişlerdir.

Çevikbaş (2018), Amacını: “Ters-yüz sınıf modeli uygulamalarına dayalı bir matematik sınıfındaki öğrenci katılımının incelenmesi” şeklinde ifade ettiği araştırmasında öğrencilerin duyuşsal, davranışsal ve bilişsel katılımlarını incelemiş. Araştırmasında Ters yüz modelinin matematik dersinde etkinliklere katılma, dijital materyaller kullanma, tartışmalara katılma ve yürütme, İşbirlikçi gruplar oluşturma, özdeğerlendirmeler yapma konusunda öğrencileri pozitif yönde etkilediği ve öğrenci yorumlarından söz konusu modelin öğrenci katılımını ve dersten alınan doyumunu maksimize ettiği sonucuna ulaşmıştır

Kalafat (2019), “Ters yüz Modeli ile Tasarlanan Matematik Dersinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısı Üzerine Etkisinin İncelenmesi” başlıklı yarı deneysel model kullandığı araştırmasında ters yüz modelinin akademik başarı üzerinde istatistiksel olarak pozitif yönde anlamlı bir fark yarattığı sonucuna ulaşmıştır.

Genel olarak yapılan ulusal alanyazın taramasında elde edilen bulgular ışığında: TYÖM' ün matematik öğretiminde öğrencilerin akademik başarılarını artırmada etkili olduğu, öğrencilerin matematik derslerine katılımlarını artırdığı, matematik öğrenmeye yönelik öğrenci motivasyonlarını olumlu anlamda desteklediği, öğretmen adaylarının üst biliş farkındalıklarını artırmada etkili olduğu, matematik öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiş ayrıca modele ilişkin katılımcı görüşleri

değerlendirildiğinde de çoğu öğrencinin TYÖM modelinin kullanımını eğlenceli, etkili ve faydalı bulduğu, öğretmenlerin ise ders işleme ve değerlendirme süreçlerini daha etkili hale getirmesine yardımcı olabileceği konusunda fikir birliğine ulaştıkları tespit edilmiştir. Ayrıca tüm bu olumlu bulguların yanı sıra uluslararası alanyazın taramasında da olduğu gibi yapılan ulusal araştırma sonuçlarında da bazı öğrencilerin TYÖM uygulaması sırasında motivasyon ve zaman yönetimi gibi konularda zorluklar yaratabileceği hususunda görüş birliğine ulaşılmış oldukları belirlenmiştir.



BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın problemine dayalı olarak belirlenen araştırma modeli ve deseni, araştırmanın araştırma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analiz edilme süreci ile ilgili bilgiler alt başlıklar halinde verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli ve Deseni

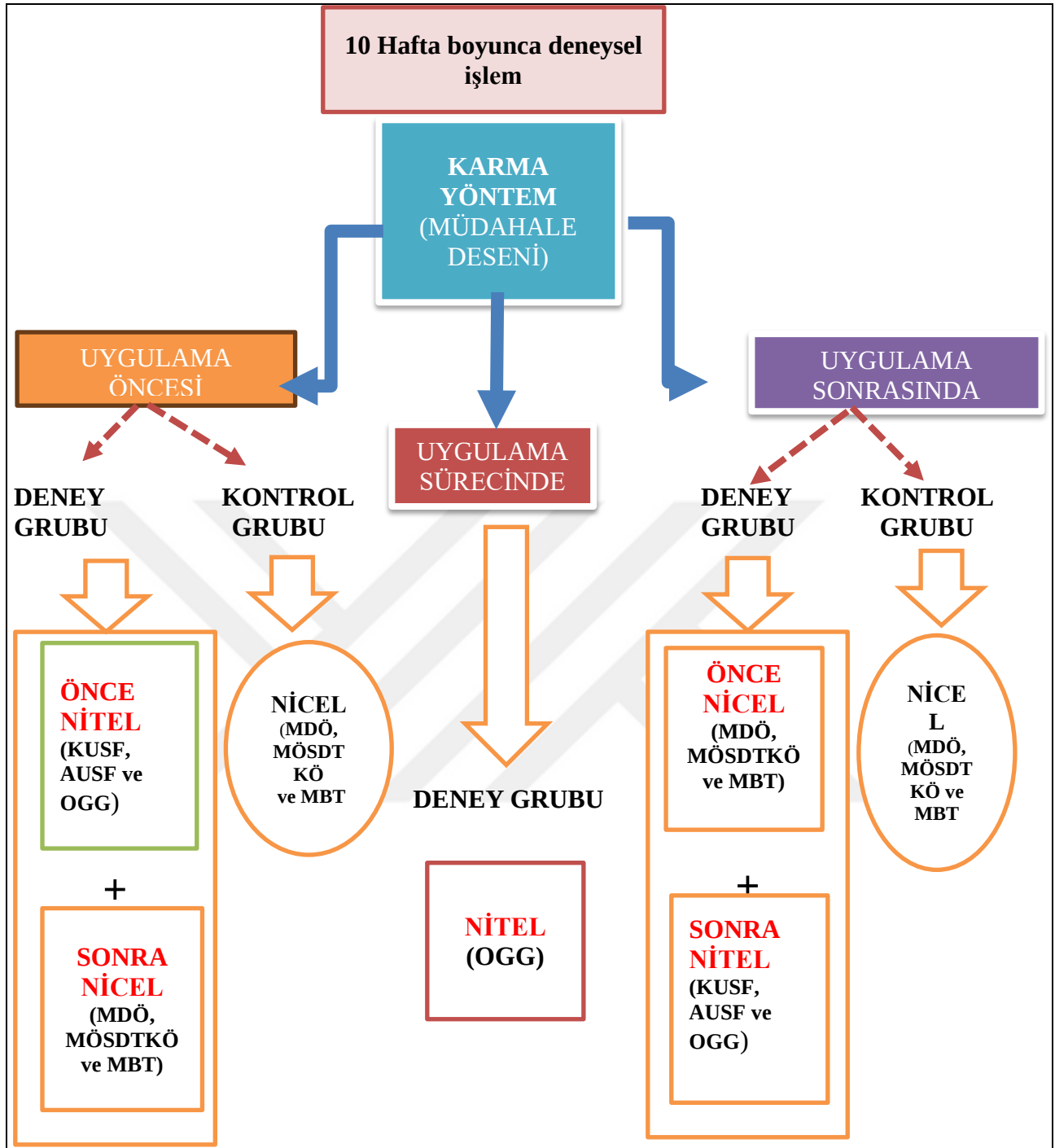
Araştırma bir konunun, ortaya çıkan bir problemin sıralı mantıksal adımlarla incelenmesidir ve araştırmacı cevabı aranan problemin durumuna göre nitel veya nicel bir araştırma yöntemi olmak üzere temel iki farklı araştırma yöntemi seçilebilir(Creswell,2017 s:2) İnsanın gelişen ve her daim yenileşmeye açık doğasının hammadde olarak işlendiği sosyal bilimlerde araştırmanın yöntemi ve deseni belirlenirken bütüncül bakış açılarıyla yaklaşmak araştırmanın geçerlilik, güvenilirlik ve alanyazında yeni yollar açması açısından değerliliğini destekleyecektir. Araştırmanın modeli ve deseni araştırma konusunun derinlemesine incelenebilmesi amacıyla en geniş, en ulaşılabilir tabandan veri toplama amacıyla kullanılacak veri toplama araçlarını, verilerin toplanacağı kitleyi, verileri toplama şeklini ayrıca toplanan verileri analiz etme ve sonuçların yorumlanmasına kadar uzanan uzun ve iç içe geçmiş bir süreci planlama metotlarının tamamını kapsar. Nitel araştırma yöntemleri farklı disiplinleri temel alan sosyoloji, antropoloji, felsefe gibi disiplinler arası kuramsal temellere dayanan bir araştırma yöntemidir (Patton,1987). Nicel araştırmalar ise pozitivist bakış açısıyla araştırma alanındaki genel eğilimleri değişkenler arasındaki ilişkileri açıklayarak araştırma probleminin en iyi yanıtını bulmayı amaçlayan yöntemlerdir (Creswell,2017 s:17). Bu iki temel yöntemin güçlü yönlerini içinde barındıran karma yöntem ise tahmin edilmesi genellenmesi mümkün olmayan nitel veriler ile test, anket gibi ölçeklerin kesin net verilerinin güçlü yönlerinin birleştirilmesine dayanarak araştırmacının veri topladığı verilerini analiz ettiği bulgularını bütünleştirdiği sonuçları genelleyebildiği ve araştırma grubunun öznel bakış açısını her aşamada nicel veriler ile bütünleştirdiği bir yöntemdir (Yin,2006). Karma yöntem araştırma süreçlerinde nicel paradigmaların güçlü, müspet verilere dayanan, geniş kitlelere genellenebilen çıktılarıyla nitel paradigmaların daha öznel bakış açılarını derinlemesine inceleyen yönleri birbirini tamamlar. Bu iki yöntemi birleştirmenin temel amacı bütüncül bakış açısı içinde her iki yöntemin de güçlü yönlerine dayanan, inandırıcılığı ve geçerliği yüksek, geniş kitlelere genellenebilen, öznel bakış açısıyla nesnel bakış açısı sentezleyen, genelleştirilmiş bir sonuca ulaşmaktır.

Bu araştırmada karma yöntem tercih edilmiştir. Karma yöntemi Creswell (2021:2) “araştırmacının araştırma problemlerini anlamak için hem nicel veriler (kapalı uçlu) hem de nitel veriler (açık uçlu) topladığı ve bu verileri birbiriyle bütünleştirdiği ve daha sonra bu iki veri setini bütünleştirmenin avantajlarını kullanarak sonuçlar çıkardığı, sağlık, sosyal ve davranış bilimleri alanında kullanılan bir araştırma yaklaşımı” şeklinde ifade etmiştir. Araştırmada ters yüz öğrenme modelinin ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel doyum, matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanımı ve ders başarılarına etkisinin incelenmesi ve deneysel işlem öncesi, sürecinde ve işlem sonunda öğrenci görüşlerine yer verilerek toplanan nicel ve nitel verilerin güçlü yönlerinden faydalanmak amacı ile karma yöntem kullanılmıştır. Ayrıca bu araştırma karma yöntemin temel desenlerinden açıklayıcı ardışık desenine deneysel işlem sürecinin ilave yapılması ile oluşturulmuş gelişmiş desenlerinden müdahale deseni ile yürütülmüştür. Creswell (2021, s:43-45) müdahale deseni bir deney veya müdahale gerektiren bir programın yürütülmesiyle buna nitel veriyi ekleyerek bir araştırma yapmak şeklinde açıklamaktadır. Müdahale deseni TYÖM’ün kullanılmasının mevcut öğretim programına uygun yöntem ile ders yapılan bir kontrol grubu ile karşılaştırarak etkisini incelemek ve öğrenme modeline ilişkin deneysel işlem öncesi, deneysel işlem sürecinde ve deneysel işlem sonrasında öğrencilerin detaylı görüşlerini alarak elde edilen nicel verileri derinlemesine destekleyecek nitel verilere ulaşabilme amacıyla tercih edilmiştir. Karma yöntem ve müdahale desen Şekil 10’da özetlenmiştir.



Şekil 10 Karma yöntem ve müdahale deseni

Araştırmada kullanılan ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel müdahale deseni ile ilgili işlem basamakları Şekil 11’de verilmiştir.



Şekil 11 Müdahale deseni işlem basamakları

Şekilde 11 'de görüldüğü gibi nitel ve nicel ölçme araçları araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve belirlenmiş, daha sonra deney grubuna araştırmacılar tarafından geliştirilen ilgili uzman kanıları alınarak geçerlilik ve güvenirlik araştırmaları yapılmış “kapalı uçlu sorular formu”(KUSF) , “açık uçlu sorular formu ”ve “odak grup görüşme ”; Kaya(2019) tarafından geliştirilen “Matematiksel Doyum Ölçeği”(MDÖ) ve Öztıp & Buluş(2022) tarafından geliştirilen “Matematik Öğrenme Sürecinde Dijital Teknoloji Kullanımı Ölçeği”(MÖSDTKÖ)

ve araştırmacı tarafından geliştirilen “9. Sınıf Matematik Başarı Testi”(MBT); Kontrol grubuna MDÖ, MÖSDTKÖ ve MBT’i ön test olarak uygulanmış daha sonra Başlangıç veri toplama işlemleri tamamlandıktan sonra deney grubunda ters- yüz öğrenme modeli deneysel işlemi uygulanmaya başlanmıştır. Deneysel işlem sürecinin ortasında dördüncü haftada tekrar nitel veri toplanması amacıyla deney grubunda sınıfın yapısı derse katılım ve başarı düzeyleri dikkate alınarak belirlenen odak grup ile araştırmacının gerekli uzman kanıları doğrultusunda belirlemiş olduğu sorular çerçevesinde odak grup görüşmesi yapılmış ve dört hafta sonra deneysel işlemin sonunda kontrol ve deney grubuna son testler uygulandıktan sonra yine uygun koşullar dikkate alınarak oluşturulan odak grup katılımcıları ile yine uzman kanıların dikkate alınarak oluşturulan sorular ile odak grup görüşmeleri de yapılarak toplanan verilerin analiz ve yorumlama aşamasına geçilmiştir. Araştırma modeline ilişkin yarı deneysel desen Tablo 5’te görsel olarak sunulmuştur.

Tablo 5 Ön test- son test kontrol gruplu desen

Grup	Ön-Test	İşlem	Son- Test
D	Ö11 (MBT,MDÖ,MÖSDTKÖ)	X1 (TYÖM)	Ö21 (MBT,MDÖ,MÖSDTKÖ)
K	Ö12 (MBT,MDÖ,MÖSDTKÖ)	X2 (MÖPUÖM)	Ö22 (MBT,MDÖ,MÖSDTKÖ)

D: Deney grubu

K: Kontrol grubu

X1: Deney grubu ile ters yüz öğrenme modeli ile ders işlenişi

X2: Kontrol grubu ile geleneksel yöntem kullanılarak ders işlenişi

Ö11 ve Ö12: Deney ve kontrol gruplarının ön-test puanları

Ö21 VE Ö22: Deney ve kontrol gruplarının son test puanları

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Bu araştırmada seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örneklem seçme yöntemi (Büyüköztürk,2008) kullanılarak 2023-2024 yılında bir devlet lisesinin 9.sınıflarında öğrenim görmekte olan 79 öğrenci araştırma grubu olarak seçilmiştir. Kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi araştırmacının zaman, para ve iş gücü gibi birçok etmenden kaynaklanabilen engelleri aşması amacıyla tercih edilen bir örneklem seçme yöntemidir (Büyüköztürk,2008). Araştırma grubu olarak 9. sınıfların seçilmesinin nedeni TYT-AYT gibi

derse yönelik tutum ve kaygı düzeylerini çok etkileyen bir durumun mümkün olduğunca en aza indirilmesi ve 9. sınıf öğrencilerinin yaş grubu olarak okula aidiyet duygularının 10, 11 ve 12. sınıf öğrencilerinden daha yüksek olmasının (Bellici,2015) araştırmanın geçerlilik ve güvenilirliğine katkı sağlamasının amaçlanmasıdır. Araştırmaya katılan öğrencilerin 40'ı deney grubunda 39'u kontrol grubundadır. Araştırma için seçilen bu sınıfların başarı ortalamasının birbirine yakın olmasına dikkat edilmiştir. Deney ve kontrol grubunda bulunan toplam 80 öğrenciden nicel, deney grubunda bulunan 40 öğrenciden nitel veri toplanmıştır. Katılımcıların demografik bilgileri Tablo 6' da verilmiştir.

Tablo 6 *Araştırma grubuna ait demografik bilgiler*

Gruplar	Cinsiyet	N	%
Deney Grubu	Kız	22	55
	Erkek	18	45
Kontrol Grubu	Kız	20	51,28
	Erkek	19	48,71
Toplam		79	100

Tablo 6' ta görüldüğü gibi araştırmaya 42 kız ve 37 erkek toplam 79 dokuzuncu sınıf öğrencisi katılmıştır. Bu öğrencilerin 40'ı deney grubunda 39'u kontrol grubundadır.

Araştırma için seçilen grupların birbirine denk olup olmadığının belirlenebilmesi için deney ve kontrol gruplarının matematiksel doyum ölçeği, matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım ölçeği ve matematik başarı testi ölçeklerinden elde edilen ön test sonuçları bağımsız gruplar için t testi ile analiz edilmiştir. Bu karşılaştırma işlemi için deney ve kontrol gruplarına ait ön test sonuçları Tablo 7, Tablo 8 ve Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 7 *Deney ve kontrol grubu MDÖ ön test t testi sonuçları*

Grup	N	$\bar{X}$	SS	t	df	p
Deney	40	54,72	9,2	1,602	77	,113
Kontrol	39	51,43	9,03			
Toplam	79					

Tablo 7'de görüldüğü gibi uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarına uygulanan Matematiksel Doyum Ölçeği sonuçlarına göre deney grubunun ortalaması $\bar{X} = 54,72$ olarak, kontrol grubunun ortalaması $\bar{X} = 51,43$ olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar, araştırma için seçilen deney ve kontrol gruplarının matematiksel doyum ölçeğinden aldıkları ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir ($t = 1,602$, $p > ,113$).

Tablo 8 Deney ve Kontrol grubu MÖSDTKÖ ön test t testi sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	SS	t	df	p
Deney	40	57,52	7,2	,464	77	,644
Kontrol	39	56,74	7,6			
Toplam	79					

Tablo 8’de görüldüğü gibi uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarına uygulanan Matematik Öğrenme Sürecinde Dijital Teknoloji kullanım Ölçeği sonuçlarına göre deney grubunun ortalaması $\bar{X} = 57,52$ olarak, kontrol grubunun ortalaması $\bar{X} = 56,74$ olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar, araştırma için seçilen deney ve kontrol gruplarının matematiksel doyum ölçeğinden aldıkları ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir ($t = ,464$ $p > ,644$). İki grubun başarı seviyesi olarak birbirine yakın olduğu ifade edilebilir.

Tablo 9 Deney ve kontrol grubu MBT ön test t testi sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	SS	t	df	p
Deney	40	32,12	13,4	,329	77	,743
Kontrol	39	31,15	12,7			
Toplam	79					

Tablo 9’da görüldüğü gibi uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarına uygulanan Matematik Öğrenme Sürecinde Dijital Teknoloji kullanım Ölçeği sonuçlarına göre deney grubunun ortalaması $\bar{X} = 32,12$ olarak, kontrol grubunun ortalaması $\bar{X} = 31,15$ olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar, araştırma için seçilen deney ve kontrol gruplarının matematiksel doyum ölçeğinden aldıkları ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir ($t = ,329$ $p > ,743$). İki grubun başarı seviyesi olarak birbirine yakın olduğu ifade edilebilir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında katılımcılardan veri toplamak amacı ile kullanılan araçlar şunlardır:

- Matematik Doyum Ölçeği
- Matematik Öğrenme Sürecinde Dijital Teknoloji Kullanım Ölçeği
- Matematik Başarı Testi

- Açık uçlu ve Kapalı Uçlu Sorular Formları
- Odak Grup Görüşme

3.3.1. Matematiksel Doyum Ölçeği:

Kaya (2019) tarafından geliştirilen “Matematiksel Doyum Ölçeği (MDÖ)” 19 maddeden oluşan üç faktörlü yapıya sahip bir ölçektir. Üç boyutun altında toplanan 19 maddelik ölçek, Ders Etkileşim Doyumu (DED), Kişisel Etkileşim Doyumu (KED) ile Çevresel Etkileşim Doyumu (ÇED) şeklinde adlandırılmıştır. DED dokuz maddeden, KED altı maddeden ve ÇED dört maddeden oluşmaktadır. Ölçekteki maddelere verilen cevaplar, Kesinlikle Katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Kararsızım (3), Katılıyorum (4) ve Kesinlikle Katılıyorum (5) şeklinde beşli Likert tipi derecelendirilmiştir. Ölçeğin, Ders Etkileşim Doyumu (DED) boyutu 9, Kişisel Etkileşim Doyumu (KED) boyutu 6 ve Çevresel Etkileşim Doyumu (ÇED) boyutu 4 maddeden oluşmaktadır. DED boyutundan alınabilecek puanlar 9 ile 45, DED boyutundan alınabilecek puanlar 6 ile 30 ve DED boyutundan alınabilecek puanlar 4 ile 20 arasında değişmektedir. Toplam 95 puan üzerinden değerlendirilen ölçekte alınabilecek en düşük puan 19 ve en yüksek puan 95 tir. Ölçekteki maddeler olumlu cümlelerden oluşmakta ve ters madde bulunmamaktadır. Kapsam ve görünüş geçerliliği araştırmaları sonucunda oluşan 19 maddelik taslak form ortaokul düzeyinde öğrenim gören 10-15 yaş aralığındaki 763 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin toplam iç tutarlık Cronbach Alpha katsayısı .95, ders etkileşim doyumu, kişisel etkileşim doyumu ve çevre etkileşim doyumunun iç tutarlık katsayıları ise sırasıyla .93; .88 ve .82 olarak hesaplanmıştır. Bu araştırmada elde edilen İç tutarlılık Cronbach Alpha katsayısı .91’dir.

3.3.2. Matematik Öğrenme Sürecinde Dijital Teknoloji Kullanım Ölçeği

Öztop & Buluç (2022) tarafından geliştirilen “Matematik Öğrenme Sürecinde Dijital Teknoloji Kullanım Ölçeği (MÖSDTKÖ)” 4 faktörden ve 20 maddeden oluşmaktadır. “Matematik Hakkındaki İşlem İle Araştırmalara Yardımcı Olmak ve Becerileri Pratik Yapmak İçin Dijital Teknoloji Kullanımı” alt boyutunun 5 maddeden; “Verilerin Gösterimine ve Geometrik Şekillerin Çizimine Yardımcı Olmak İçin Dijital Teknoloji Kullanımı” alt boyutunun 3 maddeden; “Matematik Dersi İle İlgili Bilgi Alışverişine Yardımcı Olmak için Dijital Teknoloji Kullanımı” alt boyutunun 5 maddeden; “Verilerin Gösterimine ve Geometrik Şekillerin Çizimine Yardımcı Olmak İçin Dijital Teknoloji Kullanımı” alt boyutunun 3 maddeden; “Matematik Dersi İle İlgili Bilgi Alışverişine Yardımcı Olmak için Dijital Teknoloji

Kullanımı” boyutunun 5 maddeden ve “Kavram Gelişimi için Dijital Teknoloji Kullanımı” boyutunun ise 7 maddeden oluştuğu görülmüştür.. 80 puan üzerinden değerlendirilen bu ölçekten alınabilecek en düşük puan 20 ve en yüksek puan ise 80’ dir. Yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonucunda da elde edilen uyum indekslerinin ($\chi^2/df=1.911$, CFI=0.92, GFI=0.90, AGFI=0.87, RMSEA=0.06, SRMR=0.06) iyi ve kabul edilebilir düzeylerde olduğu dolayısıyla ortaya çıkan yapının doğrulandığı belirlenmiştir. Ölçeğin güvenirliği için hesaplanan iç tutarlılık Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .885 olarak bulunmuş. Bu araştırmada toplanan verilerden elde edilen iç tutarlılık Cronbach Alpha katsayısı ,88’dir.

3.3.3. Matematik Başarı Testi (MBT):

Katılımcıların 9. sınıf matematik dersi yıllık planında araştırmanın yapılacağı tarihlere uygun olarak sayılar ve cebir ana öğrenme alanının sayı kümeleri, bölünebilme kuralları, birinci dereceden denklem ve eşitsizlikler ve üslü ifadeler ve denklemler alt öğrenme alanlarını içeren başarı testi hazırlamak amacı ile yapılan işlemler aşağıdaki şekilde sıralanmıştır.

- Araştırmanın tarihine uygun olarak deneysel işlemin uygulanacağı tarih aralığı belirlendi
- Bu tarih aralığına uygun olarak MEB 9. sınıf matematik öğretim programına uygun öğrenme alanları ve bu öğrenme alanlarının alt öğrenme alanları ile bu alt öğrenme alanlarına ait kazanımlar belirlendi
- İlgili öğrenme alanları ve alt öğrenme alanlarının kazanımlarını içeren belirtke tablosu yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre hazırlandı
- Belirtke tablosundaki her bir kazanım için 3, toplam 10 kazanım için 30 ayrı denemelik madde hazırlandı.
- Hazırlanan denemelik maddelerin uygunluk, ilgililik, açıklık ve netlik açısından değerlendirilmesi amacıyla alanında uzman 6 matematik öğretmeni ve soruların dil bilgisi kuralları, yazım noktalama ve anlatım bozukluklarının ve öğrencilerin okuma anlama seviyelerine uygunluğunun değerlendirilmesi açısından 3 Türkçe öğretmeninden görüş alındı.
- Uzman kanılarının uyumluluğunun değerlendirilmesi için yapılan Cohen Kappa analizi sonucunda uzmanların yorumları arasında yapılan ikili uyumluluk analizleri sonucu Cohen Kappa değeri en düşük 0,889 bulunmuştur.
- Uzmanların görüşleri doğrultusunda 7 madde iptal edildi ve bir maddenin seçenekleri düzenlendi.

- Uzman kanıları doğrultusunda düzenlenen test maddeleri geçerlilik güvenirlik analizleri için 10. Sınıflarda okuyan 20 öğrenciyle pilot uygulama yapıldı
- 10. sınıf öğrencileriyle yapılan uygulamadan elde edilen veriler toplandı, sonuçlar TAB analiz programı kullanılarak analiz edildi
- 23 soruluk Matematik Başarı testine uygulanan madde analizinde her bir test maddesi için p (madde güçlüğü) ve r (ayırt edicilik gücü) değerleri hesaplanmıştır. Yapılan madde analizinde ayırt etme indeksi 0,29'un altında olan 3 madde testten çıkarıldı.
- Testin güvenirliğinin hesaplanabilmesi için Başarı testi geliştirildikten sonra 10. sınıfta öğrenim gören 50 öğrenciye uygulanması sonucunda, testin KR 20 güvenirlik 0,790 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, testin güvenilir olduğunu göstermektedir.
- Öğrencilerin matematik test başarı düzeylerini belirleyen bu testten alınabilecek en yüksek puan 100 en düşük puan 0'dır.

3.3.4. Açık uçlu sorular (AUSF)

Araştırmacı tarafından katılımcıların demografik yapılarını belirlemek amacıyla uzman kanıları alınarak hazırlanan kişisel bilgiler formu ve nicel verileri desteklemek ve matematik dersinin işlenişi ve sürecin işleyişine ve TYÖM' ün uygulamasına yönelik görüşlerinin belirlenebilmesi amacıyla ilgili alanyazın taraması yapılarak 7 sorudan oluşan açık uçlu sorular formu hazırlanmış maddelerin uygunluk açıklık ve anlaşılabilirliğinin değerlendirilmesi için gerekli uzman görüşleri alınmıştır. Uzmanlardan edinilen dönütler doğrultusunda düzenlen formdan uygun görülmeyen 3 soru çıkarılmış kalan 4 soru ile forma son hali verilmiştir. Açık uçlu sorular yarı deneysel işlem öncesinde ve sonrasında deney grubu öğrencilerine (N=40) uygulanmıştır.

3.3.5. Kapalı Uçlu Sorular Formu (KUSF)

Araştırmacı tarafından katılımcıların TYÖM' ün uygulamasına yönelik görüşlerinin belirlenebilmesi ve nicel verilerin desteklenmesi amacıyla ilgili alanyazın taraması yapılarak 10 sorudan oluşan kapalı uçlu sorular formu hazırlanmış maddelerin uygunluk açıklık ve anlaşılabilirliğinin değerlendirilmesi için gerekli uzman görüşleri alınmıştır . Uzman kanıları alındıktan sonra uygun görülmeyen 3 soru formdan çıkarılarak 7 soruluk forma nihai hali verilmiştir. Kapalı uçlu sorular ve yarı deneysel işlem öncesinde ve sonrasında deney grubu öğrencilerine (N=40) uygulanmıştır.

3.3.6. Odak Grup Görüşmesi (OGG)

Nitel verilerin toplanabilmesi amacıyla uygulanan yarı deneysel işlem öncesinde, işlem ortasında ve işlem sonunda odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Odak grup belirli bir deneyimi paylaşmış kişilerin konu ile ilgili ve eğitilmiş bir moderatör yönetiminde raportör eşliğinde katılımcıların konu ile ilgili fikir, bilgi ve tecrübelerini derinlemesine paylaşma fırsatı buldukları nitel veri toplama yöntemlerindedir (Krueger,1998). Öğrenenlerin ev ödevine yönelik tutumlarını belirlemek, matematik doyum ve matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım düzeylerini daha iyi anlamak ve ters yüz öğrenme modelinin kullanımına yönelik düşüncelerini belirlemek için yapılan odak grup görüşmelerde araştırmacı moderatör tarafından kullanılacak soruların açık, net ve anlaşılır olmasının ayrıca kapsam geçerliliğinin belirlenebilmesi açısından uzman görüşlerinin alınabilmesi için açık uçlu sorular formu hazırlanmış ve bu süreçte aşağıdaki sıralama takip edilmiştir.

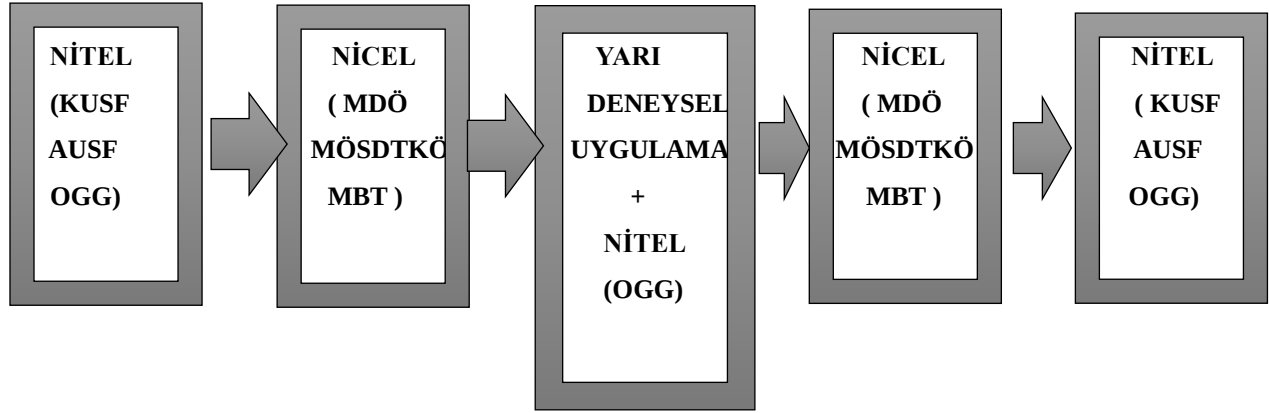
- Odak grup görüşmeleri için ilgili alanyazın taraması yapılmıştır.
- Yarı deneysel uygulamaya başlamada önce katılımcıların bir önceki yıl (8. Sınıf) matematik dersi ortalamaları baz alınarak, süreç içinde derse katılım oranları, ders başarıları vb. etmenler dikkate alınarak gruplar oluşturulmuştur.
- Yarı deneysel işlem ters- yüz öğrenme modeli uygulamasının;
- Öncesinde (N=40) katılımcıların matematik dersine, dersin anlatım yöntemine ve ödevlendirme sistemine bakış açılarını belirlemeye yönelik sorular
- Yarı deneysel işlem sürecinin dördüncü haftasında(N=40) kullanılan TYÖM ile oluşan değişim ve gelişmelere yönelik sorular
- Yarı deneysel işlem sonrasında da (N=40) bu uygulamanın ders başarılarına matematik doyumlarına ve matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanma oranlarına etkisini değerlendirmelerine yönelik sorular olacak şekilde üç ayrı soru formu hazırlanmıştır. Hazırlanan bu formlarda *tanıtma*, *geçiş*, *anahtar*, *araştırma*, *kapanış* ve *final* soruları olması hususuna dikkat edilmiştir.
- Hazırlanan maddelerin *açıklık*, *anlaşılabilirlik* ve *ilgili* açısından değerlendirilmesi için alanında uzman 7 matematik öğretmeni ve metinlerin soru cümlelerinin yazımında dilbilgisi ve anlatım kurallarına uyumluluk açısından değerlendirilmesi için 2 Türk dili ve edebiyatı öğretmenin görüşlerine başvurulmuş elde edinilen uzman kanılarının uyumluluğunun analizi amacı ile Kohen Kappa uyumluluk analizi sonucu en düşük ,802 olarak bulunmuştur. Uzman kanılarının değerlendirilmesinin ardından formlara nihai hali verilmiştir.

Hazırlanan odak grup görüşmeler ile araştırmacının moderatörlüğünde odak grup görüşmeleri yarı deneysel işlemin işleyiş sırasına uygun olacak şekilde deneysel işlemine başlamadan, deneysel işlem sürecinin ortasında ve deneysel işlem süreci tamamlandıktan sonra üç kez yapılmıştır. Veriler görüşmelerden alınan notlardan elde edilmiştir.

3.4. Veri Toplama Süreci

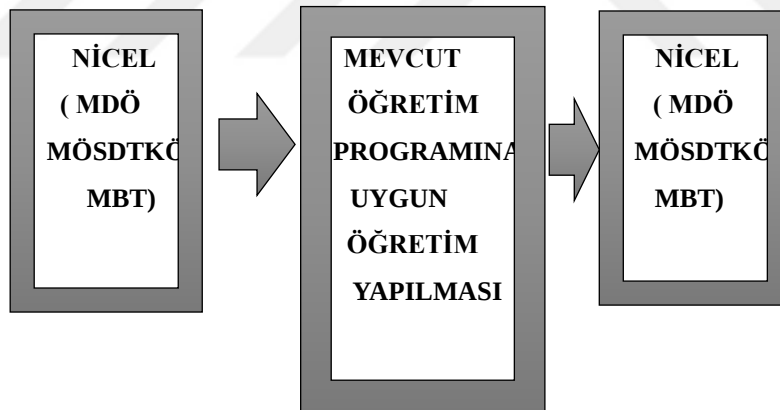
Araştırmanın veri toplama aşamalarında, kapalı uçlu sorular formu, açık uçlu sorular formu, odak grup görüşmeler, MDÖ ve MÖSDTKÖ ve 9. sınıf matematik başarı testi kullanılmıştır. İlk aşamada deney ve kontrol grupları belirlenmiş ve öğrencilerinin demografik dağılımlarını belirlemek amacıyla deney grubuna “Kişisel Bilgiler Formu” (KBF) uygulanmıştır. Daha sonra deney grubu öğrencilerinin matematik derslerinin işleniş süreçleri dersin anlatımında teknoloji kullanımı, derse aidiyet, ev ödevlendirmeleri ile ilgili görüşlerini almak amacı ile KUSF, AUSF ve deneysel işleme başlamadan önce deney grubu öğrencilerinin 8. Sınıf matematik başarıları göz önünde bulundurularak oluşturulan OGG ile görüşmeler yapılmış bu görüşmelerde elde edilen veriler araştırmacı moderatör tarafından not alınarak kayıt altına alınması sağlanmıştır. Daha sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerine araştırmacı tarafından hazırlanan geçerlilik ve güvenilirlik araştırmaları yapılmış çoktan seçmeli sorulardan oluşan MBT, Kaya (2019) tarafından hazırlanan MDÖ ve Öztop& Buluş (2022) tarafından hazırlanan MÖSDTKÖ ön test olarak uygulanmıştır. Ön testler uygulandıktan ve odak grup görüşmeleri tamamlandıktan sonra 8 haftalık bir deneysel işlem sürecine geçilmiştir. Deneysel işlem sürecinin ortalarında (dördüncü hafta), tekrar deney grubu öğrencilerinin matematik dersinin işleniş sürecinde yapılmış olan değişikliğin matematiksel doyumlarına yansımaları, ters yüz öğrenme modelinin işleyişi, derste teknoloji kullanımı ve ödevlendirme sisteminin ortadan kalkması ile derslerde üst düzey bilişsel basamaklara çıkabilen soruların çözülebilmesinin ayrıca değişik etkinlikler yapılabilmesinin etkilerine yönelik görüşlerinin alınması odak grup görüşmeleri ile sağlanmıştır. Deneysel işlemin sonunda yine kontrol ve deney gruplarına son test olarak 9. sınıf matematik başarı testi, MDÖ ve MÖSDTKÖ uygulandıktan sonra süreç sonlandırılmış ayrıca yine deney grubu öğrencilerine matematik dersinin işleniş sürecinde yapılmış olan değişikliğin matematiksel doyumlarına yansımaları, ters yüz öğrenme modelinin etkilerine yönelik görüşlerinin alınması kapalı uçlu sorular görüşme ve odak grup görüşmeleri ile sağlanmıştır. Araştırmanın veri toplama aşamaları deney ve kontrol grubu için Şekil 12 ve şekil 13’te ayrıntılı olarak gösterilmiştir

DENEY GRUBU TERS YÜZ ÖĞRENME MODELİNE DAYALI MATEMATİK ÖĞRETİMİ YARI DENEYSEL UYGULAMA VE ÖLÇÜM BASAMAKLARI (N=40)



Şekil 12 Deney grubunun (N=40) araştırma sürecinde veri toplama işlem basamakları

KONTROL GRUBU MEVCUT EĞİTİM PROGRAMINA UYGUN ÖĞRENME MODELİNE DAYALI MATEMATİK ÖĞRETİMİ NİCEL ÖLÇÜM BASAMAKLARI (N=39)



Şekil 13 Kontrol grubunun (N=39) araştırma sürecinde veri toplama işlem basamakları

3.5. Verilerin Analizi

Katılımcı öğrencilerden “Matematiksel Doyum Ölçeği” ve “Matematik Öğrenim Sürecinde Dijital Teknoloji Kullanma Ölçeği” ile “Başarı Testi” aracılığıyla toplanan nicel veriler sosyal bilimlerde istatistiksel nicel veri analizi yapan bir program yardımıyla “kapalı uçlu soru” ve “açık uçlu sorular” formları ve “odak grup görüşmeleri” aracılığıyla toplanan nitel veriler ise nitel araştırma yöntemlerinde yer alan analiz tekniklerinden içerik analiz tekniği kullanılarak çözümlenmiştir. Yapılan analizler aşağıda alt başlıklar halinde verilmiştir.

3.5.1. Nicel Verilerin Analizi

Nicel verilerin analizi için deney ve kontrol grubuna uygulanan MDÖ, MÖDTK ve MBT ölçekleri ön test ve son test sonuçları kullanılmıştır. Öğrenenlere ön test son test olarak uygulanan matematiksel doyum ve matematik öğrenme süreçlerinde dijital teknoloji kullanma ölçeklerin ve matematik başarı testinden aldıkları toplam puan farkları hesaplanmıştır.

Matematiksel doyum ölçeğinden alabilecekleri en düşük puan 19 en yüksek puan 95'tir. Matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım ölçeğinden alabilecekleri en düşük puan 20 en yüksek puan ise 80'dir. Ayrıca son hali her biri 5'er puan olan 20 maddeden oluşan matematik başarı testinden aldıkları puanlar 0 ile 100 arasında değişmektedir.

Öğrenenlerin bu test ve ölçeklerden aldıkları ön test son test puanları sosyal bilimlerde kullanılan bir analiz programı kullanılarak analiz edilmiştir. Nicel verilerin analizinde basıklık ve çarpıklık katsayıları, standart sapma, yüzde ve frekans ve ortalama gibi betimsel istatistik yöntemleri kullanılmıştır. Betimsel istatistik, sayısal verileri özetlemek ve analiz etmek için kullanılan bir yöntemler bütünüdür. Bu yöntemler, veri setindeki eğilimleri, örüntüleri ve merkez eğilimlerini tanımlamaya yardımcı olur. Betimsel istatistik, veri setini görselleştirmek ve analiz etmek için temel bir araçtır ve veri setini anlamamanın ve analiz etmenin ilk adımıdır. Betimsel istatistik kullanılmasıdaki temel amaç; evrenin çeşitli karakteristik özelliklerini veya evrene özgü nitelikleri tümevarım yöntemiyle ortaya çıkaracak çıktılara ulaşmak ve bu çıktılar aracılığı ile evreni, öz ve net biçimde betimleyebilmektir (Büyüköztürk, 1993). Örneklemenin 30'dan büyük olması nedeniyle verilerin normal dağılıp dağılmadığının tespiti için Kolmogorov-Smirnow normallik testi kullanılmıştır (McKillup,2011;108-112). Deney ve kontrol gruplarının normallik sonuçları Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10 Deney ve Kontrol grupları normallik testi sonuçları

		Kolmogorov- Smirnov		
	Grup	Satatic	Sd	Sig.
MDÖ	Deney Grubu	,106	40	,200
Ön Test	Kontrol Grubu	,121	39	,157
MOSDTKO	Deney Grubu	,117	40	,179
Ön Test	Kontrol Grubu	,118	39	,187
MB	Deney Grubu	,129	40	,092

Ön Test	Kontrol Grubu	,084	39	,200
MDO	Deney Grubu	,091	40	,200
Son Test	Kontrol Grubu	,100	39	,200
MOSDTKO	Deney Grubu	,080	40	,200
Son Test	Kontrol Grubu	,130	38	,200
MB	Deney Grubu	,201	40	<,001
Son Test	Kontrol Grubu	,288	39	<,001

Tablo 10 incelendiğinde örneklemin 30'dan büyük olması nedeniyle Kolmogorov-Smirnov normallik testi sonuçlarına göre:

Deney grubu öğrencilerinin MDÖ ön test ($K-S_{\text{Deney ön}}=,200; p>,05$), MOSDTKO ön test ($K-S_{\text{Deney ön}}=,179; p>,05$), MB ön test ($K-S_{\text{Deney ön}}=,092; p>,05$), MDO son test ($K-S_{\text{Deney son}}=,200; p>,05$), MOSDTKO son test ($K-S_{\text{Deney son}}=,200; p>,05$) elde edilen sonuçlar verilerin dağılımının istatistiksel olarak normal dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır. Deney grubu öğrencilerinin MB son test ($K-S_{\text{Deney son}}<,001; p>,05$) sonuçları ise istatistiksel olarak normal dağılım göstermediğini ortaya koymaktadır. Bundan dolayı verilerin dağılımının normal dağılımının incelenmesi için bağımsız değişkenlerin $Z_{\text{çarpıklık}}$ ve basıklık $Z_{\text{basıklık}}$ değerleri incelenmiştir. Can (2022;87) verilerin istatistiksel olarak normal dağıldığının ideal kabul edilebilmesi için skewness ($Z_{\text{çarpıklık}}$) ve kurtosis ($Z_{\text{basıklık}}$) değerlerinin 1'den küçük olması gerektiğini aynı zamanda çarpıklık ve basıklık katsayılarının sırasıyla çarpıklık ve basıklık değerlerinin standart hatalarına bölünmesiyle elde edilen değerlerin +1,96 ile -1,96 aralığında olması gerektiğini; sonuç negatif ise dağılımın sola, pozitif ise sağa çarpık olduğunun ortaya konacağını belirtmiştir. Bu bilgiler ışığında deney grubunun MB son test ölçümlerinden elde edilen verilerin standart çarpıklık ($Z_{\text{çarpıklık}}=0,229$) ve standart basıklık ($Z_{\text{basıklık}}=-,563$) olarak ölçümlenmiştir ve bu değerler verilerin istatistiksel olarak normal dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Kontrol grubu öğrencilerinin MDÖ ön test ($K-S_{\text{Deney ön}}=,157; p>,05$), MOSDTKO ön test ($K-S_{\text{Deney ön}}=,187; p>,05$), MB ön test ($K-S_{\text{Deney ön}}=,200; p>,05$), MDO son test ($K-S_{\text{Deney son}}=,200; p>,05$), MOSDTKO son test ($K-S_{\text{Deney son}}=,095; p>,05$) elde edilen sonuçlar verilerin dağılımının istatistiksel olarak normal dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır. Kontrol grubu öğrencilerinin MB son test ($K-S_{\text{Deney son}}<,001; p>,05$) sonuçları ise istatistiksel olarak normal

dağılım göstermediğini ortaya koymaktadır. Bundan dolayı verilerin dağılımının normal dağılımının incelenmesi için bağımsız değişkenlerin $Z_{\text{çarpıklık}}$ ve basıklık $Z_{\text{basıklık}}$ değerlerinin sırasıyla standart hatalarına oranları incelenmiştir. Kontrol grubunun MB son test ölçümlerinden elde edilen verilerin standart çarpıklık ($Z_{\text{çarpıklık}}=0,229$) ve standart basıklık ($Z_{\text{basıklık}}=-,563$) ve bu değerlerin standart hatalarına oranı sırasıyla $+1,28<+1,96$ ve $+1,55<+1,96$ olarak ölçümlenmiştir ve Can (2022;87)2'ye göre bu değerler verilerin istatistiksel olarak normal dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Normallik testleri yapılmış verilerin istatistiksel olarak normal dağıldığı belirlendikten sonra veri grubunun varyanslarının homojen varsayımını sağlayıp sağlamadığı Levene's testi kullanılarak test edilmiş ve Levene's test istatistik sonuçları Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11 *Varyansların homojenliği testi sonuçları*

	<i>Levene's Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig</i>
MDO Ön Test	,362	77	,549
MOSDTKO Ön Test	,260	77	,611
MB Ön Test	,195	77	,003
MDO Son Test	,047	77	,829
MOSDTKO Son Test	8,421	63,5	,005
MB Son Test	5,216	72,27	,025

Tablo 11 İncelendiğinde MDO ön test ($p=,546>,05$), MOSDTKO ön test($p=,611>,05$), MB ön test($p=,660>,05$), ve MDO son test($p=,829>,05$), test sonuçlarının varyanslar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı yani varyansların homojenliği varsayımının sağladığı fakat MOSDTKO son test($p=,005<,05$) ve MB son test($p=,025<,05$), test sonuçlarının varyanslar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu yani varyansların homojenliği varsayımının sağlanmadığı görülmektedir. Bu sonuçlara göre yapılacak analizlerde uygun çoklu karşılaştırma testleri seçilmiştir. Verilerin normal dağılıyor olması nedeniyle ilişkisiz örneklemeler için t-testi ve ilişkili örneklemeler için t- testleri kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının matematiksel doyum, matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım ölçeği ve matematik dersi başarı testi ölçekleri den aldıkları puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının analiz edilebilmesi için bağımsız

örneklemeler için t- testi, ayrıca deney ve kontrol gruplarına ait ön test ve son test toplam puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının analiz edilebilmesi için de bağımlı örneklemeler için t testi kullanılmıştır.

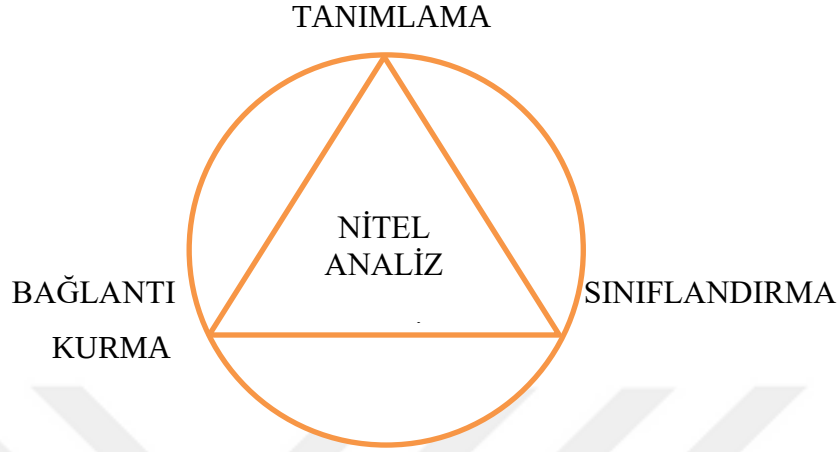
TYÖM uygulamasının öğrenenlerin matematiksel doyumu ve matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım oranları üzerinde anlamlı bir etkisi olup olmadığının incelenmesi için MDÖ ve MÖSDTK ölçeklerinin ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı ilişkili örneklemeler için t testi yapılarak analiz edilmiştir.

3.5.2. Nitel Verilerin Analizi

Araştırmanın birinci, dördüncü ve altıncı alt problemleri mevcut öğretim programı ile işlenen matematik dersleri, ters yüz öğrenme modelinin uygulanması ve bu modelin etkilerine yönelik öğrenci algılarının belirlenmesi amacı taşımaktadır. Bu alt problemlerin cevaplanabilmesine istinaden öğrenci görüşlerine başvurulmuştur.

Bu görüşlerin alınabilmesi amacı ile araştırmacı tarafından hazırlanmış ve ilgili uzmanlardan, elde edilen kanılar değerlendirilerek gerekli analizler yapılmış ve nihai halleri oluşturulmuş olan kapalı uçlu sorular formu, açık uçlu sorular formu ve yarı deneysel sürecin başında, 4. haftasında ve işlem sonlandırıldıktan sonra uygulanan odak grup görüşmelerinden faydalanılmıştır. Toplanan veriler nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizi verilerin açık, net, objektif ve bilimsel veriler ışığında ölçülebilir ve değerlendirilebilir açıklamasının yapılması için kullanılan bir yöntemdir, içerik analizi yapılırken toplanan verilerden aralarında benzerlik olan temeler belirlenerek kodlar oluşturularak gruplara ayrılan veriler anlaşılabilirliğinin artması için düzenlenerek yorumlanır (Büyüköztürk vd.,2008). Strauss ve Corbin (1990 s:52-64)'e göre nitel veri analizi, betimsel analiz ve içerik analizi olarak ikiye ayrılır. Betimsel Analiz, içerik analizine göre daha yüzeyseldir ve daha çok araştırmanın kavramsal yapısının önceden açık biçimde belirlendiği araştırmalarda kullanılırken içerik analizi, toplanan verilerin derinlemesine analiz edilmesini gerektirir ve önceden belirgin olmayan temaların ve boyutların ortaya çıkarılmasına olanak tanır (Sözbilir,2009). Coffey& Atkinson (1996) nitel verilerin analiz sürecinin kapsamlı, düzenli ve sistemli olması gerektiğini fakat bu sistematığı her araştırma için geçerli olabilecek standart bir süreç haline getirmenin mümkün olmayacağını belirtmektedir. İçerik analizi kesin normlarla sınırlandırılmamalı, bu sınırlar araştırmayı yapan araştırmacı, araştırma nesnesi ve araştırmanın yapılacağı yer ve zamana göre değişiklik arz edebilecek şekilde düzenlenmelidir (Babchuk,1996). Nitel veri analizi araştırmanın dayandığı temelleri tanımlama, sınıflandırma

ve olgular arasındaki bağlantıyı kurma süreçlerini kapsar (Maxwell,2014). Dey (2003) bu ilişkiyi şekil 14'te ki gibi ifade etmiştir.



Şekil 14 *Nitel veri analizinin döngüsel değişimi (Dey,2003)*

Nitel veri analizinde elde edilen sonuçların daha güvenilir olarak nitelendirilebilmesi için nicel veriler de olduğu gibi iç geçerlilik, dış geçerlilik, güvenilirlik ve objektiflik koşullarını sağlaması gerekir. Denetlenebilmesi ve kontrol altına alınması nicel veriler kadar kolay ve tek yönlü olmayan nitel verilerin iç geçerlilik açısından inanılabilirlik, dış geçerlilik açısından aktarılabilirlik, güvenilirlik açısından benzer koşullarda benzer sonuçlar, objektiflik açısından onaylanabilirlik kriterlerini sağlaması gerekir (Guba& Lincoln, 1982).

Bu araştırmada iç geçerlik kapsamında araştırmacının öğrenci veli ve diğer ders öğretmenleri ile sürekli iş birliği halinde öğrencinin gelişimini sürekli ve düzenli olarak takip ediyor olması etkili ve verimli şekilde iletişim kurarak inandırıcılığı yüksek sonuçların ortaya konmasına imkân tanımaktadır. Ayrıca Üçgenleme (Triangulation) yöntemi kapsamında kapalı uçlu soru formları, açık uçlu sorular formu ve odak grup görüşmeleri şeklinde üç farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Araştırmacı nitel veri analizi sürecinde rasyonalist bir paradigma ışığında, öznel bakış açısından ve önyargılarından mümkün olduğunca uzak değerlendirme yapmaya özen göstermiştir.

3.6. Deneysel İşlem Süreci

Karma yöntem müdahale desenine uygun olarak yürütülen deneysel işlem süreci ayrıntılı bir şekilde Tablo 12' de gösterilmiştir.

Tablo 12 Deneyisel işlem süreci (izlence)

16.10.2023: Deneyisel işlem sürecinin başlatılması	*Ön test – son test kontrol gruplu desen uygulaması gereğince 9-13 Ekim haftasında ön test olarak ölçekler ve başarı testi ile nicel veriler kapalı ve açık uçlu sorular ayrıca odak grup görüşmeleri ile nitel veriler toplandıktan sonra deney grubunda ters yüz öğrenme modeli uygulanmaya başlandı
16–20 Ekim: 9.3.1.1. Sayı kümelerini birbiriyle ilişkilendirir. 9.3.2.1. Tam sayılarda bölünebilme kurallarıyla ilgili problemler çözer.	*Okul salı, perşembe ve cuma günü olarak planlanan matematik dersleri öncesi pazartesi, çarşamba ve perşembe akşamları online platformlar üzerinden (zoom, Google classroom vb.) 40’ canlı dersler yapılarak konu anlatımları yapıldı.
23 – 27 Ekim: 9.3.2.2. Tam sayılarda EBOB ve EKOK ile ilgili uygulamalar yapar.	*Pazartesi, çarşamba ve perşembe akşamları online platformlar üzerinden (zoom, Google classroom vb.) 40’ canlı dersler yapılarak konu anlatımları yapıldı.
30 – 3 Kasım: 9.3.2.3. Gerçek hayatta periyodik olarak tekrar eden durumları içeren problemleri çözer.	*Pazartesi, çarşamba ve perşembe akşamları online platformlar üzerinden (zoom, Google classroom vb.) 40’ canlı dersler yapılarak konu anlatımları yapıldı. *Web 2.o araçlarından Plickers kullanılarak süreç odaklı değerlendirmeler yapıldı
6 – 10 Kasım: 9.3.3.1. Gerçek sayılar kümesinde aralık kavramını açıklar. 9.3.3.2. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.	*Pazartesi, çarşamba ve perşembe akşamları online platformlar üzerinden (zoom, Google classroom vb.) 40’ canlı dersler yapılarak konu anlatımları yapıldı. *Matematik bilgi yarışması yapıldı
13 – 17 Kasım: Ara tatil	
20 – 24 Kasım: 9.3.3.3. Mutlak değer içeren birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur	*Pazartesi, çarşamba ve perşembe akşamları online platformlar üzerinden (zoom, Google classroom vb.) 40’ canlı dersler yapılarak konu anlatımları yapıldı. *Plickers kullanıldı
27 – 1 Aralık: 9.3.3.4. Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümelerini bulur.	*Pazartesi, çarşamba ve perşembe akşamları online platformlar üzerinden (zoom, Google classroom vb.) 40’ canlı dersler yapılarak konu anlatımları yapıldı.
4 – 8 Aralık: 9.3.3.4. Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümelerini bulur. .	*Pazartesi, çarşamba ve perşembe akşamları online platformlar üzerinden (zoom, Google classroom vb.) 40’ canlı dersler yapılarak konu anlatımları yapıldı. * Üst düzey düşünme becerilerini harekete geçirmek amacı ile denklem çözümlerini içeren problem testi hazırlama etkinliği düzenlendi

11 – 15 Aralık: 9.3.4.1. Üslü ifadeleri içeren denklemleri çözer.	*Pazartesi, çarşamba ve perşembe akşamları online platformlar üzerinden (zoom, Google classroom vb.) 40’ canlı dersler yapılarak konu anlatımları yapıldı.
18 -22 Aralık: 9.3.4.2. Köklü ifadeleri içeren denklemleri çözer.	*Pazartesi, çarşamba ve perşembe akşamları online platformlar üzerinden (zoom, Google classroom vb.) 40’ canlı dersler yapılarak konu anlatımları yapıldı.
5 – 29 Aralık: : 9.3.4.2. Köklü ifadeleri içeren denklemleri çözer	*Pazartesi, çarşamba ve perşembe akşamları online platformlar üzerinden (zoom, Google classroom vb.) 40’ canlı dersler yapılarak konu anlatımları yapıldı.

Tablo 12’ de görüldüğü gibi deneysel işlem sürecinde öğrencilerin derse olan ilgilerini canlı tutabilmek, özerk öğrenme becerilerini, öz disiplinlerini ve problem çözme becerilerini aktifleştirebilmek amacı ile zaman zaman derslerde çeşitli etkinliklere yer verilmiştir. Ayrıca öğrenme düzeylerini belirlemek ve bireysel çalışma zamanlarında oluşabilecek eksik öğrenmeleri değerlendirebilmek amacı ile de süreç odaklı değerlendirmelere imkân tanıyan aynı zamanda öğrencilerin motivasyonunu arttıran(Köse& Yelken,2023) web 2.0 araçlarından Plickers kullanılmıştır.

BÖLÜM 4

BULGULAR

Araştırmanın bulguları alt problemlere göre başlıklar halinde verilmiştir.

4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Öğrencilerin mevcut matematik öğretim programına göre matematik dersinin işlenişine ilişkin görüşleri nedir?” şeklindedir

Deney grubu(N=40) öğrencilerinin matematik dersinin işlenişine yönelik görüşlerinin belirlenebilmesi maksadıyla deneysel işlem öncesi grubun genel durumunu, ödev yapma, teknoloji kullanma ve derse olan ilgili düzeylerini belirlemek için, kapalı uçlu sorular formu (7 soru), Açık uçlu sorular formu (4 açık uçlu soru) ve odak grup görüşme (10 soru) yöntemleri kullanılmıştır. Kapalı uçlu sorular ve Açık uçlu sorular formlarından elde edilen veriler birleştirilmiş içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiş ve gerekli bağlantılar kurularak tablolar halinde, odak grup görüşmelerinden elde edilen veriler ise direk alıntılar halinde sunulmuştur.

a) Kapalı Uçlu Sorular formundan elde edilen verilerin analizleri

Deneysel işlem öncesi deney grubunun matematik dersinin işlenişi, derste teknoloji kullanımı, teknoloji ile ilgili bireysel gereksinim ve donanımları ve ödev gibi konularla ilgili genel durumunun belirlenmesi için öğrenenlerin 5 sorudan oluşan kapalı uçlu sorular formunu (KUSF) doldurmaları sağlanmış, bu formlardan elde edilen veriler frekans ve yüzde gibi betimsel istatistikleri açısından analiz edilerek tablolar halinde verilmiştir.

✓ KUSF’ un birinci sorusu “Ev ödevlerinizi tek başınıza mı yaparsınız?” ve ikinci sorusu “Matematik dersi öncesi ön hazırlık araştırmaları yapar mısınız?” şeklindedir. Bu sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 13’ de gösterilmiştir.

Tablo 13 Öğrencilerin ev ödevleri ve derse hazırlık yaklaşımları

Ev ödevlerinizi tek başınıza mı yaparsınız?"		f	%
Evet ev ödevlerimi kendim yaparım		22	55
Hayır yardım alırım		12	37,5
Bazen yardım alırım		6	15
Toplam		40	100

Dersi öncesi ön hazırlık araştırmaları yapar mısınız?	Tercih edilen hazırlık kullanım şekilleri		
Evet matematik dersi öncesi hazırlık araştırmaları yaparım	Konu anlatım ve soru çözüm videoları izlerim	15	37,5
	Ders Kitabımdan Faydalanırım	5	12,5
	Online Eğitim araçları kullanırım	4	10
	Geçmiş konuları defterimden tekrar ederim	4	10
	EBA içeriklerinden faydalanırım	2	5
Hayır matematik dersi öncesi hiçbir hazırlık yapmam		10	25
Toplam		40	100

Tablo 13 incelendiğinde öğrencilere yöneltilen “Ev ödevlerinizi kendiniz mi yaparsınız?” sorusuna 22 öğrenci (%=55) “Evet”, 12 öğrenci (%=30) “Hayır” ve 6 öğrenci (%=15) bazen yanıtını vermiştir. Bu sonuçlar öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun ödevlerini tek başına yaptığını göstermektedir. Ayrıca öğrencilere yöneltilen “Matematik dersi öncesi hazırlık araştırması yapar mısınız? Cevabınız evet ise seçim yapınız” sorusuna 30 (%75) katılımcı “Evet” ve 10 (%25) katılımcı ise “Hayır” cevabı vermişlerdir. Evet cevabını veren 30 katılımcıdan 15’i (%37,5) “Konu anlatım ve soru videoları izlerim”, 5’i (%12,5) “Ders kitaplarından faydalanırım”, 4’ü (%10) “Online Eğitim araçları kullanırım”, 4’ü (%12,5) “Geçmiş konuları defterimden tekrar ederim” ve 2’si (%5) “EBA içeriklerinden faydalanırım” şekline cevaplar vermişlerdir. Bu cevaplardan öğrencilerin çoğunluğunun (%37,5) matematik dersi öncesi ön hazırlık araştırmaları yaptığını ve en çok “Konu anlatım ve soru çözüm videoları izlerim” seçeneğinin tercih edildiği sonucuna ulaşılmıştır.

✓ KUSF’ un üçüncü sorusu “Evinizde internet bağlantısı var mı?” ve Ödevlerinizi yaparken dijital teknolojilerden faydalanabilir misiniz?” şeklindedir. Bu soruya öğrencilerin verdiği cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 14’te gösterilmiştir.

Tablo 14 *Deney grubu öğrencilerinin evde internet bağlantısı ve dijital teknoloji kullanım durumları*

Evinizde internet bağlantısı var mı?"	f	%
Evet	36	90
Hayır	4	10
Toplam	40	100

Ödevlerinizi yaparken dijital teknolojilerden faydalanır mısınız?	Teknoloji kullanım şekilleri	f	%
Evet ödevlerimi yaparken teknoloji kullanırım	Konu anlatım ve soru çözüm videoları izlerim	12	30
	Ödev yapmama yardım eden internet sitelerinden faydalanırım	8	20
	EBA içeriklerinden faydalanırım	5	12,5
	Dijital Eğitim araçları kullanırım	4	10
	Online kurslara katılırım	1	2,5
Hayır ödevlerimi yaparken dijital teknoloji kullanmam		10	25
Toplam		40	100

Tablo 14 incelendiğinde öğrencilere yöneltilen “Evinizde internet bağlantısı var mı?” sorusuna 36 öğrenci (%=90) evet var, 4 Öğrenci (%=10) hayır yok şeklinde cevap vermiştir. Hayır cevabını veren öğrencilerle daha sonra yapılan görüşmelerde öğrenimlerine yatılı olarak devam ettikleri ve pansiyonlarında internete ulaşım imkânı olduğunu beyan etmişlerdir. Bu sonuçlar katılımcıların internet erişimi konusunda sorun yaşamadıklarını göstermektedir. Ayrıca öğrencilere yöneltilen “Ödevlerinizi yaparken dijital teknolojilerden yararlanır mısınız? Cevabınız evet ise seçim yapınız” sorusuna 30 (%75) katılımcı “Evet” ve 10(%10) katılımcı ise “Hayır” cevabı vermişlerdir. Evet cevabını veren 30 katılımcıdan 12’si (%30) “Konu anlatım videoları izlerim”, 8’i (%20) “Ödev yapmama yardım eden internet sitelerinden faydalanırım”, 5’i (%12,5) “EBA içeriklerinden faydalanırım”, 4’ü (%10) “Dijital eğitim araçları kullanırım” ve 1’i (%2,5) “Online kurslara katılırım”, şekline cevaplar vermişlerdir. Bu cevaplardan öğrencilerin çoğunluğunun (%75) ödevlerini yaparken dijital teknolojilerden faydalandığını ve an çok “Konu anlatım videoları izlerim” seçeneğinin tercih edildiği sonucuna ulaşılmıştır.

✓ KUSF’ un beşinci sorusu “Matematik dersinde teknoloji kullanımının ders başarınızı etkilediğini düşünüyor musunuz? cevabınız evet ise seçim yapınız.” şeklindedir. Bu soruya öğrencilerin verdiği cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 15’te verilmiştir

Tablo 15 *Deney grubu öğrencilerinin matematik dersinde teknoloji kullanımına yönelik seçimleri*

Teknoloji kullanımının ders başarınızı etkilediğini düşünüyor musunuz?	Etki şekli	f	%
Evet	Teknoloji ile ilgili her şey ilgimi çeker	10	25
	Dersi daha iyi anlamam yardımcı oluyor	6	15
	Ders zamanını verimli geçmesini sağlıyor	4	10
	Öğrenmelerimin kalıcı olmasını destekliyor	3	7,5
	Derse motivasyonumu artırıyor	2	5
	Toplam	25	
Hayır		15	37,5
Toplam		40	100

Tablo 15 incelendiğinde öğrencilere yöneltilen “Matematik dersinde teknoloji kullanımının ders başarınızı etkilediğini düşünüyor musunuz? cevabınız evet ise seçim yapınız” sorusuna 25 (%62,5) katılımcı “Evet” ve 15(%37,5) katılımcı ise “Hayır” cevabı vermişlerdir. Evet cevabını veren 25 katılımcıdan 10’u (%30) “Teknoloji ile ilgili her şey ilgimi çeker”, 6’sı (%15) “Dersleri daha iyi anlamam yardımcı oluyor”, 4’ü (%10) “Ders zamanını verimli geçmesini sağlıyor”, 3’ü (%7,5) “Öğrenmelerimin kalıcı olmasını sağlıyor” ve 2’si (%5) “Derse motivasyonum artırıyor” şekline cevaplar vermişlerdir. Bu cevaplardan öğrencilerin çoğunluğunun (%62,5) derslerde teknoloji kullanımını desteklediğini ve “Teknoloji ile ilgili her şey ilgimi çeker” seçeneğinin tercih edildiği sonucuna ulaşılmıştır.

b) Açık uçlu sorular (Açık Uçlu Sorular) formu ve Odak grup görüşmesi ile toplanan verilerin analizi

Öğrenenlerin deneysel işlem önce matematik dersinin işlenişine yönelik görüşlerinin alınabilmesi amacı ile yöneltilen 4 sorudan oluşan açık uçlu sorular formuna verdikleri cevaplar Tema, alt tema ve kodlar halinde aşağıdaki tablolarda sunulmuştur. Ayrıca deney grubundan öğrencilerin 8. Sınıf matematik başarıları dikkate alınarak tabakalı örnekleme yöntemiyle seçilen 10 kişilik grup ile yapılan odak grup görüşmesinden elde edilen öğrencilerin görüşleri de aşağıda sunulmuştur

✓ Deneysel uygulama öncesi öğrencilere uygulanan kapalı uçlu sorular formunda yer alan birinci kapalı uçlu soru “Matematik dersini sever misiniz, ders ilginizi çeker mi?” şeklindedir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların birleştirilerek analiz edilmesi sonucu

oluşturulan tema alt tema ve kodlar ile bu kodlara ait % ve frekans verileri Tablo 16’da gösterilmiştir.

Tablo 16 *Deney grubu öğrencilerinin matematik dersini yönelik tutumları*

Tema: Matematik dersine yönelik tutumları		f	%
ALT TEMALAR	<i>Kodlar</i>		
	Problem çözmenin eğlenceli bulunması	9	42,8
	Merkezi sınavlarda etkisinin fazla olması	7	33,4
	Mantık yürütme süreçlerini geliştirmesi	5	23,8
	<i>Toplam</i>	21	100
	<i>Kodlar</i>		
	Zor ve karmaşık olması	10	52,6
	Sıkıcı olması ve gerçek hayatta işe yaramaması	5	26,4
	Öğrenmenin uzun soluklu çaba gerektirmesi	4	21
	<i>Toplam</i>	19	100

Tablo 16 incelendiğinde öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar “Matematik dersine yönelik tutumlar” teması içinde “olumlu tutumlar” ve “olumsuz tutumlar” alt temaları kapsamlarında birleştirilerek analiz edilmiştir. Olumlu tutumlar alt teması kapsamında en çok katıldıkları görüş “problem çözmek eğlenceli” (f=7, %= 18,4) kodu ile birleştirilmiş, en az katıldıkları görüş ise “mantıklı düşünmemi sağlar” (f=3, %=7,9) kodu ile birleştirilmiştir. Olumsuz tutumlar alt teması kapsamında en çok katıldıkları görüş “Zor ve karmaşık” (f=8, %=52,6) kodu ile birleştirilmiş ve en az katıldıkları “Öğrenmek çok araştırma gerektirir” (f=4, %= 21) kodu ile birleştirilmiştir.

✓ Açık uçlu sorular yapılan öğrencilerin Matematik dersini sever misiniz, ders ilginizi çeker mi? nasıldır? Sorusuna vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Öğrenci 1: “Matematik dersini seviyorum ama zor, bir de çok uzun soruları anlamakta hep zorlanıyorum, yine de güzel ders bence”

Öğrenci 34: “Arkadaşlarımla çalışırsam anlayabiliyorum, zor ama gerekli bence”

Öğrenci 28: “Matematikle birinci sınıftan beri başım belada bir türlü anlamıyorum tam anladım derken işler karışıyor, hep başta kolay başlıyorlar sonra da çok zor anlatıyorlar artık sadece yazıyorum derslerde ama öğrenmem gerekli biliyorum”

Öğrenci 40: “Aslında matematik güzel bir ders seviyorum da ama biraz zor, bakıyorum büyüklere matematiği iyi olanlar güzel meslekler yapıyor. Bende çok çalışıyorum soru çözmek çok eğlenceli bence”

Öğrenci 7: “Mantık yürütmeyi öğrenmek çok eğlenceli matematiği bu yüzden öğrenmeyi seviyorum”

✓ Odak grup görüşme yapılan öğrencilerin matematik dersine ve dersin içeriğine yönelik görüşleri aşağıda sunulmuştur.

Odak Öğrenci 3: “Hocam neden matematik dersi hep çok önemliymiş gibi davranılıyor? Bence böyle olmasaydı ben matematiği sevebilirdim ama sürekli öğrenmelisin dedikleri için hiç içimden gelmiyor öğrenmek. Bu sene çok değişik konular da var siz hep anladınız mı diye sorunca ben anladım diyorum bazen anlamadım dersem anlattığınızda da anlamıyorum. Sınavdan önce bir şeyler ezberleyip giriyorum sınavlara notlarıma bakarsanız hep zayıf zaten ama bence iyi not almak da öğrenmek demek değil. Kısaca ben matematik dersini sevemiyorum

Odak Öğrenci 8: “Matematik bana hep eğlenceli gelmiştir, severim ben matematik dersini. Ama zor kabul ediyorum, arkadaşlarım bana kızıyor ben seviyorum deyince. Bence siz çok eğlenceli ders anlatıyorsunuz ben hem dersi seviyorum hem sizi seviyorum. Konular hep birbiri ile ilgili olduğu için bulmaca çözmek gibi geliyor bana

Odak Öğrenci 5: “Matematik güzel bence ama abartıldığı kadar da önemli bir ders değil yani öğrenmek zor değil demek istedim. Öğretmenin anlattıklarını dinleyip birazda evde tekrar yapınca oluyor işte. Konular biraz fazla aslında okulda 6 saat ders var ama soru çözmek için ekstra zamanımız olsa kur yapsanız keşke öğretmenim.”

Odak Öğrenci 10: “Ben bilgisayar konusunda çok iyiyim matematik bilgisayar teknoloji için gerekli değil bence ama matematik dersinde uygulamalar gibi şeyler olsa soruları versek onlar çöze güzel olurdu. Matematiği sevmiyor değilim ama okul dışında ödevim yoksa pek çalışmıyorum. Bazı konular ilgimi çekiyor ama bazıları çok zor geliyor mesela geometri öğrenmek beni korkutuyor.”

Odak Öğrenci 4: “Matematiği seviyorum ben öğrenmek için çok zaman ayırıyorum evde de her zaman çalışırım genellikle tek başıma çalışıyorum ama bazen özel öğretmen geliyor anlamadığım konular olursa çünkü evde ödev yaparken çözemeyince ondan yardım alıyorum. Dersin konuları hep birbiri ile ilgili olduğu için anlamadan geçmek istemiyorum.”

Odak Öğrenci 7: “Matematiğe karşı hiçbir şey hissetmiyorum sadece öğrenmem gerektiği için çalışıyorum çünkü doktor olmam için matematik bilmem şart. Fakat çok konu var biraz daha az olsa çok iyi olurdu.”

Odak Öğrenci 9: “Matematik dersini de sizin ders anlatmanızı da hem çok seviyorum hem de çok eğlenceli, bizim işimiz öğrencilik görevimizi yerine getirmiş olmak için dahi olsa hep derslerimize araştırmalıyız. Ben öyle yapmaya çalışıyorum.”

✓ Deneyisel uygulama öncesi öğrenenlere uygulanan kapalı uçlu sorular formunda yer alan ikinci kapalı uçlu soru “Matematik dersinde ders dinlemeyi mi soru çözmeyi mi tercih edersiniz?” şeklindedir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların birleştirilerek analiz edilmesi sonucu oluşturulan tema alt tema ve kodlar ile bu kodlara ait % ve frekans verileri Tablo 17’de gösterilmiştir.

Tablo 17 Deney grubu öğrencilerinin matematik dersinin işlenişine yönelik tercihleri

Tema: Matematik dersinin işlenişine yönelik tercihler		f	%
ALT TEMALAR	DİNLEYEREK YAZARAK ÖĞRENME	<i>Kodlar</i>	
		Dinleyerek öğrenmenin daha kolay olması	13 52
		Öğretmenin seviyeye uygun anlatması	7 28
		Anlaşılmayan noktaların anında sorulabilmesi	5 20
		<i>Toplam</i>	25 100
	ÇÖZEREK DÜŞÜNEREK ÖĞRENME	<i>Kodlar</i>	
		Problem çözmenin eğlenceli olması	8 53,4
		Problem çözmenin öğrenmeyi pekiştirmesi	4 26,6
		Problem çözerek öğrenmeyi kalıcı kılması	3 20
		<i>Toplam</i>	15 100

Tablo 17 incelendiğinde öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar “Matematik dersinin işlenişine yönelik tercihler” teması içinde “Dinleyerek yazarak öğrenme” ve “Çözerek düşünerek öğrenme” alt temaları kapsamlarında birleştirilerek analiz edilmiştir. Dinleyerek yazarak öğrenme alt teması kapsamında en çok katıldıkları görüş “Dinlemek daha kolay” (f=13, %= 52) kodu ile birleştirilmiş, en az katıldıkları görüş ise “Anlamadığımda sorabilirim” (f=5, %=20) kodu ile birleştirilmiştir. Çözerek düşünerek öğrenme alt teması kapsamında en çok

katıldıkları görüş “Problem çözmek eğlencelidir” (f=8, %=53,4) kodu ile birleştirilmiş ve en az katıldıkları “Problem çözerek öğrenmek kalıcıdır” (f=3, %= 20) kodu ile birleştirilmiştir.

✓ Açık uçlu sorular yapılan öğrencilerin Matematik dersinin işleniş şekline yönelik tercihleriniz nasıldır? Sorusuna vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Öğrenci 5: “Ben öğretmenim ders anlatmasından memnunum, o bilen kişi anlatsın bizde dinleyelim”

Öğrenci 19: “Öğretmenim tam anlayabildiğim gibi anlatıyor, böyle devam edelim bence her şey yolunda”

Öğrenci 10: “Nasıl olursa olsun ben bu dersi sevmem ama dinlemek daha kolay tabi”

Öğrenci 15: “öğretmenim anlatırken anlamadıklarımı soruyorum böylelikle eksikliğim olmuyor ama problem çözmeye de çalışıyorum tabii”

Öğrenci 24: “Kesinlikle hep soru çözmeyi istiyorum çünkü yapabiliyorum”

Öğrenci 34: “Öğretmenim kısaca anlatsın ama en çok soru çözelim çünkü öğrendiklerimi tam olarak böyle daha kolay anlıyorum ezber gibi olmuyor.”

✓ Odak grup yapılan öğrencilerin matematik dersinin işleniş şekline yönelik görüşleri aşağıda sunulmuştur.

Odak Öğrenci 9: “Benim aklıma matematik denilince soru çözmek geliyor. Anlamak öğrendiklerimi pekiştirebilmek için evde hep soru çözüyorum o nedenle sizde sınıfta soru çözümü yaptığınızda daha rahat anlıyorum hem de soru çözme yöntemi öğreniyorum.”

Odak Öğrenci 7: “Matematik öğrenmek sadece gerekli olduğu için öğreniyorum ve bunun içinde soru çözmem gerekiyor bence. Bu nedenle dinlemek bana daha iyi geliyor, yani dinlemeyi tercih ederim.”

Odak Öğrenci 4: “Matematik öğrenmeyi seviyorum ve öğrenmek için problem çözmem gerektiğini biliyorum fakat dinlemek daha çok hoşuma gidiyor hem de daha kolay yani ben dinleyerek öğrenmeyi tercih ediyorum aslında.”

Odak Öğrenci 8: “Siz bilen kişisiniz bu nedenle dinleyerek öğrenmek daha doğru bence bilen kişi anlatmalı bilmeyende dinlemeli”.

Odak Öğrenci 10: “Dinlemek daha verimli dinliyorum yazıyorum böylelikle hiç eksik bilgi kalmıyor hepsini öğrendikten sonra ödev olarak soru çözerim ama öğrenmem için dinlemem gerek önce.”

Odak Öğrenci 2: “Okula ders dinlemek için geliyorum bence her ders gibi matematikte ancak dinleyerek öğrenilebilir. Siz dersi çok güzel anlatıyorsunuz öğretmenim bu nedenle dinlerken hiç eksikim kalmıyor sınavdan önce de soru çözmem gerekiyor böylece hiç eksikim kalmıyor.”

✓ Deneyisel uygulama öncesi öğrenenlere uygulanan kapalı uçlu sorular formunda yer alan üçüncü kapalı uçlu soru “Sizce matematik dersinin öğrenilmesi için ödev gerekli ve faydalı mı? Neden” şeklindedir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların birleştirilerek analiz edilmesi sonucu oluşturulan tema alt tema ve kodlar ile bu kodlara ait % ve frekans verileri Tablo 18’de gösterilmiştir.

Tablo 18 *Deney grubu öğrencilerinin matematik dersinde ödevin gerekliliği ve faydalarına yönelik görüşleri*

Tema: Ödevin gerekliliği ve faydaları		f	%
ALT TEMALAR	ÖDEV GEREKLİ ve FAYDALI	<i>Kodlar</i>	
		Kalıcı öğrenmeyi sağlaması	20 83,4
		Özerk öğrenmeleri desteklemesi	3 12,5
		Boş zamanları değerlendirmek	1 4,1
		<i>Toplam</i>	<i>24 100</i>
	ÖDEV GEREKLİ ve FAYDALI DEĞİL	<i>Kodlar</i>	
		Çok zaman alması	7 43,75
		Stres ve kaygı yaratması	5 31,25
		Öğrenme süreçlerinde ödevlerin etkisiz olması	4 25
		<i>Toplam</i>	<i>16 100</i>

Tablo 18 incelendiğinde Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar “Ödevin gerekliliği ve faydaları” teması içinde “Ödev gerekli ve faydalı” ve “Ödev gerekli ve faydalı değil” alt temaları kapsamalarında birleştirilerek analiz edilmiştir. Ödev gerekli ve faydalı alt teması kapsamında en çok katıldıkları görüş “Kalıcı öğrenmeler sağlar” (f=20, %= 83,4) kodu ile birleştirilmiş, en az katıldıkları görüş ise “Boş zamanlarımı değerlendirir” (f=1, %=4,1) kodu ile birleştirilmiştir. Ödev gerekli ve faydalı değil alt teması kapsamında en çok katıldıkları görüş “Çok zaman alır” (f=7, %=43,75) kodu ile birleştirilmiş ve en az katıldıkları “Hiçbir işe yaramaz” (f=4, %= 25) kodu ile birleştirilmiştir.

✓ Açık uçlu sorular yapılan öğrencilerin Sizce matematik dersinin öğrenilmesi için ödev gerekli ve faydalı mı? Neden? Sorusuna vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Öğrenci 13: “Ödev yapmayı aslında sevmiyorum ama matematik dersinde ödevim olmazsa derste öğrendiklerimi unutacakmışım gibi hissediyorum.”

Öğrenci 8: “Annem ödev yapmadığım zaman boş boş oturmamdan şikâyet ediyor bende ödev yaparak boş zamanlarımı değerlendiriyorum. Böylelikle hem ders çalışmış oluyorum hem annem kızmıyor.”

Öğrenci 3: “Ben matematiği çok seviyorum okulda öğrendiklerimin üzerine yeni şeyler eklemek çok hoşuma gidiyor ama ödevim olmadığında nasıl araştırmam gerektiğini bilemiyorum bu nedenle ödevim kendi başıma öğrenmeme yardımcı oluyor.”

Öğrenci 6: “Matematik ödevleri zor olduğu için çok zamanımı alıyor başka hiçbir şeye zaman ayıramıyorum, yani ödev faydalı değil bence.”

Öğrenci 10: “Matematikten alamıyorum ve en sevmediğim ders ama ödevim olunca yapmadığımda öğretmenim velime söyler diye yapmaya çalışıyorum yapamayınca iyice strese giriyorum ödev olmasa daha iyi olur.”

✓ Odak grup yapılan öğrencilerin matematik dersinin öğrenilmesi için ödev verilmesinin gerekliliğine yönelik görüşleri aşağıda sunulmuştur

Odak Öğrenci 3: “Bu sene çok değişik konular da var siz hep anladınız mı diye sorunca ben anladım diyorum bazen anlamadım dersem anlattığınızda da anlamıyorum. Sınavdan önce bir şeyler ezberleyip giriyorum sınavlara notlarıma bakarsanız hep zayıf zaten ama bence iyi not almak da öğrenmek demek değil. Ödevlerimi yapmaya çalışıyorum ama genelde yapamayınca arkadaşlardan alıp yazıyorum. Bence okuldaki dersler fazlasıyla yeterli.”

Odak Öğrenci 8: “Bence siz çok eğlenceli ders anlatıyorsunuz ben hem dersi seviyorum hem sizi seviyorum hem de ödevlerden çok şey öğreniyorum ama bazen diyorum ki keşke evde de hep siz yanımda olsanız anlamadıklarımı sorsam ne güzel olurdu. Evde tek başıma araştırmak bazen zor oluyor anlamayınca yapamıyorum”

Odak Öğrenci 5: “Öğretmenin anlattıklarını dinleyip birazda evde tekrar yapınca oluyor işte. Ödev tekrara yardımcı oluyor yani ödev gerekli Aslında okulda 6 saat ders var ama soru çözmek için ekstra zamanımız olsa kur yapsanız keşke öğretmenim.”

Odak Öğrenci 10: “Matematiği sevmiyor değilim ama okul dışında ödevim yoksa pek çalışmıyorum. Bu yüzden ödev gerekli bence.”

Odak Öğrenci 4: “Matematiği seviyorum ben öğrenmek için çok zaman ayırıyorum evde de her zaman çalışırım genellikle tek başıma çalışıyorum ama bazen özel öğretmen geliyor anlamadığım konular olursa çünkü evde ödev yaparken çözemeyince ondan yardım alıyorum.”

Odak Öğrenci 9: “Ödevlerimi tek başıma yapıyorum ama anlamadığım yerler olursa YouTube’den konu dinliyorum bana yardımcı oluyor. 8. Sınıfta kursa gitmiştim çok

yoruluyordum yolda zaman kaybediyordum o nedenle kursa gitmiyorum. Evde çalışabilmem için ödev gerekli bence.”

✓ Deneyisel uygulama öncesi öğrenenlere uygulanan kapalı uçlu sorular formunda yer alan dördünü kapalı uçlu soru “Matematik dersinde teknoloji kullanımı konusunda ne düşünüyorsunuz, sizce faydalı olur mu?” şeklindedir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların birleştirilerek analiz edilmesi sonucu oluşturulan tema alt tema ve kodlar ile bu kodlara ait % ve frekans verileri Tablo 19’da gösterilmiştir.

Tablo 19 Deney grubu öğrencilerinin matematik dersinde teknoloji kullanımına yönelik görüşleri

Tema: Teknoloji Kullanımı Faydalı mı?		f	%
ALT TEMALAR	TEKNOLOJİ FAYDALI VE GEREKLİ	<i>Kodlar</i>	
		Ödev yapmayı kolaylaştırması	20 62,6
		Somutlaştırmamı sağlaması	7 21,8
		Çağa uyum sağlamayı desteklemesi	5 15,6
		<i>Toplam</i>	32 100
	TEKNOLOJİ GEREKLİ VE FAYDALI DEĞİL	<i>Kodlar</i>	
		İnternete ulaşmanın pahalı olması	6 75
		Ekran bağımlılığına neden olması	2 25
		<i>Toplam</i>	8 100

Tablo 19 incelendiğinde Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar “Teknoloji Kullanımı faydalı mı?” teması içinde “teknoloji gerekli ve faydalı” ve “Teknoloji gerekli ve faydalı değil” alt temaları kapsamlarında birleştirilerek analiz edilmiştir. Teknoloji gerekli ve faydalı alt teması kapsamında en çok katıldıkları görüş “Ödev yapmayı kolaylaştırır” (f=20, %=62,6) kodu ile birleştirilmiş, en az katıldıkları görüş ise “Çağa uyum sağlar” (f=5, %=15,6) kodu ile birleştirilmiştir. Teknoloji gerekli ve faydalı değil alt teması kapsamında en çok katıldıkları görüş “İnternete ulaşmak çok pahalı” (f=6, %=75) kodu ile birleştirilmiş ve en az katıldıkları “Ekran bağımlılığı yaratır” (f=2, %=25) kodu ile birleştirilmiştir.

✓ Açık uçlu sorular yapılan öğrencilerin Sizce matematik dersinde teknoloji gerekli ve faydalı mı? Neden? Sorusuna vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Öğrenci 15: “Bence gerekli özellikle soru çözerken resimlerin kullanılması benim daha iyi anlamamı sağlıyor”.

Öğrenci 37: “Teknolojik aletlerde daha az kâğıt kullanıyoruz bence doğa içinde faydalı ayrıca çizim yapmak tablo yapmak çok kolay olduğu için soru çözerken ok rahat oluyor.”

Öğrenci 23: “Teknolojik araçların kullanımı artık bir gereklilik, daha çok kaynağa ulaşmak açısından ödev yapmama çok katkı sağlıyor.”

Öğrenci 18: “Evimizde internet bağlantısı var ama çok pahalı olduğu için ailem kapatsın istiyorum o nedenle kullanmak istemiyorum bence faydası da yok zaten.”

Öğrenci 27: “Ailem bilgisayarın başında oturunca ders çalıştığıma inanmıyor hep oyu oynadığımı düşünüyorlar o yüzden hiç gerekli değil bence.”

✓ Odak grup yapılan öğrencilerin matematik dersinde teknoloji kullanımının faydaları ve gerekliliğine yönelik görüşleri aşağıda sunulmuştur

Odak Öğrenci 4: “Matematik dersi çok soyut özellikle bazı konularda hayal edebilmek çok zor bu yüzden teknolojik uygulamalarla daha görselleştirilmiş sorular öğrenmemize yardımcı oluyor. Özellikle yeni nesil sorularda görseller olursa daha rahat anlayabiliyorum çünkü çok uzun bir yazıyı resimle kısaca anlatmak mümkün olabilir.”

Odak Öğrenci 18: “Özellikle test çözmek bilgisayardan daha kolay daha hızlı oluyor, bence ödevlerimizi hep dijital yapalım mesela sunum hazırlayalım daha değişik şeyler yaparız güzel ve eğlenceli olur.”

Odak Öğrenci 40: “Matematik öğrenmek herkese göre değil bence her öğrencinin yeteneği farklı. Belki uygulamalar üzerinden oynanabilecek oyunlarla öğrensek daha kolay olabilirdi. Bazı internet sitelerinde soruları da çözüyorlar ben bazen bakıyorum ödevlerimi yaparken.”

Odak Öğrenci 17: “İnternette ödev yaparken yapamadığım bir şeyler olursa hemen herkese sorup öğrenebiliyorum bence çok faydalı hemen doğruyu buluyorum.”

Odak Öğrenci 30: “Okulda akıllı tahtalar varken kullanmamak hiç mantıklı değil bence. Özellikle ödevlerimiz dijital olunca çözümleri yapmakta daha kolay oluyor. Mesela EBA ödevlerimi hemen yapmak istiyorum ben.”

Odak Öğrenci 6: “Bence bizim yaşlılarımız artık hiçbir şeyi yazmak istemiyor deftere kaleme ihtiyaç yok hepimizin tableti olsa dersi ödevi oradan yapsak daha iyi olur. Bu çağın gerçeği alışmak lazım hem ders yaparsak ailemde bilgisayarın başında olmama kızmaz.”

Odak Öğrenci 12: “İnternet, bilgisayar, telefon hepsi çok pahalıya mal oluyor ders yaparsak en son modeli en hızlı internet lazım yoksa kopar aileme yük olmak istemem o nedenle defter kitap yeterli bence.”

4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “TYÖM kullanılarak öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin matematiksel doyum, matematik öğreniminde dijital teknoloji kullanımı düzeyi ve matematik başarıları açısından ön test- son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir.

Deney grubu öğrencilerinin “Matematiksel doyum ölçeği (MDO)” ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının test edilebilmesi amacıyla bu ölçeğe ait verilerinin analizi için bağımlı(ilişkili) örneklemeler için t- testi kullanılmadan önce oluşturulan ön test- son test fark puanlarından oluşan fark puan verilerinin normalliği test edilmiş verilerin normalliği sağlandı görüldüğünden yapılan ilişkili örneklemeler için t testi analiz analizinin sonuçları Tablo 20 ‘de verilmiştir.

Tablo 20 *Deney grubu matematiksel doyum ölçeği ön test son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları*

Grup	Test	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Deney	Ön Test	40	45,17	14,75	39	3,38	,002
Grubu	Son Test	40	54,72	9,20			

Tablo 20 incelendiğinde, TYÖM kullanılarak matematik öğretimi yapılan 40 kişilik deney grubu öğrencilerinin matematiksel doyum ölçeğinden aldıkları puanların ön test ortalaması 45,17 ve son test ortalaması 54,72’dir. Öğrencilerin ön test ve son test puan ortalamaları arasında 9,55 puanlık bir fark oluşmuştur. Deney grubu öğrencilerinin matematiksel doyum ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında son test puan ortalaması lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t= 3,38$; $p=,002<0,05$). Bu sonuçlar, matematik öğretiminde TYÖM’nin kullanımının öğrencilerin matematiksel doyuma ulaşmaları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Deney grubu öğrencilerinin “Matematik Öğrenme Sürecinde Dijital Teknoloji Kullanım Ölçeği(MÖSDTKÖ)” ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının test edilebilmesi amacıyla bu ölçeğe ait verilerinin analizi için bağımlı(ilişkili) örneklemeler için t- testi kullanılmadan önce oluşturulan ön test- son test fark puanlarından oluşan fark puan verilerinin normalliği test edilmiş verilerin normalliği sağlandı görüldüğünden yapılan ilişkili örneklemeler için t testi analiz analizinin sonuçları Tablo 21’de verilmiştir

Tablo 21 *Deney grubu matematiksel öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım ölçeği ön test son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları*

Grup	Test	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Deney	Ön Test	40	57,52	7,28	39	31,75	<,001
Grubu	Son Test	40	118,57	12,20			

Tablo 21 incelendiğinde, TYÖM kullanılarak matematik öğretimi yapılan 40 kişilik deney grubu öğrencilerinin matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım ölçeğinden aldıkları puanların ön test ortalaması 57,52 ve son test ortalaması 118,57’dir. Öğrencilerin ön test ve son test puan ortalamaları arasında 61,05 puanlık bir fark oluşmuştur. Deney grubu öğrencilerinin matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanımı ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında son test puan ortalaması lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t= 31,75$; $p<,001$). Bu sonuçlar, matematik öğretiminde TYÖM’nin kullanımının öğrencilerin matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım oranları üzerinde oldukça olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Deney grubu öğrencilerinin “Matematik Başarı Testi” ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının test edilebilmesi amacıyla bu ölçeğe ait verilerinin analizi için bağımlı (ilişkili) örneklem için t- testi kullanılmadan önce oluşturulan ön test- son test puan farklarından oluşan fark puan verilerinin normalliği test edilmiş verilerin normalliği sağlandı görüldüğünden yapılan ilişkili örneklem için t testi analiz analizinin sonuçları Tablo 22’de verilmiştir

Tablo 22 *Deney grubu matematik başarı testi ön test son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları*

Grup	Test	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Deney	Ön Test	40	32,12	8,36	39	10,034	<,001
Grubu	Son Test	40	58,25	13,43			

Tablo 22 incelendiğinde, TYÖM kullanılarak matematik öğretimi yapılan 40 kişilik deney grubu öğrencilerinin matematik başarı testinden aldıkları puanların ön test ortalaması 32,12 ve son test ortalaması 58,25’tir. Öğrencilerin ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test puanları lehine 26,13 puanlık bir fark oluşmuştur. Deney grubu öğrencilerinin

matematik başarı testinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında son test puan ortalaması lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t= 10,034$; $p<,001$). Bu sonuçlar, matematik öğretiminde TYÖM’ ün kullanımının öğrencilerin matematik başarıları üzerinde oldukça olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Mevcut öğretim programına” uygun olarak öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel doyum, matematik öğreniminde dijital teknoloji kullanımı düzeyi ve matematik başarıları açısından ön test- son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir

Kontrol grubu öğrencilerinin “Matematiksel doyum ölçeği (MDO)” ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının test edilebilmesi amacıyla bu ölçeğe ait verilerinin analizi için bağımlı (ilişkili) örneklem için t- testi kullanılmadan önce oluşturulan ön test- son test puanlarının farklarından oluşan fark puan verilerinin normalliği test edilmiş verilerin normalliği sağlandı görüldüğünden yapılan ilişkili örneklem için t testi analiz analizinin sonuçları Tablo 23 ‘te verilmiştir.

Tablo 23 *Kontrol grubu, matematiksel doyum ölçeği ön test son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları*

Grup	Test	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Kontrol	Ön Test	39	49,84	13,90	38	4,01	<,001
Grubu	Son Test	39	38,87	10,68			

Tablo 23 incelendiğinde, mevcut öğretim programına uygun olarak matematik öğretimi yapılan 39 kişilik kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel doyum ölçeğinden aldıkları puanların ön test ortalaması $\bar{X}=49,84$ ve son test ortalaması $\bar{X} = 38,87$ ’dir. Öğrencilerin ön test ve son test puan ortalamaları arasında ön test puanlarının lehine 10,97 puanlık bir fark oluşmuştur. Kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel doyum ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında ön test puan ortalaması lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t= 4,01$; $p<,001$). Bu sonuçlar, matematik öğretiminde kullanılan geleneksel, mevcut öğretim programı öğrencilerin matematiksel doyuma ulaşmaları üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin “Matematik Öğrenme Sürecinde Dijital Teknoloji Kullanım Ölçeği(MÖSDTKÖ)” ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının test edilebilmesi amacıyla bu ölçeğe ait verilerinin analizi için bağımlı(ilişkili) örneklemeler için t- testi kullanılmadan önce oluşturulan ön test- son test fark puanlarından oluşan fark puan verilerinin normalliği test edilmiş verilerin normalliği sağlandı görüldüğünden yapılan ilişkili örneklemeler için t testi analiz analizinin sonuçları Tablo 24’te verilmiştir

Tablo 24 *Kontrol grubu, matematiksel öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım ölçeği ön test son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları*

Grup	Test	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Kontrol	Ön Test	39	56,74	7,67	89	8,89	<,001
Grubu	Son Test	39	83,23	19,47			

Tablo 24 incelendiğinde, mevcut öğretim programına uygun olarak öğretim yapılan 39 kişilik kontrol grubu öğrencilerinin matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım ölçeğinden aldıkları puanların ön test ortalaması $\bar{X}=56,74$ ve son test ortalaması $\bar{X}= 83,23$ ’tür. Öğrencilerin ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test puanları ortalaması lehine 26,49 puanlık bir fark oluşmuştur. Kontrol grubu öğrencilerinin matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanımı ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında son test puan ortalaması lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (t= 8,89; p<,001). Bu sonuçlar, matematik öğretiminin mevcut öğretim programına uygun olarak yapılmasının öğrencilerin matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım oranları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin “Matematik Başarı Testi” ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının test edilebilmesi amacıyla bu ölçeğe ait verilerinin analizi için bağımlı(ilişkili) örneklemeler için t- testi kullanılmadan önce oluşturulan ön test- son test puan farklarından oluşan fark puan verilerinin normalliği test edilmiş verilerin normalliği sağlandı görüldüğünden yapılan ilişkili örneklemeler için t testi analiz analizinin sonuçları Tablo 25’te verilmiştir

Tablo 25 *Kontrol grubu matematik başarı testi ön test son test puanlarına ilişkin t testi sonuçları*

Grup	Test	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Kontrol	Ön Test	39	40,76	5,59	38	2,91	,006
Grubu	Son Test	39	45,12	7,65			

Tablo 25 incelendiğinde, mevcut öğretim programına uygun olarak matematik öğretimi yapılan 39 kişilik kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı testinden aldıkları puanların ön test ortalaması $\bar{X}=32,12$ ve son test ortalaması $\bar{X}=58,25$ 'tir. Öğrencilerin ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test puanları lehine 26,13 puanlık bir fark oluşmuştur. Deney grubu öğrencilerinin matematik başarı testinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında son test puan ortalaması lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t=2,91$; $p=,006<,05$). Bu sonuçlar, mevcut öğretim programı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin matematik başarıları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Ters yüz öğrenme modeli kullanılarak yapılan matematik öğretiminde öğrencilerin TYÖM’ e ilişkin görüşleri nedir? ” şeklindedir

Yapılan odak grup görüşmelerinden elde edilen veriler ayrıntılı olarak incelendiğinde çoğu öğrenci TYÖM modelini benimsemiş ve faydalı bulmuştur. Özellikle, matematik becerilerini geliştirmelerine, konuları daha iyi anlamalarına ve derslere daha fazla katılmalarına yardımcı olduğu belirtilmiştir. Ters yüz öğrenme modelinin sunmuş olduğu anlı dersler ve video dersler gibi çeşitli öğrenme araçlarının sunulması da öğrenciler tarafından takdir görmüştür. Ancak, bazı öğrenciler modelin zorlayıcı ve yorucu olduğunu da belirtmiştir. Ayrıca, modelin internet bağlantısı ve zaman yönetimi gibi konularda bazı zorluklar yarattığı da ifade edilmiştir.

Olumlu görüşler açısından, öğrenme alanında: Daha fazla soru çözme imkânı, konuları daha iyi anlama, matematiği sevmeye ve daha kolay öğrenme kolaylığı ile arkadaşlarla çalışma imkânı sağladığı; ders motivasyonu alanında: derslere daha fazla katılım, matematik öğrenmeye daha fazla istek ile öz denetim, öz yönetim ve öğrenme sorumluluğu kazandırdığı hususlarında fikir birliğine ulaştıkları gözlemlenmiştir. Olumsuz görüşler açısından ise, fazla ders

saati ve yoğun çalışma programı ile canlı derslere katılım zorlukları ve zaman yönetimi zorlukları ayrıca internet bağlantısı problemi konularında fikir beyan eden öğrencilerin olduğu tespit edilmiştir.

Deney grubu(N=40) öğrencilerinin deneysel işlem sürecinin 4. Haftasının sonunda TYÖM ile matematik dersinin işlenişine yönelik görüşlerinin belirlenebilmesi maksadıyla sınıf içinde odak grup görüşme (13 soru) yöntemi kullanılmıştır. Odak grup görüşmelerinden elde edilen veriler aşağıda direk alıntılar halinde sunulmuştur.

Odak Öğrenci 3: *“Öğretmenim ben bayıldım bu ders işleme şekline. Okulda daha çok soru çözmeye fırsatımız oluyor. Canlı dersler beni biraz zorladı. Çok vaktimi aldı ama sevdim. Sizinle ve arkadaşlarımla akşam da görüşmüşüm gibi samimi olmak hoşuma gitti. Bazen internetim kopuyordu ama çoğunlukla anlattığınız şeyleri de takip edip öğrenebildim. Bence canlı dersler kadar gönderdiğiniz video derler de işe yaradı takıldığımda açıp tekrar tekrar izleme fırsatım oldu. Bu sayede matematiği daha çok sevdiğimi düşünüyorum. Normalde ailem bilgisayarın başına geçtiğimde hemen sinirlenirler ama artık ders yaptığımı bildikleri için onlar da daha rahat. Bence böyle devam edelim hep.”*

Odak Öğrenci 6: *“Başlarda çok değişik gelmişti ama şimdi sevdim bu yöntemi. Daha rahat anlıyorum sanki hm okulda hem evde aynı konuları görünce. Ben en çok ödev yapmaktan mutluyum. Sanki daha az yanlış yapıyorum şimdi. Canlı derslere katılmak bazen zor oluyor evde durumlar uygun olmuyor ama hallediyorum planlıyorum her şeyi önceden mecburen. Aslında bana plan yapmak konusunda da faydası oldu yani. Bilgisayarımı ders için hiç bu kadar isteyerek kullanmamıştım diyebilirim. Bence ters yüz öğrenme dersi anlayana kadar araştırmak gibi bir şey çünkü evde öğreniyorum okulda problem çözüyorum arkadaşlarımla soruyla ilgili çalışıyorum sınıfta ara sıra yaptığımız etkinliklerde çok beğendim mesela istasyon yapmıştık ya çok güzel anlamıştım ben o zaman.”*

Odak Öğrenci 10: *“Ben çok zorlanıyorum ve birazda sıkıldım sürekli matematik dersi görüyormuşum gibi hissediyorum. Aslında ders başarıımı arttırdı ama bu kadar çalışınca zaten başarılı olmam norma bence. Ailem çok mutlu ama çünkü ilk kez matematikle bu kadar uğraşıyorum. Ters yüz öğrenme güzelmiş hatta eğlenceliymiş ama zormuş sürekli aynı şey oluyor. Sizi sevdiğim için de boş veremedim.”*

Odak Öğrenci 8: *“ Ben çok beğendim bu ders şeklini. Bir de diğer sınıflara yapmıyorsunuz ya arkadaşlarım hep soruyor bana neden siz diye bu da güzel aslında. Matematiği daha kolay öğrenebilirmişim ben aslında şimdi öyle oldu mesela. Ben eskiden özel ders alıyordum ama tek başıma olduğum için çok sıkılıyordum şimdi bu da akşamları özel ders*

gibi ama kendi sınıfım ve arkadaşlarımla olduğu için eğlenceli oluyor hem ailem de beğeniyor. Ama benim söylemek istediğim farklı bir şey bu yöntem bence kural olsa çünkü ben her dersi böyle daha kolay öğrenirim.”

Odak Öğrenci 9: *“Ben okul dışında birilerine anlattığımda inanamadılar biliyor musunuz herkese çok farklı geldi bu yöntem. Matematik öğrenmek için etkiliymiş ama beni çok motive ediyor. Ailem de “bak istersen bilgisayarını iyi şeyler içinde kullanabiliyor muşsun!” diyor. Biraz zorlukları olsa da sevdim ben bu işi.”*

Odak Öğrenci 12: *“Benim için çok zor oluyor öğretmenim yurttaki kalıyorum. Ders saatinde ortamın uygun olması için çok uğraşmak zorunda kalıyorum. Bir de internetim çok çabuk bitiyor yurtdışı interneti de çok iyi değil. Ama ben sevdim sanki daha kolay öğreniyorum böyle. Bence matematik dersi soru çözerek çok güzel öğreniliyor. Şimdi çok çeşitli sorular çözmek için vaktimiz oluyor sınıfta ya ben onları tekrar edince test kitabımdaki soruların çoğunu kendi başıma çözebiliyorum. Bir de arkadaşlarımdan öğrenmenin çok kolay olduğunu anladım siz beraber araştırma etkinliği yaptığınızda. Kısaca güzel ama zor bir yöntemmiş bence”.*

Odak Öğrenci 13: *“Yöntem güzel olabilir ama bize hiç uygun değil. Siz elinizden geleni yaptınız internet için biliyorum video anlatımlar bile yapıp gönderiyorsunuz ama hocam benim başka bir sınıfta akşamları işe gitmek zorunda olan bir arkadaşım var o bizim sınıfta olsaydı ne olurdu? Bizim tek işimiz matematik öğrenmek değil ki başka dersler var evde sorumluluklarımız var. Ben kendim için söylemiyorum ama bunlar da düşünülmeli. Evet ben öğrenciyim işim bu ama hayatım bu değil. Ama siz çok çaba gösterdiniz sağ olun demek istiyorum.”*

Odak Öğrenci 1: *“Ben beğendim bu yöntemi öğrenmek için çok etkili ama biraz yorucu. Ben eskiden bilgisayarımda oyun dışında hiçbir şey yapmazdım ama artık ders videoları izliyorum yani bana iyi geldi.”*

4.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi “TYÖM kullanılarak matematik öğretimi yapılan deney grubu öğrencileri ile mevcut öğretim programına uygun olarak matematik öğretimi yapılan kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel doyum, matematik öğreniminde dijital teknoloji kullanımı düzeyi ve matematik başarıları açısından son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir.

TYÖM kullanılarak yapılan matematik öğretimi etkinliklerinin ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin matematiksel doyumları üzerindeki etkisini görmek için deney ve kontrol

gruplarının matematiksel doyum ölçeği son test ortalamaları ilişkisiz(bağımsız) örneklem t- testi ile analiz edilerek karşılaştırılmıştır.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel doyum ölçeği son test puanlarına ilişkin ilişkisiz örneklem t- testi sonuçları tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26 *Deney ve kontrol gruplarının matematiksel doyum ölçeği son test puan ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin t testi sonuçlar*

Ölçüm	Deney Grubu	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
MDÖ	Deney	40	48,32	11,73	77	3,26	,002
	Kontrol	39	38,87	13,90			

Tablo 26 incelendiğinde TYÖM’ ün matematik dersinde uygulanmasının matematiksel doyum üzerine etkisinin olup olmadığının ortaya konulabilmesi için yapılan ilişkisiz örneklem t- testinde derslerde TYÖM uygulanan deney grubu öğrencilerinin matematiksel doyum ölçeği son test puan ortalamaları ile ($\bar{X}=48,32$), TYÖM kullanılmayarak mevcut öğretim programına göre matematik öğretimi yapılan kontrol grubunun matematiksel doyum ölçeği son test puan ortalamaları ($\bar{X}=38,87$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür($t=3,26$, $p=,002<,05$). Bu durumda TYÖM’ ün öğrenenlerin matematiksel doyumunu üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu söylenebilir.

TYÖM kullanılarak yapılan matematik öğretimi etkinliklerinin ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin “matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım oranları” üzerindeki etkisini görmek için deney ve kontrol gruplarının matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanımı (MÖSDTKÖ) ölçeği son test ortalamaları ilişkisiz(bağımsız) örneklem t- testi ile analiz edilerek karşılaştırılmıştır.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin MÖSDTKÖ ölçeği son test puanlarına ilişkin ilişkisiz örneklem t- testi sonuçları tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27 *Deney ve kontrol gruplarının MÖSDTKÖ son test puan ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin t testi sonuçlar*

Ölçüm	Deney Grubu	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
MÖSDTKÖ	Deney	40	118,57	12,20	77	9,69	<,001
	Kontrol	39	83,23	19,47			

Tablo 27 incelendiğinde TYÖM’ ün matematik dersinde uygulanmasının öğrenenlerin matematik öğrenimi sırasında dijital teknoloji kullanım oranları üzerine etkisinin olup olmadığının ortaya konulabilmesi için yapılan ilişkisiz örneklem t- testinde derslerde TYÖM uygulanan deney grubu öğrencilerinin matematiksel doyum ölçeği son test puan ortalamaları ile ($\bar{X}=118,57$), TYÖM kullanılmayarak mevcut öğretim programına göre matematik öğretimi yapılan kontrol grubunun matematiksel doyum ölçeği son test puan ortalamaları ($\bar{X}=83,23$) arasında anlamlı bir fark görülmüştür($t=9,69$, $p<,001$). Bu durumda TYÖM’ ün öğrenenlerin matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım oranları üzerinde oldukça anlamlı bir etkisi olduğu söylenebilir.

TYÖM kullanılarak yapılan matematik öğretimi etkinliklerinin ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin “matematik başarıları” üzerindeki etkisini görmek için deney ve kontrol gruplarının matematik başarı testi son test puan ortalamaları ilişkisiz(bağımsız) örneklem t- testi ile analiz edilerek karşılaştırılmıştır.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı testi son test puanlarına ilişkin ilişkisiz örneklem t- testi sonuçları tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28 *Deney ve kontrol gruplarının matematik başarı testi son test puan ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin t testi sonuçlar*

Ölçüm	Deney Grubu	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
MB	Deney	40	58,25	8,36	68,02	8,23	<,001
	Kontrol	39	45,12	5,55			

Tablo 28 incelendiğinde TYÖM’ ün matematik dersinde uygulanmasının matematik başarıları üzerine etkisinin olup olmadığının ortaya konulabilmesi için yapılan ilişkisiz örneklem t- testinde derslerde TYÖM uygulanan deney grubu öğrencilerinin matematiksel doyum ölçeği son test puan ortalamaları ile ($\bar{X}=58,25$), TYÖM kullanılmayarak mevcut öğretim programına göre matematik öğretimi yapılan kontrol grubunun matematiksel doyum ölçeği son test puan ortalamaları ($\bar{X}=45,12$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür($t=8,23$, $p<,001$). Bu durumda TYÖM’ ün öğrenenlerin matematik başarıları üzerinde oldukça anlamlı bir etkisi olduğu söylenebilir.

4.6. Araştırmanın Altıncı Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın altıncı alt problemi “Ters yüz öğrenme modeli kullanılarak yapılan matematik öğretimi sonrasında öğrencilerin genel olarak görüşleri nedir?” şeklindedir

Deney grubu(N=40) öğrencilerinin matematik dersinin işlenişine yönelik görüşlerinin belirlenebilmesi amacıyla deneysel işlem öncesi grubun genel durumunu, ödev yapma, teknoloji kullanma ve derse olan ilgili düzeylerini belirlemek için, kapalı uçlu sorular formu (3 soru), Açık uçlu sorular formu (5 açık uçlu soru) ve odak grup görüşme (11 soru) yöntemleri kullanılmıştır. Kapalı uçlu sorular ve Açık uçlu sorular formlarından elde edilen veriler birleştirilmiş içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiş ve gerekli bağlantılar kurularak tablolar halinde, odak grup görüşmelerinden elde edilen veriler ise direk alıntılar halinde sunulmuştur.

c) Kapalı Uçlu Sorular formundan elde edilen verilerin analizleri

Deneysel işlem sonrası deney grubunun matematik dersinde TYÖM kullanımıyla ilgili genel kanılarının belirlenmesi için öğrenenlerin 3 sorudan oluşan kapalı uçlu sorular formunu (KUSF) doldurmaları sağlanmış, bu formlardan elde edilen veriler frekans ve yüzde gibi betimsel istatistikleri açısından analiz edilerek tablolar halinde verilmiştir.

✓ KUSF’ un birinci sorusu “Dersin TYÖM kullanılarak işleneceğini öğrendiğinizde neler hissettiniz?” şeklindedir. Bu sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 29’ da gösterilmiştir.

Tablo 29 Deney grubu öğrencilerinin TYÖM’ ün kullanılmasına yönelik hissiyatları

Dersin TYÖM kullanılarak işleneceğini öğrendiğinizde Neler hissettiniz?”	f	%
Merak Ettim	30	75
Şaşırdım	4	10
Sevindim	3	7,5
Endişe Ettim	2	5
Saçma Buldum	1	2,5
Korktum	0	0
Toplam	40	100

Tablo 29 incelendiğinde öğrencilere yöneltilen “Dersin TYÖM kullanılarak işleneceğini öğrendiğinizde neler hissettiniz?” sorusuna 30 öğrenci (%=75) “Merak ettim”, 4 öğrenci (%=10) “Şaşırdım”, 3 öğrenci (%=7,5) “Sevindim”, 2 öğrenci (%5) “Endişe ettim”, 1 öğrenci

(%2,5) “Saçma buldum” yanıtını vermiştir. Bu sonuçlar öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun “Merak ettim” (%75) TYÖM hakkında daha önce bilgisi olmadığını aslında deneysel işlem sürecinde fark ettiklerini göstermektedir çünkü deneysel işlem öncesinde yapılan odak grup görüşmelerinde öğrencilere TYÖM ile ilgili bilgi sahibi misiniz? Şeklinde yöneltilen soruya online eğitim gibi olduğu düşünerek cevap verdiklerinin göstergesi olmuştur. Ayrıca öğrenciler yöneltilen bu sorunu seçenekleri arasında yer alan “korktum” sekmesini hiç işaretlememişlerdir ki bu araştırmacı açısından öğrenenlerin sınıf ortamına ve öğretmene olan güvenlerinin ifadesi olarak değerlendirilebilecek olumlu bir göstergedir

✓ KUSF’ un ikinci sorusu “Dersin TYÖM ile işlenmesiyle ilgili son izleniminiz nedir?” şeklindedir. Bu soruya öğrencilerin verdiği cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 30’da gösterilmiştir.

Tablo 30 Deney grubu öğrencilerini dersin TYÖM ile işlenmesine yönelik tercihleri

Dersin TYÖM ile işlenmesiyle ilgili son izleniminiz nedir?	f	%
İlk izlenimlere göre daha iyi bir yöntem olduğunu düşünüyorum	24	60
Kalıcılığı arttıran bir yöntem olduğunu düşünüyorum	8	20
İyi ki derste bu yöntemi kullanmışız diye düşünüyorum	4	10
Etkili bir yöntem olduğunu düşünüyorum	2	5
Öğrenmeyi kolaylaştıran bir yöntem olduğunu düşünüyorum	2	5
Toplam	40	100

Tablo 30 incelendiğinde öğrencilere yöneltilen “Dersin TYÖM ile işlenmesiyle ilgili son izleniminiz nedir??” sorusuna 24 öğrenci (%=60) “İlk izlenimlere göre daha iyi bir yöntem olduğunu düşünüyorum”, 8 öğrenci (%20) “kalıcılığı arttıran bir yöntem olduğunu düşünüyorum, 4 Öğrenci (%=10) “İyi ki derste bu yöntemi kullanmışız diye düşünüyorum” 2 öğrenci(%5) “Etkili bir yöntem olduğunu düşünüyorum” ve 2 öğrenci (%5) “Öğrenmeyi kolaylaştıran bir yöntem olduğunu düşünüyorum” şeklinde cevap vermiştir. Bu cevaplardan öğrencilerin çoğunluğunun (%60) TYÖM hakkındaki fikirlerinin deneysel işlem sürecinin etkileri ile birlikte olumlu olarak evrildiği sonucuna ulaşılmıştır.

✓ KUSF’ un üçüncü sorusu “Yöntemin tekrar ve diğer derslerde de kullanılmasına yönelik görüşleriniz nasıldır?” şeklindedir. Bu soruya öğrencilerin verdiği cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 31’de verilmiştir

Tablo 31 Deney grubu öğrencilerinin TYÖM' ün tekrar kullanılmasına yönelik tercihleri

Yöntemin tekrar ve diğer derslerde de kullanılmasına yönelik görüşleriniz nasıldır?	f	%
Olumlu	27	67,5
Olumsuz	2	5
Kararsızım	11	27,5
Toplam	40	100

Tablo 31 incelendiğinde öğrencilere yöneltilen “Yöntemin tekrar ve diğer derslerde de kullanılmasına yönelik görüşleriniz nasıldır?” sorusuna 27 (%67,5) öğrenci “Olumlu” ve 2(%5) öğrenci “olumsuz” ve 11 (%27,5) öğrenci ise “kararsızım” cevabını vermişlerdir. Bu cevaplardan öğrencilerin çoğunluğunun (%67,5) TYÖM' ün matematik dersinde tekrar kullanılması veya diğer derslerde de kullanılmasına yönelik tutumlarının olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

d) Açık uçlu sorular (Açık Uçlu Sorular) formu ve Odak grup görüşmesi ile toplanan verilerin analizi

Öğrenenlerin deneysel işlem önce matematik dersinin işlenişine yönelik görüşlerinin alınabilmesi amacı ile yöneltilen 5 sorudan oluşan açık uçlu sorular formuna verdikleri cevaplar Tema, alt tema ve kodlar halinde aşağıdaki tablolarda sunulmuştur. Ayrıca deney grubundan öğrencilerin matematik ders başarıları dikkate alınarak tabakalı örnekleme yöntemiyle seçilen 10 kişilik grup ile yapılan odak grup görüşmesinden elde edilen öğrencilerin görüşleri de aşağıda sunulmuştur

✓ Deneysel uygulama sonrası öğrencilere uygulanan kapalı uçlu sorular formunda yer alan birinci kapalı uçlu soru “Ters yüz öğrenme modelinin matematik dersinde kullanılmasının matematik öğrenmenize etkileri hakkında neler düşünüyorsunuz?” şeklindedir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların birleştirilerek analiz edilmesi sonucu oluşturulan tema alt tema ve kodlar ile bu kodlara ait % ve frekans verileri Tablo 32’de gösterilmiştir.

Tablo 32 Deney grubu öğrencilerine göre TYÖM matematik öğrenimine etkileri

Tema: TYÖM' ün matematik öğrenimine etkileri		f	%
ALT TEMALAR	Kodlar		
	Problem çözme becerilerimi geliştirir	10	37,1
	Matematiğe ilgimi artırır	7	25,9
	Bireysel(özerk) öğrenmelerimi destekler	5	18,5
OLUMLU ETKİLER			

	Arkadaşlarımla sorular üzerinde tartışma imkanımı artırır	5	18,5
	<i>Toplam</i>	<i>27</i>	<i>100</i>
	<i>Kodlar</i>		
OLUMSUZ ETKİLER	Dijital erişim eşitsizliğine yol açabilir	8	61,5
	Çok fazla zamanımı alır	3	22,7
	Arkadaşlarımla etkileşimimi azaltır	2	15,8
	<i>Toplam</i>	<i>13</i>	<i>100</i>

Tablo 32 incelendiğinde öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar “TYÖM’ ün matematik öğrenimine etkileri” teması içinde “olumlu etkiler” ve “olumsuz etkiler” alt temaları kapsamlarında birleştirilerek analiz edilmiştir. Olumlu etkiler alt teması kapsamında en çok katıldıkları görüş “problem çözmek becerilerimi geliştirir” (f=10, %= 37,1) kodu ile birleştirilmiş, en az katıldıkları görüş ise “Arkadaşlarımla sorular üzerinde tartışma imkanımı artırır” (f=5, %=15,8) kodu ile birleştirilmiştir. Olumsuz etkiler alt teması kapsamında en çok katıldıkları görüş “Dijital erişim eşitsizliğine yol açabilir” (f=8, %=61,5) kodu ile birleştirilmiş ve en az katıldıkları “Arkadaşlarımla etkileşimimi azaltır” (f=2, %=15,8) kodu ile birleştirilmiştir.

✓ Açık uçlu sorular yapılan öğrencilerin Ters yüz öğrenme modelinin matematik dersinde kullanılmasının matematik öğrenmenize etkileri hakkında neler düşünüyorsunuz? Sorusuna vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Öğrenci 1: “Matematik dersini seviyorum ama zor, bu yüzden çok araştırmak gerekiyor ama bu araştırmada birlikte çok soru çözme fırsatımız oldu bu nedenle sanki soruları artık daha kolay anlayıp çözebiliyorum”

Öğrenci 34: “Arkadaşlarımla çalışırsam anlayabiliyorum, şimdi sınıfta hep soru çözdüğümüz için arkadaşlarıma daha çok sorma fırsatım oluyor özellikle de bize soru çözdürdüğünüz zamanlarda benim matematik notuma çok katkısı oldu bu yöntemin bence”

Öğrenci 28: “Matematiği bir türlü anlamıyorum o nedenle bu kadar zamanı anlamadığım bir derse ayırmak bana saçma geliyor bu yöntem de siz çok çaba gösterdiniz sağ olun ama çok zamanımı aldı gerçekten”

Öğrenci 40: “Ben matematiğe evde nasıl araştırmam gerektiğine bir türlü karar veremiyordum. Bu yöntemle sizin verdiğiniz araştırma ya da video dersleri takip edince

anladım ki ön hazırlık benim için çok faydalı oluyor muş ben bu yöntemi sevdim bana çok katkısı oldu”

Öğrenci 7: *“Öğrenmeye başlayınca sevgimde arttı matematik dersine artık daha çok araştırmak geliyor içimden bir de bilgisayarda vakit geçirmeme ailem artık daha az kızıyor belki benim notlarımdan kaynaklıdır belki de onlarda ders araştırmamı istedikleri içindir.”*

Öğrenci 13: *“Hocam böyle bir uygulama yapacağınızda eminim sizde düşünmüş türsünüz hadi bizim telefonumuz bilgisayarımız internetimiz vardı ama başka bölgelerde çocukların ayakkabısı yok onlara nasıl uygulansın bu yöntem marka ediyorum bence eşitliğe aykırı”*

✓ Odak grup yapılan öğrencilerin TYÖM’ ün matematik öğrenmelerine etkileri ile ilgili görüşleri aşağıda sunulmuştur.

Odak Öğrenci 6: *“TYÖM benim sizin sayenizde duyduğum ve çok beğendiğim bir yöntem oldu bana çok olumlu katkısı da var. Notlarım yükseldi mesela ama sanki sadece matematik dersimiz varmış gibi oldu. Bizim tam sürekli araştırmamız gereken önemli 10 dersimiz var beni çok yordu gerçekten.”*

Odak Öğrenci 1: *“Bu yöntemle yeni tanıştım çok eğlenceli oldu evde bilgisayarımın başına geçiyorum hem eğleniyorum hem de ders öğreniyorum ailemde kızmıyor rüya gibi. Problem çözmeyi sevmeye başladım inanın. Özellikle mutlak değer konusunda iyi ki bu yöntemi yapmışız çok zor bir konuydu. Arkadaşlarıma yapamadıklarımı sorabilme fırsatım arttı, siz sürekli soru çözdünüz inanın bu yıl matematiği daha da çok sevdim”*

Odak Öğrenci 5: *“Matematik güzel bence böyle değişik yöntemler kullanmak ta iyi oldu ama hep ders yapmaktan vaktim kalmadı arkadaşlarımla bunu dışında hiç görüşemedik biraz da uzun sürdü sanki. Ama bana matematik öğrenmeyi interneti öğrenmek için de kullanabilmeyi öğrettiniz çok teşekkürler.”*

Odak Öğrenci 3: *“Ben teknoloji konusunda çok iyiyim ama şimdiye kadar sadece oyun oynamak ya da sosyal medya için kullandım interneti şimdi artık ders araştırmak içinde bulabileceğimi biliyorum özellikle kendi başıma video ders arayıp güzel olanı seçebilmek konusunda bilgilendim eskiden nasıl seçmem gerektiğini bilemiyordum.”*

Odak Öğrenci 4: *“TYÖM matematik öğrenmeme çok katkı sağladı ben LGS ye hazırlanırken özel ders de almıştım ama nasıl araştırmam gerektiğini bilmiyor muşum bence. Kendi başıma araştırmayı öğrenince soru çözmekte çok zevkli oldu eskiden test kitabımı açar yapamayınca kapatır bir de sinirlenirdim artık yapamadığımda nasıl ve neye araştırmam gerektiğini biliyorum.”*

Odak Öğrenci 7: “Matematiğe karşı hiçbir şey hissetmiyorum sadece öğrenmem gerektiği için çalışıyorum çünkü doktor olmam için matematik bilmem şart. Fakat bu yöntem güzelmiş gerçekten sanki daha keyifli oldu soru çözmek”

Odak Öğrenci 8: “bence güzel bir yöntem ben matematik dersini de sizin ders anlatmanızı da hem çok seviyorum hem de çok eğlenceli, artık soruları çözemediğimde nasıl bir yol izlemem gerektiğini daha iyi biliyorum.”

✓ Deneyisel uygulama öncesi öğrenenlere uygulanan kapalı uçlu sorular formunda yer alan ikinci kapalı uçlu soru “TYÖM uygulamasında hangi unsurları faydalı buldunuz? Hangi unsurlar geliştirilebilir” şeklindedir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların birleştirilerek analiz edilmesi sonucu oluşturulan tema alt tema ve kodlar ile bu kodlara ait % ve frekans verileri Tablo 33’te gösterilmiştir.

Tablo 33 Deney grubu öğrencilerine göre TYÖM’ ün faydalı ve geliştirilebilir unsurları

Tema: TYÖM’ ün faydalı ve geliştirilebilir unsurları		f	%
ALT TEMALAR	FAYDALI UNSURLAR	Kodlar	
		Öğrencilerin aktif katılımına fırsat verir	18 52
		Matematiğe ilgiyi artırır	8 28
		Öğretmen öğrenci etkileşimini artırır	6 20
		Toplam	32 100
	GELİŞTİRİLE BİLİR UNSURLAR	Kodlar	
		Dijital etmenlere erişim sorunları artar	4 53,4
		Motivasyon sorunlarına yol açar	2 26,6
		Öğretmenin yükünü artırır	2 20
		Toplam	8 100

Tablo 33 incelendiğinde öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar “TYÖM’ ün faydalı ve geliştirilebilir unsurları” teması içinde “Faydalı Unsurlar” ve “Geliştirilebilir Unsurlar” alt temaları kapsamalarında birleştirilerek analiz edilmiştir. Faydalı unsurlar alt teması kapsamında en çok katıldıkları görüş “Öğrencilerin aktif katılımına fırsat verir” (f=18, %= 52) kodu ile birleştirilmiş, en az katıldıkları görüş ise “Öğretmen öğrenci etkileşimini artırır” (f=6, %=20) kodu ile birleştirilmiştir. Geliştirilebilir unsurlar alt teması kapsamında en çok katıldıkları görüş “Dijital etmenlere erişim sorunları artar” (f=4, %=53,4) kodu ile birleştirilmiş ve en az katıldıkları “Öğretmenin yükünü artırır” (f=2, %= 20) kodu ile birleştirilmiştir.

✓ Açık uçlu sorular yapılan öğrencilerin TYÖM uygulamasında hangi unsurları faydalı buldunuz? Hangi unsurlar geliştirilebilir? Sorusuna vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Öğrenci 1: *“Bu yöntemin en faydalı yönü arkadaşlarımla ekip halinde soru çözme fırsatı bulabilmemiz çünkü zamanımız oluyor”*

Öğrenci 7: *“Sanırım arkadaşlarımda benim de matematik dersi ile ilgili olan korkularımıza iyi geldi.”*

Öğrenci 15: *“Hem matematiğe olan ilgim arttı hem de her ihtiyaç duyduğumda öğretmenime ulaşabilmek anlamadıklarımı sora bilmek çok iyi geldi bir de ödev yapmamak harikaydı”*

Öğrenci 23: *“Başlangıçta çok sıkıntı olmuyordu ama zaman özellikle hava şartlarının bozuk olduğu zamanlarda bağlantı konusunda çok sıkıntı yaşadım”*

Öğrenci 24: *“Bu yöntem bize iyi geldi ama siz çok yoruldunuz öğretmenim değil mi?”*

Öğrenci 39: *“Çok uzun sürdüğü için artık sıkıldım valla öğretmenim sürekli matematik araştırmak beni usandırdı.”*

✓ Odak grup yapılan öğrencilerin TYÖM’ ün faydalı ve geliştirilebilir unsurlarına yönelik görüşleri aşağıda sunulmuştur.

Odak Öğrenci 10: *“Ben matematik dersini seviyorum bu yöntemde sürekli aktif olma fırsatım oldu. Benim hem başarıyı hem derse olan ilgimi çok artırdı öyle ki annem artık hep matematik çalışıyorum diye bana kızmaya başladı. Eskiden “kızım matematik çalış daha önemli bir ders” derdi şimdi de “kızım sadece matematik dersin mi var senin “diyor.”*

Odak Öğrenci 9: *“Size her istediğimde ulaşabilmek benim kendime güvenimi arttırdı. Eskiden öğretmenlerim cevap verir mi emin olamıyordum ama size WhatsApp’tan bile her soru sorduğumda çok ayrıntılı cevap verdiniz. Teşekkür ederim artık öğretmenlerimle daha kolay konuşabiliyorum.”*

Odak Öğrenci 7: *“Bazı açılardan zorlukları var bence bu yöntemin her öğretmen yapmak istemeyebilir çünkü öğretmen için çok zaman alan bir durum. Ayrıca her öğrenciye de olmaz düşünün elektrik kesilince ders yapamıyorsunuz ya da bilgisayarınız yoksa ya da internet bağlantınız yoksa ders yapamıyorsunuz bunlar öğrencileri de velileri de öğretmenleri de çok zorda bırakan durumlar. Bir de ben futbol oynuyorum biliyorsunuz antrenmanlarla çakıştığında çok zorlandım zamanı ayarlamak için. Okul dışı saatlerde yapılan ders ve etkinlikler düzenlenirken çok dikkatli olunmalı bence.”*

Odak Öğrenci 11: *“Bence yöntem çok iyiymiş ilk defa gördüm bunu. Matematik öğrenmek her zaman zor çok araştırma gerektiriyor. Bazen tek başınıza kalmış gibi oluyor bu*

yöntem en çok ödevlerimi yaparken çaresiz kalmamı engelledi. Öğretmenimle birlikte ödev yapma fırsatım olması şahaneydi. Hep anlamadığım şeyleri sorma fırsatı buldum. Bana çok iyi geldi belki notlarım çok yükselmemiş olabilir ama öğrendim. Hem de bayağı zor konuları öğrendim mesela basit eşitsizlikler konusunu öğrendiğimi düşünmek beni mutlu ediyor. Tabi her şey bu kadarla bitmiyor yöntem güzel ama çok fazla eşitsizliğe yol açıyor arkadaşımın da dediği gibi ya benim internetim yoksa ya telefonum ya da bilgisayarım yoksa ne yapacağım o yüzden bize çok uygun bir yöntem değilmiş gibi. Mesela bizim köydeki okulda yapamazlar bunu. Ama benimle o öğrenci aynı imkanlara sahip olmalı bence.”

Odak Öğrenci 5: *“Değişik bir yöntemmiş ama bence her zaman uygulanması evet faydalı yönleri var çok kolay ve kalıcı oldu öğrendiğim bilgiler çünkü hep eğlenceli etkinlikler yaptık çok çok soru çözdük ama evde de okula devam ediyormuş gibi olması çok yorucuydu. Ben sürekli olsa katılmazdım hop hocam sizi sevdiğim için araştırmamız boşa gitmesin diye katıldım çoğu zaman emek verdiğiniz için teşekkür ederim”*

Odak Öğrenci 8: *“Okula ders dinlemek için geliyorum orası tamam ama evde de ders dinlemek beni çok yordu ayrıca canlı derslerde de kopmalar yaşadım o kısmı zordu fakat sınıfta etkinlikler yapmak çok güzeldi beni derse motive etti hep. Siz dersi çok güzel anlatıyorsunuz öğretmenim bu nedenle dinlerken hiç eksiğim kalmıyor çok soru çözmekte benim anlamamı kolaylaştırdı. Tabii biliyorum canlı dersler olmasaydı sınıfta bu kadar çok soru çözmeye ve etkinliklere vaktimiz kalmazdı onu da söylemek isterim*

✓ Deneyisel işlem sonrası deney grubu öğrencilerine uygulanan açık uçlu sorular formunda yer alan üçüncü açık uçlu soru “Ters yüz öğrenme modelinde size en çok ne yardımcı oldu? Hangi kaynaklar ve materyaller matematik öğrenmenizi en çok kolaylaştırdı?” şeklindedir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların birleştirilerek analiz edilmesi sonucu oluşturulan tema alt tema ve kodlar ile bu kodlara ait % ve frekans verileri Tablo 34’te gösterilmiştir.

Tablo 34 Deney grubu öğrencilerine göre TYÖM ‘ün öğrenmeye etkileri

Tema: Öğrenmeye en çok yardımcı olan etmenler		f	%
ALT TEMALAR	ULAŞILABİLİR, ESNEK VE DESTEKLEYEN DERS MATERYALLERİ	<i>Kodlar</i>	
		Konu anlatım videolarının sürekli erişilebilir olması	16 64
		Öğrenme materyallerinin kişisel hıza uygun düzenlenebilmesi	4 16
		Derslere katılım imkanının fazla olması	3 12
		Özgüven ve motivasyonu desteklemesi	2 8
		<i>Toplam</i>	25 100
	KAYNAKLARIN ZENGİNLİĞİ VE ÇEŞİTLİLİĞİ	<i>Kodlar</i>	
		Çevrim içi materyaller zenginliği sunması	7 49,6
		Öz denetim ve yönetimi desteklemesi	5 30,4
		Öğretmenle iletişim imkanının artması	3 20
		<i>Toplam</i>	15 100

Tablo 34 incelendiğinde Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar “Öğrenmeye en çok yardımcı olan etmenler” teması içinde “Ulaşılabilir, esnek ve destekleyen ders materyalleri” ve “Kaynakların zenginliği ve çeşitliliği” alt temaları kapsamlarında birleştirilerek analiz edilmiştir. Ulaşılabilir, esnek ve destekleyen ders materyalleri, alt teması kapsamında en çok katıldıkları görüş “Konu anlatım videolarının sürekli erişilebilir olması” (f=16, %= 64) kodu ile birleştirilmiş, en az katıldıkları görüş ise “Özgüven ve motivasyonu desteklemesi” (f=2, %=8) kodu ile birleştirilmiştir. Kaynakların zenginliği ve çeşitliliği alt teması kapsamında en çok katıldıkları görüş “Çevrim içi materyaller zenginliği sunması” (f=7, %=49,6) kodu ile birleştirilmiş ve en az katıldıkları “Öğretmenle iletişim imkanının artması” (f=3, %= 20) kodu ile birleştirilmiştir.

✓ Açık uçlu sorular yapılan öğrencilerin “Size Ters yüz öğrenme modelinde size en çok ne yardımcı oldu? Hangi kaynaklar ve materyaller matematik öğrenmenizi en çok kolaylaştırdı?” Sorusuna vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Öğrenci 31: “Ben gönderdiğiniz ve önerdiğiniz videoları her takıldığımda izliyorum bu çok büyük bir kolaylık oldu benim için”

Öğrenci 28: “Bilgisayardan daha önce de ders videoları izlerdim ama şimdi doğru olduğundan emin olduğum videolar izlemek beni rahatlatıyor”

Öğrenci 13: “Ben matematiği çok seviyorum ders araştırmamı planlama konusunda çok etkisi oldu eskiden rast gele canım istedikçe çalışırdım”

Öğrenci 16: “Size her ihtiyaç duyduğumda ulaşmak beni rahatlatıyor matematikten daha az korkuyorum”

✓ Odak grup yapılan öğrencilerin TYÖM’ ün öğrenmeye ve kaynak kullanımına yönelik fayda ve etkilerine dar görüşleri aşağıda sunulmuştur.

Odak Öğrenci 3: “Bazen canlı derslerde ya da sınıfta ders yaparken anlamadığım bir noktayı aniden sorup öğrenme kolaylığı olması güzel. Her anlamadığım soruyu size gönderdim ve siz her defasında bana çözüm yaptınız teşekkür ederim. Okulda, online de videolarla verdiğiniz test ve çözümlerle hep size ulaşabildim. Bu yöntemin en sevdiğim yanı bu oldu öğretmen ulaşmak çok kolaydı”

Odak Öğrenci 18: “Bence siz çok eğlenceli ders anlatıyorsunuz ben hem dersi seviyorum hem sizi seviyorum hem de ödevlerden çok şey öğreniyorum ama bazen diyorum ki keşke evde de hep siz yanımda olsanız anlamadıklarımı sorsam ne güzel olurdu. Evde tek başıma araştırmak bazen zor oluyor anlamayınca yapamıyorum”

Odak Öğrenci 27: “Öğretmenin anlattıklarını dinleyip birazda evde tekrar yapınca oluyor işte. Ama güvenilir kaynaklara ulaşmak zordu şimdi siz video gönderdiğiniz için çok rahat oluyor. Kitap almak çok pahalı ama interneti olanlar için bu yöntemle öğrenmek çok daha ucuz ve her zaman açıp izleyebiliyorsun.”

Odak Öğrenci 12: “Matematik zaten zor ve zaman alan bir ders bu yöntem çok yoğun oldu özellikle sınav zamanı çok vaktimi aldı ama arkadaşlarıma ve size yapamadıklarımı sormak anlamadığım noktalarda video dersleri tekrar tekrar izleme fırsatı çok rahatlığı gerçekten”

Odak Öğrenci 5: “Eskiden anlamadığımda derslerde pek sormazdım ama bu yöntemde size her ortamdan ulaşma imkânım olunca anlamadığımı sormayı öğrendim artık çok alıştım buna sizi çok yordum ama gerçekten öğrendim öğretmenim.”

Odak Öğrenci 9: “Ödevlerimi tek başıma yapıyordum şimdi ise sanki siz hep yanımdaymışsınız gibi oldu bu bana yardımcı oldu. 8. Sınıfta kursa gitmiştim çok yoruluyordum yolda zaman kaybediyordum o nedenle kursa gitmiyorum. Evde yaptığımız online derslerin

kayıtlarını tekrar tekrar izleme fırsatım olması çok güzel. Ben arkadaşlarımdan daha yavaş öğrendiğimi düşünürdüm sanki böyle daha kolay öğrenebildim”

Odak Öğrenci 7: “Ders kitaplarının ötesine geçerek, videolar, animasyonlar ve interaktif uygulamalar gibi farklı materyallerden bilgi edinmek de çok faydalı oluyor. Kendi öğrenmemin sorumluluğunu alarak ve zaman yönetimi becerilerimi geliştirerek daha disiplinli bir öğrenci oldu.”

✓ Deneyisel işlem sonrası deney grubu öğrencilerine uygulanan kapalı uçlu sorular formunda yer alan dördünü kapalı uçlu soru “Ters yüz öğrenme modelini gelecekteki matematik derslerinde de kullanmak ister misiniz? Neden?” şeklindedir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların birleştirilerek analiz edilmesi sonucu oluşturulan tema, alt tema ve kodlar ile bu kodlara ait % ve frekans verileri Tablo 35’te gösterilmiştir.

Tablo 35 Deney grubu öğrencilerine göre TYÖM’ ün tekrar kullanılmasının uygunluğu

Tema: TYÖM ünün tekrar uygulanmasının uygunluğu		f	%
ALT TEMALAR	OLUMLU TUTUMLAR	<i>Kodlar</i>	
		Somutlaştırmayı sağla sağlaması	20 62,6
		Çağa uyum sağlamayı desteklemesi	7 21,8
		Öz disiplin ve gelişimi desteklemesi	5 15,6
		<i>Toplam</i>	32 100
	OLUMSUZ TUTUMLAR	<i>Kodlar</i>	
		Çok Fazla zaman ve emek gerektirmesi	5 62,5
		İnternet alt yapısı ve ücretinin uygunsuzluğu	3 37,5
		<i>Toplam</i>	8 100

Tablo 35 incelendiğinde Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar “TYÖM’ ün tekrar kullanılmasının uygunluğu?” teması içinde “olumlu tutumlar” ve “Olumsuz tutumlar” alt temaları kapsamlarında birleştirilerek analiz edilmiştir. Olumlu tutumlar alt teması kapsamında en çok katıldıkları görüş “Somutlaştırmayı sağlaması” (f=20, %= 62,6) kodu ile birleştirilmiş, en az katıldıkları görüş ise “Öz gelişim ve disiplini desteklemesi “(f=5, %=15,6) kodu ile birleştirilmiştir. Olumsuz tutumlar alt teması kapsamında en çok katıldıkları görüş “Çok fazla

zaman ve emek gerektirmesi” (f=5, %=62,5) kodu ile birleştirilmiş ve en az katıldıkları “İnternet altyapısının ve ücretinin uygunsuzluğu” (f=3, %=37,5) kodu ile birleştirilmiştir.

✓ Açık uçlu sorular yapılan Ters yüz öğrenme modelini gelecekteki matematik derslerinde de kullanmak ister misiniz? Neden? Sorusuna vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Öğrenci 35: “Ben matematikteki ezbere konuları dijital materyaller kullanılırken hayal edebildim, devam edelim bence”.

Öğrenci 17: “Çizimler tablolar şekiller kullanıldığında öğrenmek daha kolay. Hep bu yöntemi kullanalım bence.”

Öğrenci 23: “Teknolojik araçların kullanımı artık bir gereklilik, daha çok kaynağa ulaşmak açısından ödev yapmama çok katkı sağlıyor.”

Öğrenci 13: “Evimde internet bağlantısı var ama çok pahalı olduğu için ailem kapatsın istiyorum o nedenle kullanmak istemiyorum bence faydası da yok zaten.”

Öğrenci 40: “Kendi başıma sürekli plan yapmak zorunda kaldım bu zordu ama çok şey öğretti bana daha düzenli oldum, bence devam edelim.”

Öğrenci 2: “Çok yoruldum sürekli araştırmak gerekti ama öğrendim bence devam edelim”

Öğrenci 5: “Bence devam etmeyelim çünkü internet çok pahalı ben yurttan kalıyorum, yurtdışı interneti yok ben telefonumdan kullanıyorum. Bitmesin diye hiç kullanmamaya çalıştım çok mutsuz oldum inan”

✓ Odak grup yapılan öğrencilerin Ters yüz öğrenme modelinin gelecekteki matematik derslerinde de kullanmasına yönelik görüşleri aşağıda sunulmuştur

Odak Öğrenci 4: “Evet, ters yüz uygulamasını gelecekteki matematik derslerinde de kullanmak isterim. Çünkü videoları kendi hızımda izleyebildiğim ve geriye sarılabildiğim için konuyu daha iyi anlıyorum. Ayrıca, ders öncesi materyalleri izlemem sayesinde, sınıf içi zamanı problem çözmeye ve uygulamalı etkinliklere ayırabiliyorum. Bu da matematiği daha keyifli bir şekilde öğrenmeme yardımcı oluyor.”

Odak Öğrenci 18: “Hayır bu uygulama beni çok yordu, antrenmanlarım var ben hem okula hem akşam derslere hem antrenmanlara zaman ayırmak onları planlamak konusunda çok zorluk yaşadım. Bence bu uygulama mesela sayısal sınıflarda yapılabilir çünkü orada öğrencilerin en büyük hedefi matematiği çok iyi öğrenmek bu yöntem sayesinde ben bile öğrendiysem herkes çok daha rahat öğrenir. Planlama yapmaktan yoruldum inan.”

Odak Öğrenci 40: “Bence kullanalım ben çok isterim. Ailem bile benim daha düzenli ders çalıştığımı fark etti. Ben bana büyümem sırasında çok faydalı olduğunu düşünüyorum.

Keşke geçen sene de kullanılsaydı da belki LGS de daha başarılı olurdum çünkü ben nasıl ders araştırmam gerektiğini bir türlü planlayamıyordum ama sanırım artık daha başarılı olacağım bu konuda. Lütfen hep kullanalım öğretmenim”

Odak Öğrenci 17: *“Bence evet kesinlikle kullanalım. Gençlere daha uygun bir yöntem bence. Teknoloji sürekli yenileniyor biz hala aynı şekilde okula geliyoruz sıralara oturuyoruz ama sonra bizden yeni fikirler üretmemiz ve keşifler icatlar yapmamız bekleniyor. Hiç doğru değil keşke diğer derslerde de değişik şeyler yapsak. Mesela ben ilk kez sizden duydum web 2.0 ne demek. Bunlar nasıl kullanılır. Mesela ben sizin derste yaptığınız kartlı bir etkinlik vardı ya (plickers) ona bayıldım. Hazırladığınız değişik sunumlar falan çok hoşuma gitmişti.”*

Odak Öğrenci 30: *“Bence kesinlikle evet. Okulda akıllı tahtalar varken kullanmamak hiç mantıklı değil bence. Bu nedenle dijital araçları kullanmayı bilen öğretmenler de lazım. Bu yöntem sanki Edebiyat dersimiz içinde çok iyi olur çünkü o derste de zaman olmadığı için hiç şairlerden yazarlardan sohbet etmeye fırsatımız olmuyor öğretmenimiz bazen küçük hikayeler anlatıyor sonra zamanımız yok gençler hadi konuya dönelim diyor. İşte bu yüzden tekrar kullanılmasına evet diyorum ben”*

Odak Öğrenci 16: *“Matematik dersinin karmaşık anlaşılması güç konuları var. Mesela mutlak değer siz o animasyonu izletince ben ancak o zaman fark ettim mutlak değer ne demekmiş. Yani hep biliyoruz mutlak değer pozitif yapar ama nedenini hiç anlamamıştım. Teknoloji hayal etmemizin zor olduğu durumları kafamızda canlandırmamıza çok yardımcı olabiliyor. Mesela Pisagor bağıntısının su ile anlatıldığı video izletmişsiniz onu d a çok beğendim ben.”*

Odak Öğrenci 12: *“Bence devam etmeyelim tekrar kullanmayalım da. İnternet, bilgisayar, telefon hepsi çok pahalıya mal oluyor ders yaparsak en son modeli en hızlı internet lazım yoksa olmaz o yüzden yapmayalım. Bir de çok yoruldum ben bu ders işinde öğretmenim”*

Odak Öğrenci 10: *“Bence yapalım hem matematiği kafamda canlandırmam için çok faydalı oldu, hiç ezberlemeye gerek kalmadı, hem de artık daha düzenli ders çalışıyorum. Sürekli online ders planlamaktan alıştım. Pandemiye uzaktan eğitimi hiç sevmemiştim ama bazen okul bazen online çok güzel oldu hatta bence okulların gün ya da ders sayıları azaltılıp bazı dersler online derslere taşınabilir.”*

Odak Öğrenci 18: *“Bence yapalım hep yapalım. Ben çok sevdim. Daha iyi anlıyorum böyle Bira sıkıcı olduğu zamanlar oldu ama derste yaptığımız etkinlikler çok eğlenceli ve öğreticiydi. Teşekkürler öğretmenim bizi seçtiğiniz için.”*

BÖLÜM 5

TARTIŞMA

Bu bölümde araştırmanın her bir alt problemine ilişkin farklı kaynaklardan (ölçekler, kapalı uçlu sorular formu, Açık uçlu sorular ve odak grup görüşmeleri) veri çeşitlemesi yoluyla elde edilen bulgulara yönelik tartışma ve yorumlara yer verilmiştir

5.1. Birinci Alt Problemin Bulgularına Yönelik Tartışma

Araştırmanın “Öğrencilerin mevcut matematik öğretim programına göre işlenen derse ilişkin görüşleri nedir?” şeklindeki 1. alt problemine ilişkin kapalı uçlu sorular formu, Açık uçlu sorular ve odak grup görüşmelerinden elde edilen bulguların tartışması aşağıda sunulmuştur

İlk olarak öğrencilerin çoğunluğunun matematik dersine yönelik olumlu tutumlar geliştirdiği belirlenmiştir. Olumlu tutum sergileyen öğrencilerin bu olumlu tutumların kaynağının matematik dersinin problem çözme, mantık yürütme becerilerini geliştirmesi üst düzey düşünme becerilerini desteklemesi ve merkezi sınav başarısı için mutlak bir gereklilik olması konusunda görüş bildirdikleri belirlenmiştir. Olumsuz tutum sergiledikleri belirlenen öğrencilerin ise dersin zor, karmaşık, sıkıcı, öğrenme süreçlerinin yoğun ve uzun çabalar gerektirmesinin yorucu ve bezdirici olduğu konusunda görüş bildirdikleri belirlenmiştir. Olumlu ve olumsuz tutum sergileyen öğrencilerin fikir birliğine ulaştıkları konu ise dersin somutlaştırılmasının derse olan ilgiyi arttırdığı ve öğrenmeyi kolaylaştırdığı yönündedir. Bu bulgu, somutlaştırma tekniklerinin matematik öğretiminde önemli olduğunu göstermektedir. Gerçek hayattan örnekler, görseller, modeller ve manipülatörler kullanmak, soyut matematik kavramlarını daha anlaşılır hale getirebilir ve öğrencilerin derse olan ilgisini artırabilir. Elde edilen bulgular matematik dersinin işlenişine yönelik öğrenci görüşleri hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Öğrencilerin, matematiğin problem çözme ve mantık yürütme becerilerini geliştirmeye yardımcı olduğunu algılamaları bireysel farkındalıkları açısından oldukça önemlidir. Matematiğin üst düzey düşünme becerilerini desteklemesi algısı da önemli bir bulgudur. Matematiğin, soyut kavramları anlama ve karmaşık problemleri çözme becerilerini geliştirmeye yardımcı olabileceği ve merkezî sınavlarda başarı için gerekli olduğunun bilincinde olmak, öğrencilerin bu derse olan motivasyonlarını artırabilir. Başarıya ulaşmak için çaba gösterme ve bu derse zaman ayırma konusunda daha istekli olabilirler. Aynı zamanda matematiğin zor ve karmaşık ve kimi öğrenciler tarafından da sıkıcı olarak algılanması, öğrencilerin bu derse karşı olumsuz tutum geliştirmelerine neden olabileceğinden bu algıyı

değiştirmek için, derslerin daha aktif ve interaktif, erişilebilir ve ilgi çekici hale getirilmesi, görsel materyallerin kullanılması ve gerçek hayattan örneklerle bağlantı kurulması bu algıyı değiştirmeye yardımcı olabilir. Matematik öğrenmenin zaman ve emek gerektirdiğinin farkında olmak, bazı öğrencileri caydırabilir. Öğrencilerin bu çabayı göze almaları ve motive olmaları için, somutlaştırma ve pekiştirmeye dayalı etkili öğrenme yöntemleri kullanılmalıdır.

Sunulan bulgular, matematik dersine yönelik öğrenci tutumlarının karmaşık ve çeşitli olduğunu göstermektedir. Hem olumlu hem de olumsuz tutumların kaynağını anlamak ve bu tutumları etkileyen faktörleri belirlemek önemlidir. Eğitim imkanları açısından eşitsizlikler le karşılaşan farklı aile yaşantıları ve ortaokul tecrübeleri bir araya gelmiş öğrencilerin karşılaştıkları durumları farklı ele almaları beklenen bir sonuç olarak düşünülebilir. Sunulan bulgular ışığında, dersleri daha ilgi çekici, erişilebilir ve etkili hale getirecek şekilde müfredat ve öğretim yöntemleri geliştirilmelidir. Öğrencilerin matematik hakkındaki olumlu tutumlarını geliştirmek ve bu dersten en iyi şekilde yararlanmalarını sağlamak için çaba gösterilmelidir.

Yapılan alan yazın taramalarında bu bulguları destekleyen çalışmalara ulaşılmıştır (Aksoğan& Özdemir,2022; Arslan& Murat,2023 Berger vd.,2020; Zhang& Wang,2020). Demirkıran vd. (2023) yaptıkları çalışmada derse yönelik olumlu tutumların ders başarısını arttırdığı ve bu teknoloji kullanımının bu olumlu tutumları desteklediği sonucuna ulaşmışlardır. Majeed (2021) çalışmasında öğrencilerin olumlu tutumlarının matematik öğrenmeyi desteklediğini ve bu olumlu tutumların gelişmesinde modern öğretim yöntemlerinin kullanılmasının çok etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Filiz& Gür (2020) yaptıkları araştırmada öğrencilerin kaygı düzeylerinin azalmasını destekleyen, ders motivasyonlarını arttıran modern ders ortamlarının derse yönelik olumlu tutumları desteklediği ve derse yönelik olumlu tutumların başarılarını anlamlı şekilde arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Aksoğan& Özdemir (2022) yaptıkları araştırmada matematik dersine yönelik olumlu tutumlar ve akademik başarı arasında pozitif yönlü oldukça kuvvetli bir ilişki bulunduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmada da öğrencilerin çoğunluğunun matematik dersine yönelik olumlu tutumlar sergilediği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin öğrenmeleri gereken konulara yönelik olumlu veya olumsuz tutumları, o konu ile ilgili isteklilik veya isteksizlik yaşama düzeylerini aynı zamanda derse yönelik tutumlarını etkileyebilir. Ortaöğretim öğrencilerinin 9. sınıfa kadar ki matematik öğrenme süreçleri değerlendirildiğinde derse yönelik olumlu veya olumsuz tutumlarının nedeni olarak edinmiş oldukları kaygı veya motivasyon düzeyleri, çevresel etmenlerin etkisiyle matematiğin zor bir ders olarak değerlendirilmesi ve LGS sürecinde yaşamış olabilecekleri zorluk veya elde etmiş oldukları başarılarından kaynaklanabileceği öne sürülebilir.

İkinci olarak öğrencilerin çoğunluğu ev ödevlerini tek başına yaptıkları, matematik dersi öncesi hazırlık yapmayı tercih ettikleri ve bu hazırlık ya da ödev yapma süreçlerinde yardıma ihtiyaç duydukları anlarda daha çok konu anlatım ve soru çözüm videoları izlemeyi yeğledikleri konusunda fikir birliğine ulaşmışlardır. Bazı öğrenciler ise ders hazırlığı için ders kitaplarından, online eğitim araçlarından (Online dersane ve kurslar), ders defterlerinden ve EBA içeriklerinden de faydalandıklarını beyan etmişler ve bazı öğrenciler ise ders hazırlığı yapmayı tercih etmediklerini beyan etmişlerdir. Elde edilen bu bulgular, öğrencilerin matematik dersine yönelik ev ödevi ve ders öncesi hazırlık alışkanlıkları hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Öğrencilerin çoğunluğunun matematik dersi öncesi hazırlık yapmayı tercih etmesi, derslere olan motivasyonlarının ve başarıya verdikleri önemin bir göstergesidir. Hazırlıklı olmak, öğrencilerin derste daha aktif katılmalarına, kavramları daha iyi anlamalarına ve daha fazla bilgi edinmelerine yardımcı olabilir. Farklı öğrencilerin ders hazırlığı için ders kitapları, online eğitim araçları, ders defterleri ve EBA içerikleri gibi çeşitli kaynaklardan faydalanmaları, farklı öğrenme stillerine ve ihtiyaçlara hitap eden çeşitli materyallerin önemini vurgulamaktadır. Öğrencilerin çoğunluğunun ev ödevlerini tek başına yapmayı tercih etmesi, öz öğrenmeyi ve sorumluluk almayı teşvik eden olumlu bir durumdur. Bu durum, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini yönetme ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine katkıda bulunabilir. Aynı zamanda ev ödevi veya ders hazırlığı sırasında yardıma ihtiyaç duyduklarında konu anlatım ve soru çözüm videolarını izlemeyi tercih etmeleri, görsel ve işitsel öğrenme stillerine hitap eden bu tür kaynaklara olan ihtiyacı göstermektedir. Bu tür kaynaklar, öğrencilerin kavramları daha iyi anlamalarına ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir.

Sunulan bulgular, öğrencilerin matematik dersine yönelik ev ödevi ve ders öncesi hazırlık alışkanlıklarının çeşitli ve karmaşık olduğunu göstermektedir. Ev ödevlerini tek başına yapmayı ve ders öncesi hazırlık yapmayı tercih eden öğrencilerin yanında, bu konularda desteğe ihtiyaç duyan veya bu tür çalışmaları tercih etmeyen öğrenciler de bulunmaktadır. Öğretmenlerin ve eğitimcilerin bu çeşitliliği göz önünde bulundurarak, tüm öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayacak ve öğrenmelerini en üst düzeye çıkaracak şekilde esnek ve kapsayıcı öğrenme ortamları oluşturmaları önemlidir.

Matematik öğretimi sırasında ev ödevinin etkileri, öğrencilerin ödevlerini yaparken karşılaştıkları sorunlar ve bu sorunları çözme eğilimleri ve konu ile ilgili öğrenci görüşlerinin belirlenmesi için yapılmış olan araştırmalar incelendiğinde direk olarak öğrencilerin ev ödevlerini yapma süreçlerinde karşılaştıkları sorunlar ve bu sorunları çözme eğilimlerini araştıran bir araştırmaya rastlanmamış fakat dolaylı olarak ilişkilendirilebilecek bazı araştırmalarda elde edilen sonuçlar şöyle özetlenmiştir: Kaplan (2018) yaptığı araştırmada

matematik öğretmenlerinin ev ödevinin gerekliliği konusunda hemfikir olduklarını fakat öğretmenlerin ancak dörtte birinin verdikleri ödevi kontrol ettiklerini ve bu nedenle ev ödevlerinin öğrencileri başarısı üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Aynı şekilde Arıkan (2017)'de "TİMSS 2011 Verilerine Göre Türkiye'deki Ev Ödevi ve Matematik Başarısı Arasındaki İlişki" başlıklı çalışması da yine matematik dersi öğretmenlerinin ödevin gerekliliğine inandıklarını fakat öğrenci başarısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Akyüz (2013) ise yaptığı araştırmada öğrencilerin okul dışı etkinliklerinde en çok ödev yapmaya zaman ayırdıklarını fakat bu durumun öğrenci başarısı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığını ortaya koymuştur. Murphy vd. (2020) yaptıkları yarı deneysel araştırmada öğrencilerin ödevlerini yaparken süreç odaklı değerlendirmeler yapan "ASSISTments" isimli bir mobil uygulama kullanmışlar ve öğrencilerin ödevlerini yaparken doğru ya da yanlışları ve yapamadıkları sorular hakkında destek alabildikleri bu dijital uygulamanın öğrenci başarısını istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu araştırmada öğrencilerin ödev yapma ve derse hazırlıklı gitme konusundaki tercihlerinin olumlu olması matematik dersinin zor bir ders olarak algılanıyor olmasından kaynaklı dersle olan bağların sıcak tutulmaya çalışılması veya yaş döneminden kaynaklı bireysel sorumluluk ve ödevler konusundaki farkındalık düzeylerinin artmış olabileceği ve velilerin çağın gereklerinin etkisi ile çocuklarının eğitimi ile yakından ilgileniyor olması şeklinde açıklanabileceği düşünülmektedir.

Üçüncü olarak öğrencilerin teknoloji kullanım şekilleri ve teknoloji kullanım oranlarını belirlemek amacıyla yöneltilen sorularda da öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun teknolojiyi ev ödevi ya da ders çalışmak için kullanmayı tercih etmedikleri teknoloji kullanmanın boş vakitleri değerlendirmek amacıyla sosyal medya vb. ya da PC oyunu oynamak olarak algılandığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu bulgular öğrencilerin matematik dersinde ve genel olarak eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin önemli bilgiler sunmaktadır. Teknolojinin, matematik öğrenmeyi geliştirmek için birçok faydalı araç ve kaynak sunabilecek potansiyele sahip olduğu bilinmektedir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun teknolojiyi ev ödevi veya ders çalışmak için kullanmayı tercih etmemeleri yönünde elde ettiğimiz bu bulgu, öğrencilerin teknolojiyi bu amaçla kullanma konusunda yeterince bilgili veya motive olmadıklarını veya teknolojiye erişimlerinin sınırlı olduğunu gösterebilir. Teknolojiyi boş vakitlerini değerlendirmek için sosyal medya ve bilgisayar oyunları gibi eğlence amaçlı platformlarda kullanmayı tercih etmeleri, günümüzün dijital çağında oldukça yaygın bir durumdur ayrıca teknolojiyi sadece eğlence ve boş zaman aktivitesi olarak algılamaları, matematik öğrenmede

kullanılabilecek bir araç olarak görmemelerine neden olabilir. Bu yanlış algıyı düzeltmek ve gençlere teknolojinin öğretim aracı olarak nasıl kullanılabileceğini göstermek önemlidir. Öğrencilerin teknolojiyi ev ödevi ve ders çalışmak için kullanma oranları düşüktür ve bu durum teknolojinin sunduğu birçok faydadan mahrum kalmalarına neden olabilir. Ayrıca, öğrencilerin teknolojiyi sadece eğlence amaçlı kullanmaları, eğitimde teknoloji kullanımının potansiyelini sınırlayabilir.

Yapılan alanyazın taraması sonucu daha çok internet, sosyal medya ve PC oyun bağımlılığının matematik ders başarısına olan negatif etkilerinin araştırıldığı görülmüş, öğrencilerin matematik ders başarıları ile teknoloji kullanımları arasındaki ilişkiyi konu alan araştırmalar aşağıdaki şekilde özetlenmiştir. Kurvinen (2020) yaptığı kontrol gruplu yarı deneysel çalışmada teknoloji destekli eğitimin deney grubunun kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek öğrenme performansı sonuçları elde ettiğini ve aritmetik akıcılıktaki fark, akıcılık testinde yapılan hatalardaki fark, deneyi grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yücel& Nezh (2023) yaptıkları araştırmada dersleri teknoloji destekli işleyebilmek amacı ile geogebra yazılımını geometri öğretimi için kullanmışlar araştırma sonucunda, teknoloji destekli ders işlenişini öğrencilerin daha eğlenceli buldukları hususunda görüş beyan ettikleri, ders başarısını anlamlı bir şekilde olumlu etki ettiğini ve derse katılımlarının arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Gonzales vd. (2020) yaptıkları araştırmada sosyal medya ve teknoloji kullanımı arttıkça öğrenci başarısının azaldığı ve akademik erteleme anlamlı bir şekilde arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Koyuncu vd. (2023) yaptıkları araştırmada öğrencilerin teknoloji bağımlılıklarının matematik başarısını olumsuz yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Öğrencilerin teknoloji kullanımını özdeşleştirdikleri sosyal medya kullanımı ve PC oyunları oynama olması teknolojiyi kullanmayı öğrendikleri neslin *Dijital Göçebe* olarak nitelendirilen iş ve işleyişlerinde teknoloji desteğini kullanmayı öğrenmemiş sonradan yaşamına entegre etmeye çalışan öğretmen ve velilerin etkisi olarak açıklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca çalışan ebeveynlerin çokluğu nedeniyle büyüme çağında gençlerin yalnız veya akranlarıyla geçirdikleri kontrolsüz vakitlerin değerlendirilmesi için eğlenceli bir etkinlik olarak görülmesi, maruz kaldıkları tüketim alışkanlıkları ve reklam politikalarının ürünü olabileceği düşünülmektedir.

Dördüncü olarak dersin işleniş şekline yönelik tercih ve görüşlerinin belirlenmesi amacıyla yöneltilen sorulara verilen cevaplara göre öğrencilerin büyük bir çoğunluğu dersin geleneksel anlatım yöntemi kullanılarak anlatılmasının daha uygun olduğunu yani dinleyerek ve yazarak, notlar alarak öğrenmeyi tercih ettiklerini beyan etmişlerdir. Bu gruptaki öğrenciler matematik gibi zor bir dersi bilen birinin yani öğretmenin anlatmasının öğrenmek için en

güvenli yol olduğunu düşünmektedir. Bunun yanı sıra dersi dinleyerek yazarak öğrenmek isteyen öğrenciler öğretmenin seviyelerine uygun anlatmasının ve böylelikle anlamadıkları noktaları anlama fırsatı bulduklarını beyan etmişlerdir. Öğrencilerin bir kısmı da problem çözmeyi tercih ettiklerini çünkü problem çözmenin daha eğlenceli ve kalıcı öğrenmeler sağladığını belirtmişlerdir. Elde edilen bulgular öğrencilerin matematik dersinin işleniş şekline yönelik tercih ve görüşleri hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Çoğunluğunun matematik dersinin geleneksel anlatım yöntemi ile işlenmesini ve dinleyerek, yazarak ve notlar alarak öğrenmeyi tercih etmeleri, bu öğrenme stiline birçok öğrenci için hala etkili olduğunu göstermektedir. Bu yöntem, öğrencilerin yeni kavramları anlamalarına ve temel bilgileri edinmelerine yardımcı olabilir. Öğrencilerin matematik gibi zor bir dersi bilen birinin yani öğretmenin anlatmasının öğrenmek için en güvenli yol olduğunu düşünmeleri, öğretmenlere ve onların bilgi ve deneyimlerine duyulan güveni yansıtmaktadır. Bu güven duygusu, öğrencilerin derse daha motive olmalarına ve daha fazla bilgi edinmelerine katkıda bulunabilir. Dersi dinleyerek yazarak öğrenmek isteyen öğrencilerin, öğretmenin seviyelerine uygun anlatmasını ve anlamadıkları noktaları anlama fırsatı bulduklarını beyan etmeleri, öğrenme stillerinin ve ihtiyaçlarının dikkate alınmasının önemini vurgulamaktadır. Farklı öğrenme hızlarına ve seviyelere hitap eden esnek ve kapsayıcı öğretim yöntemleri kullanmak önemlidir. Bazı öğrencilerin problem çözmeyi tercih etmeleri, bu yöntemin matematik öğrenmeyi daha eğlenceli ve kalıcı hale getirebileceğini göstermektedir. Problem çözme, öğrencilerin aktif katılımını teşvik eder, kavramları pekiştirmelerine ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur (Bülbül& Taş,2023). Matematik dersinin işleniş şekline yönelik tek bir doğru yöntem olmadığını göstermektedir. Farklı öğrenme stilleri ve ihtiyaçları olan öğrenciler için farklı yöntemler daha uygun olabilir. Önemli olan, tüm öğrencilerin öğrenmelerini en üst düzeye çıkaracak şekilde çeşitli ve kapsayıcı öğretim yöntemleri kullanmaktır.

Yapılan alanyazın taramalarında literatürde matematik öğretiminde öğrencilerin dinleyerek, yazarak öğrenme veya problem çözerek öğrenme tercihlerine yönelik özel olarak yapılmış bir çalışmaya rastlanmamış fakat matematik öğrenme ve öğretme yöntemlerine yönelik birçok çalışma olduğu görülmüştür(Bülbül& Taş,2023; Hamdullah,2023; Szabo vd.,2020; Irhamna vd.,2020) Bu çalışmalardan Gün vd.,(2021)' nin yaptıkları yarı deneysel çalışma sonucunda oyunla öğretim yönteminin öğrencilerinin ders başarılarına pozitif yönde katkı sağladığı fakat matematik dersine yönelik tutumlara anlamlı bir katkı sağlamadığı sonucuna ulaşmışlardır. Sarier (2020), yapmış olduğu meta analiz çalışmasında aktif öğrenme metotlarının kullanımına yönelik öğrenci görüşlerinin olumlu olarak etkilediği ve matematik

başarısı üzerinde pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Sanuca& Şahinkaya (2023) yaptıkları çalışmada gerçekçi matematik öğretim yöntemlerinin konuların somutlaştırılmasının öğrencilerin problem çözme ve kurma başarısı ile öz yeterlilik algılarına pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğunu bulmuşlardır. Khalid vd. (2020) yaratıcı problem çözme olarak tanımlanan, problemlerin yaratıcı bir şekilde çözülmesine destekleyen problem çözme yoluyla matematik öğretimi ve matematiksel yaratıcılığı teşvik etmeyi amaçladıkları çalışmalarında öğrencilere matematik öğretmek için yaratıcı problem çözmenin problem çözme ve matematiksel yaratıcılığı anlamlı şekilde pozitif olarak etkiledikleri sonucuna ulaşmışlardır. Öğrencilerin matematik konularını öğrenirken daha çok dinlemeyi ve not almayı tercih etmelerinin nedeninin öğrenme etkinlikleri süresinde kendilerini daha güvende hissetmeleri ve matematik dersinin zor olduğu inancından kaynaklı öz yerelliklerine güvenmiyor olabileceklerinden kaynaklanıyor olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bazı öğrencilerinde sadece daha kolay buldukları için yazılanları dinleyip not aldıkları fikrine ulaşmıştır.

5.2. İkinci Alt Problemin Bulgularına Yönelik Tartışma

Araştırmanın “Ters yüz öğrenme modeli kullanılarak öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin matematiksel doyum, matematik öğreniminde dijital teknoloji kullanımı düzeyi ve matematik başarıları açısından ön test- son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeki 2. alt problemine ilişkin matematiksel doyum ölçeği, Matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanımı ölçeği ve matematik başarı testi ön test son test puan ortalamalarının karşılaştırılması ile elde edilen elde edilen bulguların tartışması aşağıda sunulmuştur.

İlk olarak araştırmanın ikinci alt problemine yönelik ulaşılan bulgulara göre; TYÖM kullanılarak öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesinde matematiksel doyum ölçeğinden aldıkları puanlar ile deneysel işlem sonrasında aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak son test puan ortalamaları lehine anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin matematiksel doyum ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmasının nedenlerden başlıcasının, öğrencilerin sınıf ortamında ve çevrim içi derslerde ve anlaşılmayan konuların olduğu zamanlarda ulaşabileceği uygulamalı video çözümleri ile desteklenmeleri ve ayrıca sınıf ortamında zaman yönetiminin daha etkili olarak planlanabilmesinden kaynaklı yapılan etkinlikler ile üst düzey düşünme becerilerini harekete geçiren ders içi etkinliklere yer verilmesinin öğrencilerin matematiksel doyumunu olumlu olarak etkilediği düşünülmektedir.

Yapılan alanyazın taramasında özel olarak TYÖM' ün matematiksel doyum üzerindeki etkilerini inceleyen bir araştırmaya rastlanmamış fakat matematik dersine yönelik motivasyon, kaygı, derse katılım, ders performansı, öz düzenleme becerileri ve akademik başarı gibi birçok etmenin incelendiği araştırmaların sonuçları da bu araştırmada ulaşılan pozitif etki sonucunu destekler niteliktedir (Algarni& Lortie-Forgues, 2023; Özdağ,2023; Açıkgül& Yalınkılıç,2023; Karadoğan, 2022; Muir, 2021; Özler, 2020; Yorgancı,2020; Kaya,2018).

Algarni& Lortie-Forgues, (2023) yaptıkları çalışmada TYÖM' ün öğrencilerin öz yeterlilik algılarına ve matematik başarılarına etkisini incelemiş oldukları yarı deneysel çalışmaları sonucunda bu öğrenme modelinin kullanımının matematik başarıları ve matematik dersi öz yeterlilikleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu ayrıca öğretmen ve öğrencilerin müdahaleye yönelik algılarının da olumlu olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca araştırmalarının sonuçlarında özel olarak TYÖM uygulamasının popülerliğinin ABD, Tayvan ve Çin gibi matematik performansı yüksek olan ülkelere ziyade uluslararası sınavlarda daha düşük performanslara sahip ülkelerde uygulanmasının bu sonuçların genellenebilirliğini arttıracak ve uygulamanın uzun sürelerde öğretmen ve öğrencilerin bıkkınlıkları ve göreceli yorgunlukları nedeniyle TYÖM' ün verimliliğinin azalabileceği fikirlerini ileri sürmüşlerdir. Özdağ (2023), TYÖM' ün üçgenler konusundaki ders başarılarına. Öğrenme kapıcıklarına ve derse ilişkin tutumlarına etkisini inceledikleri yarı deneysel çalışmalarında bu modelin öğrencilerin ders başarılarına, derse yönelik tutumlarına ve ders başarılarına olumlu son test puanlarının lehine istatistiksel olarak anlamlı bir etki yarattığı sonucuna ulaşmışlar ayrıca öğrencilerin deneysel uyulamaya yönelik olumlu görüş bildirdikleri sonuçlarına ulaşmışlardır. Açıkgül& Yalınkılıç (2023), yaptıkları “Ortaokul Öğrencilerinin Ters Yüz Edilmiş Matematik Sınıflarına Hazır Bulunuşluklarının ve Öz Düzenleyici Öğrenme Beceri Düzeylerinin İncelenmesi” başlıklı araştırmalarında ortaokul öğrencilerinin, matematik dersindeki öz düzenleyici öğrenme beceri düzeyleri ile ters yüz edilmiş matematik sınıflarına hazır bulunuşluk düzeyleri arasında istatistiksel olarak “yüksek” düzeyde ilişki olduğu tespit etmişlerdir. Karadoğan (2022), yaptığı araştırmada öğrencilerin TYÖM' ün matematik dersine yönelik motivasyonlarına etkisini incelemiş ve bu uygulamanın öğrencilerin ders motivasyonları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Muir (2021) yaptığı araştırma sonucunda TYÖM' ün matematik dersinde kullanılmasının öğrencileri yetkinlik, özerklik ve ilişkisellik ihtiyaçlarını karşıladığı matematik dersi motivasyonları üzerinde çok güçlü bir etkisi olduğunu görmüşlerdir.

Bu araştırmada deney grubu öğrencilerinin matematiksel doyum ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmasının en belirgin nedeninin,

öğrencilerin gerek sınıf ortamında gerek çevrim içi derslerde ve gerekse çözemediği soruların veya anlaşılmayan konuların olduğu zamanlarda araştırmacı(ders öğretmeni) tarafından uygulamalı video çözümleri ile desteklenmeleri ve ayrıca sınıf ortamında yapılan etkinlikler ile üst düzey düşünme becerilerini harekete geçiren ders içi etkinliklere yer verilmesinin öğrencilerin matematiksel doyumunu olumlu olarak etkilediği düşünülmektedir.

Araştırmanın ikinci alt problemine yönelik ulaşılan bulgulara göre; TYÖM kullanılarak öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım ölçeğinden deneysel işlem öncesinde aldıkları puanlar ile deneysel işlem sonrasında aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak son test puan ortalamaları lehine anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir.

Yapılan alanyazın taramasında özel olarak TYÖM' ün matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanımı üzerindeki etkilerini inceleyen bir araştırmaya rastlanmamış fakat dijital teknolojinin eğitimin her safhasında Z kuşağının ihtiyaç ve gereksinimlerine binaen kullanılmasının gereklilik halini aldığı özellikle Covid-19 pandemisi ve sonrası yapılan bir çok araştırmada matematik dersine yönelik motivasyon, kaygı, derse katılım, ders performansı ve akademik başarı gibi birçok etmenin incelendiği araştırmaların sonuçları da bu araştırmada ulaşılan pozitif etki sonucunu destekler niteliktedir. Öztop (2023) yaptığı araştırmada matematik kaygısı ile matematik öğrenme performansları arasında oldukça kuvvetli negatif bir ilişkili olduğu ayrıca matematik derslerinde dijital teknoloji kullanımının öğrencilerin matematik kaygısını azaltma ve ders başarısını artırma konularında orta düzeyde etkili olduğu aynı zamanda dijital oyun oynama oranı ile matematik kaygısı arasında negatif bir ilişki olduğu sonuçlarına ulaşmıştır. Akkuş& Gök (2024) yaptıkları “İlkokul Matematik Öğretiminde Kullanılan Dijital Teknoloji Araçlarının Başarıya Etkisi-Derleme Çalışması” başlıklı çalışmada inceledikleri, matematik başarısı ve derslerde dijital teknoloji kullanma ilişkisini ortaya koymayı amaçlamış olan, çalışmaların bir çoğunun yarı deneysel çalışmaları olmasının müdahale etmenin etkilerini ortaya koymaları açısından değerlendirmişler ve bu çalışmaların tamamına yakınında teknoloji kullanımının matematik dersi başarısını direk ya da dolaylı olarak arttırdığı sonuçlarını raporlamışlardır. Poçan (2023) yayınladığı çalışmada kavramsal ve işlemsel bilgilerin kazandırılması sırasında dijital teknoloji kullanımının bu süreçlerin kolay ve kalıcı olarak gelişmesini desteklediği ayrıca dijital sınıfların yaygınlaşmasının farklı mekanlardan katılımı kolaylaştırması nedeniyle öğrenme motivasyonunu desteklediği sonucuna ulaşmışlardır. Colibaba vd., (2020) “Avrupa Komisyonu tarafından Erasmus+ Programı, KA2- Yükseköğretim için Stratejik Ortaklıklar kapsamında finanse edilen MathE (Yükseköğretimde Matematik Becerilerinin Geliştirilmesi)” projesinin konu alan

çalışmalarında projenin amacına ithafen dijital teknolojiler aracılığıyla matematik öğretiminin kalitesini arttırmayı ve matematik öğrenimine yönelik eksiklerini gidermeyi hedeflemişler. Proje çalışmalarının bir sonucu olarak dijital teknoloji kullanımını öğrencilerin özdeğerlendirme yapmalarını, öğretmenlerin ise süreç odaklı değerlendirmeler yaparak dönütler ile eksik yanlış öğrenmeleri düzeltme ve kalıcı öğrenmeleri destekleme imkânı bulduklarını ayrıca dijital içeriklerin tekrar tekrar kullanılabilme imkanının zaman ve enerji tasarrufunu desteklediğini belirtmişlerdir. Viberg vd. (2023) yaptıkları araştırmada öğrencilerin öğrenmesinin önündeki en büyük engelin toplumun gelişmişlik seviyesi arasındaki farklılıklar olduğu, öğrencilerin dijital teknolojileri etkin olarak dersler için kullanabilmesi için öğretmenlerin teknoloji kullanımında ortak paydalarda buluşmaları hususunda çalışmalarının gerekliliği ayrıca öğretmenlerin kullandıkları dijital araçları aktif olarak kullanmadıklarında, öğrencilerin bu araçtan nasıl öğrenebileceklerini tam olarak anlayamayacakları sonuçlarına ulaşmışlardır.

Üçüncü olarak araştırmanın ikinci alt problemine yönelik ulaşılan bulgulara göre TYÖM kullanılarak öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin matematik başarı testinden deneysel işlem öncesinde aldıkları puanlar ile deneysel işlem sonrasında aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak son test puan ortalamaları lehine anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu sonuca dayanarak TYÖM kullanılarak matematik dersi işlenen deney grubu öğrencilerinin matematik başarı testi son testinden aldıkları puanların ortalamalarında anlamlı bir artış olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar TYÖM ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin matematik başarılarını desteklediği ve öğrenmeyi destekleyen avantajlı durumlar oluşturabildiği şeklinde yorumlanabilir. Ters yüz öğrenme modelinin en temel farklılığı yüz yüze gerçekleştirilen sınıf etkinliklerinde problem çözme, tartışma, soru-cevap, bireysel ve akran grupları ile çalışma fırsatı gibi öğrenme etkinliklerine imkân tanınmasıdır (Bergmann ve Sams, 2012; Bishop ve Verleger, 2013). Bu araştırmada ters yüz öğrenme modeli ile matematik dersi anlatılan deney grubu öğrencileri konunun anlatı gerektiren teorik kısımlarını Zoom, EBA, YouTube gibi canlı ders imkânı sunan dijital platformlar üzerinde yapılan canlı dersler ve ders öğretmeninin(araştırmacı) önceden hazırlayıp gönderdiği video ders ve örnek soru çözüm videolarını izleyerek çevrimiçi olarak takip etmişler, sınıf içerisinde ise daha çok soru-cevap, problem çözme, bireysel ve akran grupları halinde çalışma gibi aktif oldukları öğrenme etkinliklerine katılmışlardır. Dolayısıyla öğrenciler sınıf ortamında daha fazla etkinlik yapma öz düzenleme ve özerk öğrenme becerileri kullanma imkânı bulmuşlar böylelikle başarılarına uzanan süreçleri yönetme fırsatını yakalamışlardır. Yapılan araştırmalar matematik dersinde problem çözme, soruları tartışma imkânı bulma gibi sınıf içi etkinlik oranı arttıkça buna paralel

olarak matematik başarısının da arttığını göstermektedir (Görgün& Eken,2020; Domingo, 2021; Sancu& Şahinkaya, 2023) Öğrenmeyi destekleyecek ve kalıcılığı arttırmaya yardımcı olacak şekilde planlanan sınıf içi etkinlikler ise öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini desteklemekte ve soyut kavramların somutlaştırılmasını sağlamaya yardımcı olmaktadır. Bu nedenle bu ve benzeri araştırmaların sonucunda ulaşılan tersyüz öğrenme modeli ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin daha başarılı olmasının nedeni bu modelin, problem çözme, alıştırma yapma ve dijital temelli ortamlarda gerçekçi hayat etkinlikleri ile soyut kavramların somutlaştırmasına imkân sağlaması olabilir. Bu sonuç yapılan alanyazın taramasında elde edilen tersyüz öğrenme modelinin akademik başarının artmasında etkili olduğuna yönelik araştırma sonuçlarıyla da örtüşmektedir. Tekin (2018) yaptığı araştırmada sınıf içi etkinlikleri desteklemesi ve somutlaştırma imkân sunması nedeniyle TYÖM’ ün matematik dersi başarısı üzerinde anlamlı ve olumlu bir etkisi olduğu ayrıca öğrenci görüşlerinin de bu bulguyu desteklediği sonucuna ulaşmıştır. Kalafat (2019), “Ters yüz Modeli ile Tasarlanan Matematik Dersinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısı Üzerine Etkisinin İncelenmesi” başlıklı çalışmada deney ve kontrol gurubu öğrencilerinin matematik başarı son test puan ortalamalarını kıyaslayarak deney grubu öğrencilerinin lehine istatistiksel olarak anlamı bir fark bulmuştur. Aydın (2020), ise yaptığı araştırma sonucunda TYÖM’ ün “tamsayılarda işlemler” konusunda öğrenci başarısını az da olsa etkilediği fakat istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuna ulaşmıştır. Ulaşmış olduğu kanılar bu ve birçok araştırmanın sonuçlarını desteklememektedir. LO& Hew (2020) yaptıkları araştırmada, geleneksel yöntemler, oyunlaştırma ve TYÖM olmak üzere üç farklı öğretim yönteminin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini incelemiş hem test sonuçlarından elde ettikleri nicel veriler hem de öğrenci görüşlerine dayanarak TYÖM’ ün diğer iki yönteme kıyasla öğrenci başarısı üzerinde pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yarattığı sonucuna ulaşmışlardır.

5.3. Üçüncü Alt Problemin Bulgularına Yönelik Tartışma

Araştırmanın “Mevcut öğretim programına uygun olarak öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel doyum, matematik öğreniminde dijital teknoloji kullanımı düzeyi ve matematik başarıları açısından ön test- son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklindeki 3. alt problemine ilişkin matematiksel doyum ölçeği, Matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanımı ölçeği ve matematik başarı testi ön test son test puan ortalamalarının karşılaştırılması ile elde edilen elde edilen bulguların tartışması aşağıda sunulmuştur

İlk olarak araştırmanın üçüncü alt problemine yönelik ulaşılan bulgulara göre; mevcut öğretim programına uygun olarak öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel doyum ölçeğinden deneysel işlem öncesinde aldıkları puanlar ile deneysel işlem sonrasında aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak ön test puan ortalamaları lehine anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu sonuca dayanarak mevcut öğretim programına uygun olarak matematik dersi işlenen kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel doyum ölçeği son testinden aldıkları puanların ortalamalarında anlamlı bir azalış olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar mevcut öğretim programına uygun olarak yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin matematik doyumlarını desteklemediği ve matematik dersine yönelik doyum ile ilgili dezavantajlı durumlar oluşturabildiği şeklinde yorumlanabilir. Elde edilen bulgular mevcut matematik öğretim programının öğrencilerin matematik dersine yönelik doyumlarını olumlu olarak desteklemediği sonucuna ulaşılmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilerin matematiksel doyum ölçeğinden deneysel işlem öncesinde ve sonrasında aldıkları puanlar arasındaki anlamlı fark, mevcut matematik öğretim programının bazı eksikliklerine işaret etmektedir. Bu eksiklikler, öğrencilerin matematik dersine olan ilgisini ve motivasyonlarını düşürebilir ve doyumsuzluğa yol açabilir. Mevcut programın yeterince yaratıcı ve ilgi çekici olmaması, öğrencilerin matematiği sıkıcı ve zorlayıcı olarak algılamalarına neden olabilir. Mevcut programda uygulamalı öğrenme faaliyetlerine yeterince yer verilmemesi, öğrencilerin kavramları pekiştirmelerini ve matematiğin günlük hayattaki kullanımını anlamalarını zorlaştırabilir. Bu durum, doyumsuzluğu ve matematik dersine karşı olumsuz tutumları tetikleyebilir.

Sunulan bulgular, matematik öğretiminin öğrencilerin doyumlarını ve motivasyonlarını olumsuz etkileyebilecek önemli eksikliklere sahip olduğunu göstermektedir. Bu eksikliklerin giderilmesi ve daha etkili bir matematik öğretiminin geliştirilmesi için çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Yapılan alanyazın taramasında mevcut öğretim programının veya benzeri durumların matematiksel doyum üzerindeki etkilerini inceleyen bir araştırmaya rastlanmamış fakat matematik dersine yönelik motivasyon, kaygı, derse katılım, ders performansı, öz düzenleme becerileri ve akademik başarı gibi birçok etmenin incelendiği araştırmaların sonuçları incelendiğinde matematiksel doyumun sınıf ortamlarında yapılan etkinlik ve aktiviteler, ders öğretmeni ve akranlarla kurulan iletişim gibi öğrencilerin matematiksel doyuma ulaşmalarını pozitif yönde desteklediği düşünülmektedir(Tella,2007; Milovanovic,2020; Gündüz Çetin,2020; Filiz& Gür,2020; Can Yurt,2021) Dolayısıyla öğrencilerin sınıf ortamında daha fazla etkinlik yapma öz düzenleme ve özerk öğrenme becerileri kullanma imkânı bulabilmeleri

için ders zamanının yeterli olamadığı, yetersiz zaman ve yoğun müfredat yükü nedeniyle öğretmen öğrenci ve öğrenci iletişimlerinin yeterli derecede gelişemediği, böylelikle matematiksel doyuma ulaşmadıkları sonucuna ulaşılabilir.

İkinci olarak araştırmanın üçüncü alt problemine yönelik ulaşılan bulgulara göre; mevcut öğretim programına uygun olarak öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım ölçeği ön test ve son testlerinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak son test puan ortalamaları lehine anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu sonuca dayanarak mevcut öğretim programına uygun olarak matematik dersi işlenen kontrol grubu öğrencilerinin matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım ölçeği son testinden aldıkları puanların ortalamalarında anlamlı bir artış olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar herhangi bir amaçlı etki olmadan da öğrencilerin çağın getirdiği değişim ve gerekliliklerden etkilenerek veya öğretim süreçlerinde fatih projesi kapsamında okullarda yapılan dijital destekli değişimler ve son yıllarda iyice gelişen dijital öğretim platformlarının kullanılmasının da matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanımını desteklediği şeklinde yorumlanabilir. Elde edilen bulgular, mevcut matematik öğretim programının öğrencilerin matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanımını teşvik ettiğini göstermektedir. Bulguların detaylı bir incelemesi ve olası yorumları şu şekildedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım ölçeğinden ön test ve son testlerinde aldıkları puanlar arasındaki anlamlı fark, mevcut matematik öğretim programının dijital teknolojinin kullanımı için uygun bir ortam yarattığını göstermektedir. Bu program, öğrencilere dijital araçları ve kaynakları nasıl kullanabilecekleri konusunda bilgi ve beceri kazandırmış olabilir. Dijital teknolojinin farklı öğrenme stillerine ve ihtiyaçlara hitap edebilecek çeşitli araçlar ve kaynaklar sunması, kontrol grubundaki öğrencilerin bu araçları kullanarak matematik öğrenmeyi daha kolay ve etkili hale getirmelerine yardımcı olmuş olabilir. Dijital teknolojinin görsel ve interaktif materyaller sunması, öğrencilerin matematiğe olan ilgisini ve motivasyonlarını artırmış ve bu da dijital araçları daha fazla kullanmalarına yol açmış olabilir. Tüm bu bulgular, mevcut matematik öğretiminin öğrencilerin dijital teknolojiden yararlanarak matematik öğrenmelerini teşvik etmede önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Bu bulgular, matematik öğretiminde dijital teknolojinin kullanımının önemini vurgulamaktadır.

Yapılan alanyazın taramasında özel olarak mevcut öğretim programının uygulanmasının matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanımı üzerindeki etkilerini inceleyen bir araştırmaya rastlanmamış fakat dijital teknolojinin eğitimin her safhasında Z kuşağının ihtiyaç ve gereksinimlerine binaen kullanılmasının gereklilik halini aldığı özellikle

fatih projesinin yaygınlaşması ve sonrası yapılan bir çok araştırmada matematik dersinde dijital teknoloji kullanımının incelendiği araştırmaların sonuçları da bu araştırmada ulaşılan pozitif etki sonucunu destekler niteliktedir. (Dedeoğlu vd.,2013; Cahyon& Ludwig,2018; Bozkurt,2022).

Üçüncü olarak araştırmanın üçüncü alt problemine yönelik ulaşılan bulgulara göre; mevcut öğretim programına uygun olarak öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı testi ön test ve son testlerinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak son test puan ortalamaları lehine anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu sonuca dayanarak mevcut öğretim programına uygun olarak matematik öğretimi yapılan kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı testi, son testinden aldıkları puanların ortalamalarında anlamlı bir artış olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar mevcut öğretim programıyla yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin matematik başarılarını desteklediği öğrencilerin bireysel sorumluluklarının ve başarının gerekliliği konusundaki farkındalıklarının öğrenme düzeyi ve başarıyı olumlu olarak destekleyen bir durum olduğu düşünülmektedir. Ayrıca öğrenmeyi destekleyecek ve kalıcılığı arttırmaya yardımcı olacak şekilde planlanan sınıf içi etkinliklerin öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini desteklemekte ve soyut kavramların somutlaştırılmasını sağlamaya yardımcı olmaktadır sonucuna ulaşılabilir. Elde edilen bulgular, mevcut matematik öğretim programının öğrencilerin matematik başarısını artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin matematik başarı testi ön test ve son testlerinden aldıkları puanlar arasındaki anlamlı fark, mevcut matematik öğretim programının öğrencilerin matematiksel bilgi ve becerilerini geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Bu program, öğrencilere matematiksel kavramları ve problem çözme becerilerini etkili bir şekilde öğretmeyi başarmış olabilir. Mevcut programın, öğrencilerin matematik dersinde belirlenen öğrenme hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olduğu söylenebilir. Bu da programın içeriğinin ve öğretim yöntemlerinin uygun şekilde tasarlandığını göstermektedir. Öğrencilerin derslere aktif katılımı, ödevlerini düzenli olarak yapmaları ve sınavlara iyi hazırlanmaları da matematik başarılarındaki artışa katkıda bulunmuş olabilir. Tüm bu bulgular, mevcut matematik öğretiminin öğrencilerin matematik başarısını artırmada önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Bu bulgular, matematik öğretiminin etkililiğinin değerlendirilmesi açısından önemlidir.

5.4. Dördüncü Alt Problemin Bulgularına Yönelik Tartışma

Araştırmanın “Ters yüz öğrenme modeli kullanılarak yapılan matematik öğretiminde öğrencilerin TYÖM’ e ilişkin görüşleri nedir?” şeklindeki 4. alt problemine ilişkin odak grup görüşmelerinden elde edilen bulguların tartışması aşağıda sunulmuştur

İlk olarak öğrencilerin TYÖM’ e yönelik olumlu duygu ve tutumlar konusunda hem fikir oldukları ve TYÖM’ ün matematik dersinde kullanımının dersi anlamayı, derse yönelik ilgiyi ve problem çözme arzusunun arttırdığı, canlı dersler ya da video derslerle yapılan ders anlatımlarını faydalı buldukları, eksiklik hissettikleri anlarda tekrar tekrar ve kendi hızlarında öğrenme imkânı sağladığı için bu modelin kullanımını destekledikleri, matematik dersinin daha eğlenceli geçmesini sağladığı konusunda fikir birliğine ulaşmışlardır. İkinci olarak bazı öğrenciler online dersleri planlamak, katılmak ve devamlılığı konusunda da çok zaman aldığı, yorucu ve zaman zaman ders zamanını planlama ve derse katılma hususlarında zorluklara neden olduğu konularında fikir bildirmişlerdir.

TYÖM doğası gereğince öğrenenlere kendi hızlarında öğrenme şansı veren, özerk öğrenme becerilerini geliştirmelerini destekleyen, kalıcı öğrenmeler ve üst düzey düşünme becerilerini kullanma fırsatlarının oluşmasında geleneksel uygulamalara göre daha fazla fırsat tanıyan bir öğrenme modelidir (Milman,2012; Hayırsever& Orhan,2018). Bu araştırmanın bulguları da TYÖM’ ün matematik dersinde kullanılmasının birçok açıdan faydalı olduğunu göstermektedir. Modelin uygulanmasının en önemli faydalarından biri, öğrencilere daha aktif ve süreçlerden sorumlu oldukları bir öğrenen rolü vermesidir. Geleneksel derslerde, öğretmen bilginin ana kaynağıdır ve öğrenciler pasif alıcı rolü üstlenirler. TYÖM’ de ise öğrenciler, okulda yapılacak dersler öncesi online veya video derslerle veya konulara özel olarak hazırlanmış materyalleri inceleyerek ve anlayarak derse hazır gelirler. Ayrıca ödevlerin yüz yüze derslere aktarılmış olması da öğrencileri üzerindeki baskıyı azaltmaktadır bu sayede derste daha aktif bir şekilde yer alabilir ve öğrendiklerini pekiştirme imkânı bulurlar (Kaya,2018) TYÖM’ ün bir diğer önemli faydası ise öğrencilere bireyselleştirilmiş bir öğrenme deneyimi sunmasıdır. Geleneksel derslerde, tüm öğrenciler aynı hızda ilerlemek zorundadır. Bu durum, farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler için dezavantaj oluşturabilir. TYÖM’ de ise öğrenciler kendi hızlarında ilerleyebilir ve eksik oldukları konularda tekrar tekrar çalışma imkânı bulabilirler. Ayrıca TYÖM matematik dersinin daha eğlenceli hale gelmesini de sağlamaktadır. Geleneksel dersler, öğrenciler için sıkıcı ve monoton olabilir. TYÖM ise daha çeşitli ve interaktif öğrenme yöntemleri sunarak dersi daha keyifli hale getirir.

Ancak, TYÖM’ ün bazı dezavantajları da vardır. Modelin en önemli dezavantajlarından biri ve en önemlisi öğrencilerin canlı dersleri ve matematik dışındaki diğer kurs ödev vb. etkinliklerini planlamaları ve ders hazırlığına vakit ayırmaları olarak gösterilebilir (Karamuk-

Eskiköy& Kaban,2023). Bu durum, zaman yönetimi becerileri zayıf olan öğrenciler için zorluk yaratabilmektedir. Ayrıca, modelin etkili bir şekilde uygulanması için öğretmenlerin ek hazırlık yapması gerekmektedir (Büyükdede& Tanel, 2024).

TYÖM, matematik öğretiminde önemli bir yere sahip olabilecek yenilikçi bir yaklaşımdır. Modelin birçok faydası olmasına rağmen, bazı dezavantajları da göz önünde bulundurulmalıdır. TYÖM’ ün matematik öğretiminde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için öğretmenlerin ve öğrencilerin modelin gerektirdiği şekilde uyum sağlamaları önemlidir.

Bu çalışmada da öğrencilerin genel görüşü TYÖM’ ün zaman, öz düzenleme, öz disiplin, sosyoekonomik imkanlar ve donanımlar gibi bir çok zorlukla karşılaşmış ta olsalar bu yöntemin dersin eğlenceli ve anlaşılır geçmesini sağladığı, derse katılımı destekleyici olduğu, akran öğrenmeleri destekler nitelikte olduğu, öğrenci- öğretmen ve öğrenci- öğrenci ilişkilerinin geliştirmeye yardımcı olduğu, ders başarısına, matematiksel doyuma ve matematik öğrenme süreçlerinde dijital teknoloji kullanma oranlarını desteklediği yönündedir.

5.5. Beşinci Alt Problemin Bulgularına Yönelik Tartışma

Araştırmanın “Ters yüz öğrenme modeli kullanılarak matematik öğretimi yapılan deney grubu öğrencileri ile mevcut öğretim programına uygun olarak matematik öğretimi yapılan kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel doyum, matematik öğreniminde dijital teknoloji kullanımı düzeyi ve matematik başarıları açısından son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindeki 5. alt problemine ilişkin matematiksel doyum ölçeği, Matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanımı ölçeği ve matematik başarı testi son test puan ortalamalarının karşılaştırılması ile elde edilen elde edilen bulguların tartışması aşağıda sunulmuştur.

İlk olarak deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel doyum ölçeğinden aldıkları son test puanları karşılaştırılmış ve deney grubu öğrencilerinin lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, TYÖM’ ün matematik dersinde kullanılmasının öğrencilerin matematiksel doyum algısını artırdığını göstermektedir. Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine kıyasla matematiksel doyum ölçeğinden aldıkları puanlarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olması, modelin matematik öğretiminde etkili bir şekilde kullanılabileceğini gösteren önemli bir bulgudur.

Matematiksel doyum, öğrencilerin matematik dersinden aldıkları keyfi ve tatmini ifade eden bir kavramdır (Zhang,2020). Matematiksel doyumun yüksek olması, öğrencilerin matematik öğrenmeye daha motive olmalarını, derse daha aktif katılmalarını ve daha iyi başarı elde etmelerini sağlayabilir. TYÖM’ ün matematiksel doyum algısını artıran birçok faktörden

biri olduğunu göstermektedir. Modelin öğrencilere daha aktif ve sorumlu bir öğrenme rolü vermesi, bireyselleştirilmiş bir öğrenme deneyimi sunması ve dersi daha eğlenceli hale getirmesi gibi faktörler, matematiksel doyum algısının artmasına katkıda bulunabilir (friedriksen,2021). Ayrıca, bu bulgu, TYÖM' ün matematik öğretiminde kullanılmasının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını ve motivasyonlarını da olumlu etkileyebileceğini göstermektedir. Matematiksel doyumun yüksek olması, öğrencilerin matematik dersine daha fazla ilgi duymalarını ve matematik öğrenmeye daha istekli olmalarını sağlayabilir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel doyum ölçeğinden aldıkları puanlar arasındaki fark, TYÖM' ün matematik öğretiminde kullanılmasının önemli bir faydası olduğunu göstermektedir. Modelin matematiksel doyum algısını artırması, öğrencilerin matematik öğrenmeye daha motive olmalarını, derse daha aktif katılmalarını ve daha iyi başarı elde etmelerini sağlayabilir. Bu bulgu, TYÖM' ün matematik öğretiminde daha geniş çapta araştırılması ve uygulanması gerektiğini göstermektedir.

İkinci olarak deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım oranı ölçeğinden aldıkları son test puanları karşılaştırılmış ve deney grubu öğrencilerinin lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Bu durumda TYÖM' ün öğrenenlerin matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım oranları üzerinde oldukça anlamlı bir etkisi olduğu söylenebilir. Çelebi (2023) yaptığı araştırmada dijital teknoloji ve mobil cihaz kullanımının öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenme becerilerini geliştirdiği için öğretmen ve velilerce desteklendiği ve öğrenmeye katkı sağladığı sonucuna ulaşmışlardır.

Üçüncü olarak deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı testinden aldıkları son test puanları karşılaştırılmış ve deney grubu öğrencilerinin lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, TYÖM' ün matematik dersinde kullanılmasının öğrencilerin matematik başarısını artırdığını göstermektedir. Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine kıyasla matematik başarı testinden aldıkları puanlarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olması, modelin matematik öğretiminde etkili bir şekilde kullanılabileceğini ve matematik başarısına önemli bir katkı sağladığını gösteren önemli bir bulgudur (Yorgancı,2021; Tural& Yazar,2021; Algarni& Lortue Forgues,2023). Deney grubundaki öğrencilerin matematik başarı testinden aldıkları puanların kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı ölçüde daha yüksek olması, TYÖM' ün öğrencilerin matematiksel bilgi ve becerilerini geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Bu modelde öğrenciler, kavramları ezberlemek yerine aktif olarak keşfetmeye ve anlamaya teşvik edilirler. Bu da

onların daha derin ve kalıcı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olabilir. TYÖM, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmelerine de yardımcı olabilir. Bu modelde öğrenciler, problem çözme sürecinin her aşamasında aktif olarak yer alırlar ve farklı problem çözme stratejileri deneme fırsatı bulurlar. Sunulan bulgular, TYÖM' ün matematik öğretiminde kullanılabilecek oldukça etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir. Bu model, öğrencilerin matematiksel bilgi ve becerilerini geliştirerek, matematik başarısını artırabilir.

Yapılan alanyazın taramasında ulaşılan bu bulgusunu destekleyen birçok araştırmaya rastlanmıştır (Ramandi& Fitri,2020; Çiftçi vd.,2020; Wright& Park,2022; Türk& Çimen,2022). Sablan& Prudente yaptıkları araştırmada matematik dersinde TYÖM' ün kullanımının öğrencilerin etkinlikleri ve ders başarıları konusunda etkili sonuçlar ortaya koyduğu sonucuna ulaşmışlardır. Hossein-Mohand vd. (2021) yaptıkları araştırma sonucunda TYÖM' ün, çevrimiçi dersler aracılığıyla bilgi ve içerik alışverişi, matematik öğretmek için dijital teknolojiler kullanma üzerinde oldukça etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca yapılan literatür taramalarında bu araştırmanın bulguları ile örtüşmeyen bulgulara sahip araştırmalara da rastlanmıştır. Koray (2022) yaptığı yarı deneysel araştırmada TYÖM' ün deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarıları arasında deney grubu öğrencilerinin başarı puanları lehine fark bulmuş fakat bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

5.6. Altıncı Alt Problemin Bulgularına Yönelik Tartışma

Araştırmanın “Ters yüz öğrenme modeli kullanılarak yapılan matematik öğretimi sonrasında öğrencilerin genel olarak görüşleri nedir?” şeklindeki 6. alt problemine ilişkin kapalı uçlu sorular formu, Açık uçlu sorular ve odak grup görüşmelerinden elde edilen bulguların tartışması aşağıda sunulmuştur

İlk olarak, öğrencilerin çoğunluğunun deneysel uygulama süreci öncesinde TYÖM ile ilgili bilgi eksikliklerinin olduğu belirlenmiştir. Deneysel sürecin işleyişi konusunda bilgi sahibi oldukça da meraklarının arttığı fakat bilinmeyen yarattığı tedirginliğin de söz konusu olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgular öğrencilerin TYÖM' e yönelik ilk tepkilerini ve bu modelden önceki bilgi seviyelerini göstermektedir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun "Merak ettim" yanıtını vermesi, TYÖM hakkında önceden bilgi sahibi olmadıklarını ve bu modele karşı merak ve ilgi duyduklarını göstermektedir. Bu durum, yeni öğrenme yöntemlerine açık olduklarını ve farklı deneyimler yaşamak istediklerini de gösterebilir. Merak ve ilgi, öğrenme motivasyonunu artıran önemli faktörlerdir. Bu nedenle, öğrencilerin TYÖM' e yönelik merak duygularının, derslere daha aktif katılmalarını ve daha motive olmalarını

sağlayabileceği düşünülebilir. Bazı öğrencilerin "Sevindim." yanıtını vermesi, TYÖM' ün bu öğrenciler tarafından olumlu karşılandığını göstermektedir. Bu öğrenciler, bu modelin dersleri daha ilgi çekici ve eğlenceli hale getirebileceğini düşünmüş olabilirler. Öğrencilerin "Korktum." seçeneğini hiç işaretlememeleri, sınıf ortamına ve öğretmene olan güvenlerinin bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Bu da öğrencilerin yeni bir öğrenme yöntemini denemeye açık olduklarını ve bu modelden fayda sağlayabileceklerini umduklarını göstermektedir. Bazı öğrencilerin TYÖM' ü "Saçma." olarak görmüş olmaları, bu modelin karmaşık veya zorlayıcı olarak algılanmış olabileceğini göstermektedir. Elde edilen bulgular, TYÖM' ün öğrenciler tarafından yeni ve ilgi çekici bir öğrenme yöntemi olarak algılandığını göstermektedir. Dizbay(2022) yaptığı araştırmanın

İkinci olarak öğrencilerin TYÖM hakkındaki fikirlerinin deneysel işlem süreci boyunca olumlu yönde değiştiğini göstermektedir. Öğrencilerin çoğunluğunun "İlk izlenimlere göre daha iyi bir yöntem olduğunu düşünüyorum" yanıtını vermesi, TYÖM' ün deneysel işlem süreci boyunca öğrencilerin ilgisini ve beğenisini kazanmış olduğunu göstermektedir. Bu durum, modelin öğrencilerin öğrenme deneyimlerini olumlu etkilediğini ve daha etkili bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olduğunu gösterebilir. Bazı öğrenciler "kalıcılığı arttıran bir yöntem olduğunu düşünüyorum" yanıtını vermesi, TYÖM' ün öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olmasını sağlayabileceğini düşündürdüğünü göstermektedir. Bu modelde öğrenciler, kavramları ezberlemek yerine aktif olarak keşfetmeye ve anlamaya teşvik edilirler. Bu da onların daha derin ve kalıcı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olabilir. Birçok öğrencinin "İyi ki derste bu yöntemi kullanmışız diye düşünüyorum" yanıtını vermesi, öğrencilerin TYÖM' den memnun kaldıklarını ve bu modelin derslere katılımlarını ve motivasyonlarını artırdığını göstermektedir. Bunlarla birlikte yine bir kısım öğrenciler ise "Etkili bir yöntem olduğunu düşünüyorum" ve "Öğrenmeyi kolaylaştıran bir yöntem olduğunu düşünüyorum" yanıtları, öğrencilerin modelin farklı yönlerini takdir ettiklerini göstermektedir. Bu öğrenciler, TYÖM' ün problem çözme becerilerini geliştirmelerine ve daha kolay bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olduğunu düşünmüş olabilirler. Tüm bu veriler değerlendirildiğinde, TYÖM' ün öğrenciler tarafından olumlu karşılandığını ve deneysel işlem süreci boyunca model hakkındaki fikirlerinin olumlu yönde değiştiğini göstermektedir. Bu bulgular, TYÖM' ün matematik öğretiminde kullanılabilecek etkili bir yöntem olduğunu düşündürmektedir.

Üçüncü olarak, öğrencilerin TYÖM' ün matematik dersinde tekrar kullanılması veya diğer derslerde de kullanılmasına yönelik tutumlarının çoğunlukla olumlu olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin çoğunluğunun "Olumlu" yanıtlar vermesi, TYÖM' ün öğrenciler tarafından beğenildiğini ve bu modelin matematik derslerinde tekrar kullanılmasını veya diğer

derslerde de denenmesini istediklerini göstermektedir. Bu durum, modelin öğrencilerin öğrenme deneyimlerini olumlu etkilediğini ve daha etkili bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olduğunu düşündürdüğünü gösterebilir. Deney grubu öğrencilerinin büyük bir çoğunluğunun bu modelin farklı derslerde kullanılmasına yönelik sorulan sorulara olumlu yanıt vermesi, bu modelin sadece matematik dersleri ile sınırlı kalmasını istemediklerini ve diğer derslerde de deneyimlemek istediklerini göstermektedir. Bu durum, modelin farklı derslerde de kullanılabilecek potansiyele sahip olduğunu düşündürdüğünü gösterebilir. Öğrencilerin modelin tekrar kullanılmasını veya diğer derslerde de denenmesini istemesinin altında yatan sebep, bu modelin kendilerine fayda sağladığını düşünmeleri olabilir. Bu modelde öğrenciler, aktif olarak öğrenmeye teşvik edilirler ve bu da onların daha derin ve kalıcı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olabilir. Bazı öğrencilerin öğrencinin "kararsızım" yanıtını vermesi, bu öğrencilerin TYÖM' ü yeterince deneyimlememiş olmalarından veya sürecin yorucu olduğunu düşüncülerinden kaynaklanıyor olabilir. Bu durumda, bu öğrencilerin modelin faydalarını ve dezavantajlarını net bir şekilde değerlendirebilmeleri için modelin daha fazla uygulanması ve öğrencilerden geri bildirim alınması faydalı olabilir. Bazı öğrenciler, TYÖM' ün matematik gibi somut kavramlar içeren dersler için uygun olduğunu düşünmektedirler. Farklı derslerdeki modelin uyumluluğu ile ilgili endişeleri olabilir. Bu durumda, modelin farklı derslerde nasıl uygulanabileceğine dair örnekler sunmak ve bu modelin farklı derslerde de kullanılabileceğini gösteren araştırmalara yer vermek faydalı olabilir. Sunulan bulgular, TYÖM' ün matematik öğretiminde kullanılabilecek potansiyele sahip olduğunu ve öğrenciler tarafından çoğunlukla olumlu karşılandığını göstermektedir.

Dördüncü olarak, deney grubu öğrencilerine yöneltilen TYÖM' ün matematik öğrenimine katılırlarının sorulduğu kapalı uçlu sorular, açık uçlu sorular ve odak grup görüşmelerinde hem olumlu hem de olumsuz etkilerinin olduğu konusunda fikir ayrılığı yaşayan iki gruba bölünmüştür. Olumlu etkileri olduğu konusunda fikir birliğine ulaşan öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular şu şekildedir: Öğrencilerin en çok katıldığı görüş, TYÖM' ün problem çözme becerilerini geliştirdiği yönündedir. Bu, TYÖM' ün kavramları aktif olarak keşfetmeye ve problem çözme sürecini aşama aşama deneyimlemeye teşvik etmesinden kaynaklanıyor olabilir. TYÖM, öğrencilere kendi başlarına öğrenme ve sorumluluk alma becerilerini geliştirme imkânı sunar. Bu da öğrencilerin matematik dersine olan motivasyonlarını ve özgüvenlerini artırabilir. TYÖM, öğrencilerin kavramları daha derin ve kalıcı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olabilir. Bu durum da öğrencilerin matematiksel bilgisini uzun vadede kullanabilmelerini ve geliştirebilmelerini sağlar. Ayrıca olumsuz etkileri olduğu konusunda fikir birliğine ulaşan bazı öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen

bulgular ise şu şekildedir: Öğrencilerin en çok endişe duyduğu konu, TYÖM' ün dijital erişim eşitsizliğine yol açabileceği yönündedir. Bu, internet bağlantısı veya bilgisayar gibi gerekli araçlara sahip olmayan öğrencilerin dezavantajlı durumda kalmasına neden olabilir. Bazı öğrenciler, TYÖM' ün motivasyonlarını ve ilgisini azaltabileceğini düşünmektedir. Bu, modelin doğru şekilde uygulanmamasından veya öğrencilerin modelin faydalarını yeterince anlamamasından kaynaklanıyor olabilir. TYÖM' ün bireysel öğrenmeye odaklanması, bazı öğrencilerin arkadaşlarıyla etkileşim kurma ve iş birliği yapma imkanlarının azalmasına neden olabilir. Bu durum, öğrencilerin sosyalleşme ve takım çalışma becerilerini geliştirebilmelerini olumsuz etkileyebilir.

Elde edilen bulgular, TYÖM' ün matematik öğretiminde kullanılabilecek potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Ancak, modelin uygulanması sırasında dijital erişim eşitsizliği, motivasyon eksikliği ve sosyal etkileşimin azalması gibi bazı potansiyel dezavantajlara dikkat edilmesi önemlidir.

Beşinci olarak, TYÖM' ün faydalı veya geliştirilebilir unsurları konusunda hem faydalı hem de geliştirilebilir yönleri ile ilgili fikir birliğine ulaşan öğrenciler vardır. TYÖM' ü faydalı bulan öğrencilerin fikir birliğine ulaştığı unsurlar şu şekildedir: Öğrencilerin en çok faydalı bulduğu unsur, TYÖM' ün öğrencilere aktif katılım için fırsat vermesidir. Bu, TYÖM' ün öğrencileri derse aktif olarak dahil etmesine ve kendi başlarına öğrenmelerini teşvik etmesine bağlı olabilir. TYÖM, öğrencilere kendi başlarına öğrenme ve sorumluluk alma becerilerini geliştirme imkânı sunar. Bu da öğrencilerin matematik dersine olan motivasyonlarını ve özgüvenlerini artırabilir. TYÖM, öğrencilere kendi hızlarında ve ilgi alanlarına uygun şekilde öğrenme imkânı sunar. Bu da her öğrencinin potansiyelini tam olarak gerçekleştirmesine yardımcı olabilir. Aynı şekilde geliştirilebilir unsurlar konusunda fikir birliğine sahip olan öğrencilerinde fikir birliğine ulaştığı unsurlar ise şu şekildedir:

Öğrencilerin en çok endişe duyduğu konu, TYÖM' ün dijital erişim sorunlarını artırmayabileceği yönündedir. Bu, internet bağlantısı veya bilgisayar gibi gerekli araçlara sahip olmayan öğrencilerin dezavantajlı durumda kalmasına neden olabilir. Bazı öğrenciler, TYÖM' ün yeterli öğrenci desteği sağlamadığını düşünebilir. Bu, modelin doğru şekilde uygulanmamasından veya öğrencilerin modelin faydalarını yeterince anlamamasından kaynaklanıyor olabilir. TYÖM' de öğretmenlerin rolü değişmektedir ve bu durum bazı öğretmenler tarafından zorlayıcı olarak algılanabilir. Öğretmenlerin modelin etkili bir şekilde uygulanmasına yardımcı olabilmeleri için gerekli eğitime ve desteğe sahip olmaları önemlidir. Sunulan bulgular, TYÖM' ün matematik öğretiminde kullanılabilecek potansiyele sahip

olduğunu göstermektedir. Ancak, modelin uygulanması sırasında dijital erişim sorunları, öğrenci desteği ve öğretmen rolü gibi bazı potansiyel dezavantajlara dikkat edilmesi önemlidir.

Son olarak deney grubu öğrencileri ile yapılan kapalı uçlu sorular, Açık uçlu sorular ve odak grup görüşmelerden TYÖM' ün öğrenmeye en çok yardımcı olduğu etmenler: ulaşılabilirlik, esneklik ve destekleyici materyaller ve kaynak zenginliği olduğu şeklinde fikirler beyan etmişlerdir. Elde edilen bu bulgular TYÖM' ün öğrenmeye en çok yardımcı olan etmenler düşünüldüğünde öğrencilere öğretmen ve öğrenme materyallerine ulaşma, esnek ve destekleyici ders materyalleri ve kaynak zenginliği sunarak öğrenmelerini kolaylaştırdığı ve desteklediği söylenebilir Öğrencilerin en çok faydalı bulduğu unsur, konu anlatım videolarının sürekli erişilebilir olmasıdır. Bu, öğrencilerin istedikleri zaman ve istedikleri kadar konu anlatımlarını tekrar izlemesine ve öğrenmelerine imkân sağlar. TYÖM, farklı öğrenme stillerine uygun çeşitli ders materyalleri sunar. Bu durum her öğrencinin kendine en uygun şekilde öğrenmesine yardımcı olabilir. TYÖM, konu anlatımlarına ek olarak, alıştırmalar, örnekler ve çözümler gibi çeşitli destekleyici materyaller de sunar. Bu materyaller, öğrencilerin kavramları daha iyi anlamalarına ve pekiştirmelerine yardımcı olabilir. Öğrencilerin oldukça faydalı bulduğu diğer bir unsur, TYÖM' ün çevrim içi materyaller zenginliği sunar. Bu durumda, öğrencilerin ilgisini çekmeye ve motivasyonlarını artırmaya yardımcı olabilir. Metinler, videolar, sesler, görseller ve interaktif materyaller gibi farklı kaynak türleri öğrencilere ek bilgi edinme ve farklı bakış açıları kazanma imkânı sağlar. TYÖM, güncel ve alakalı kaynaklar sunar böylelikle öğrencilerin öğrendikleri bilgileri gerçek hayatta nasıl kullanabileceklerini görmelerine yardımcı olabilir. Elde edilen bu bulgular TYÖM' ün öğrencilere ulaşılabilir, esnek ve destekleyici ders materyalleri ve kaynak zenginliği sunduğunu göstermektedir. Bu durum da öğrencilerin daha etkili bir şekilde öğrenmelerine ve matematiksel bilgi ve becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir.

Çevikbaş& Kaiser (2022) yaptıkları araştırmanın sonucunda, TYÖM' ün, öğrencilere matematik öğrenimi için farklı birçok imkan tanıdığı, davranışsal, bilişsel ve duygusal katılımda olumlu etki potansiyeline sahip olduğunu fakat bu modelin etkili sonuçlar ortaya koyabilmesi için, iyi planlanmış, nitelikli ve etkileşimli bir düzenleme yapılması gerektiği, öğrencilerin ters yüz öğrenmeye ilişkin olumsuz bir algıya sahip oldukları ve ders öncesi görevleri tamamlayamadıkları durumlarda katılımın olumsuz etkilendiği sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmacıların elde ettiği bu bulgular bu çalışmada da deneysel modelin uygulanması sonrası öğrenci görüşlerine yönelik bulgularla örtüşmektedir. Özdemir vd. (2020) yaptıkları Matematik” Öğretmeni Adaylarının Geometri Tutumlarını Geliştirmeye Yönelik Bir Çalışma: Ters Yüz Edilmiş Sınıf Uygulaması” başlıklı araştırmalarında TYÖM' ün

öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarını olumlu etkilediği ayrıca Açık uçlu sorular yöntemi kullanarak öğrenci görüşlerine başvurmuşlar, öğrenci görüşlerinin TYÖM' ün matematik öğretiminde kullanılmasına yönelik olumlu görüşler bildirdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Çenberci vd. (2023) yaptıkları araştırmada TYÖM ile ilgili öğrenci görüşlerine başvurmuş ve ters yüz öğrenme modelini eğlenceli bulduklarını, model sayesinde konuyu daha iyi pekiştirebildikleri, anlamalarının kolaylaştığını, modelin kendilerine zaman kazandırdığını ve bu sayede sınıf içi etkinliklere daha çok vakit kaldığını bildirdikleri sonucuna ulaşmışlardır.



BÖLÜM 6

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Çalışmaya katılan orta öğretim 9. sınıf öğrencilerinin önemli bir çoğunluğunun ev ödevlerini yardım almadan kendi başlarına yaptıkları yardım almayı tercih eden öğrencilerin ise sistematik olarak yardım almadıkları gelişen durumlara göre şekillenen (özel ders, internet abonelikleri vb.) bir yöntem grubu kullandıkları sonucun ulaşılmıştır. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun matematik dersi öncesi hazırlık yaptıkları ve bu hazırlıklar sürecinde ise eğitim teknolojilerinden faydalanmayı tercih eden öğrencilerin genellikle dijital platformlar üzerinden veya YouTube kanalları aracılığı ile konu anlatım videoları izlemeyi tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin büyükçe bir çoğunluğunun evlerinde aktif internet bağlantısı kullanabildikleri, ev ödevlerini yaparken teknoloji kullanan öğrencilerin çoğunlukla konu anlatım videoları izlemeyi tercih ettikleri ve bu tercihin nedeninin konuların pekişmesi ve daha iyi anlaşılmasına yardımcı olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu matematik derslerinde teknoloji kullanılmasını istediği ve ders başarısına etkili olacağına inandığını belirtmiştir. Teknoloji kullanımını destekleyen öğrenciler bunu teknoloji ile ilgi her şeyin ilgilerini çektiği şeklinde açıklamışlardır.

Deney grubu öğrencilerinin yarısından fazlası matematik dersine karşı olumlu tutumlar sergilemişler ve bu olumlu tutumlarına dayanak olarak problem çözmenin eğlenceli olması, matematik dersinin merkezi sınavlarda etkisinin fazla olması ve mantık yürütme süreçlerini geliştirdiğine inanmaları olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Olumsuz tutum sergileyen öğrencilerin ise bu tutumlarına dayanak olarak dersin zor ve karmaşık olması, sıkıcı ve gerçek hayatta işlevsel olmaması ve öğrenmek için uzun soluklu çaba göstermesi gereğine inanmış oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin dersin işlenme şekline yönelik tercihleri söz konusu olduğunda büyük bir çoğunluğun dersi dinleyerek yazarak öğrenmeyi tercih ettikleri diğer kısım öğrencinin ise problem çözerek ve düşünerek aktif katılımlarıyla öğrenmeyi tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Dinleyerek yazarak daha pasif bir etkinlikle ders dinlemeyi tercih eden öğrenciler bu tercihlerine dayanak olarak ders dinlemenin ve not almanın daha kolay olması, ders öğretmenin öğrenci seviyesine uygun olarak anlatması ve anlaşılmayan karmaşık noktaların anında öğretmene sorularak açıklığa kavuşturulmasını tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Problem çözerek, düşünerek daha aktif bir katılımı dersin işlenmesini tercih eden öğrenciler ise problem çözmenin eğlenceli olması, öğrenmeyi pekiştirmesi ve yaparak öğrenmenin kalıcı olması nedeniyle tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun matematik öğrenmek için ödev gerekli ve faydalı olduğuna inandıkları ödevlerin kalıcı öğrenmeyi sağladığı, bireysel öğrenmeleri desteklediği ve boş zamanları değerlendirmek için verimli bir aktivite olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Ödevin gerekli ve faydalı olmadığını düşünen öğrencilerin ise zaman alması ve stres, kaygı yaratması ve öğrenmeye etkisi olmaması fikirlerinin bu görüşlerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

TYÖM'nin deney grubu öğrencilerinin derslerde matematiksel doyuma ulaşmaları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım oranının TYÖM kullanılan deney grubu öğrencilerinin ölçek puanların üzerinde istatistiksel olarak oldukça olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. TYÖM'nin bağımsız değişken olarak kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin matematik başarı testi puanlarının son test puanları lehine oldukça olumlu bir artış gösterdiği bu artıştan yola çıkarak modelin matematik başarısını önemli ölçüde arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Mevcut öğretim programına göre matematik öğretimi yapılan kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel doyumunda destekleyen bir etki yaratmaktan ziyade istatistiksel olarak anlamlı derecede olumsuz etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım oranı ölçek puanlarında da istatistiksel olarak anlamlı derecede artış yaşandığı gözlenmiştir. Bu durum yeni neslin ve değişen dünya koşullarının gerekleri 21. yüzyıl yeterlilikleri arasında yer alan dijital teknoloji kullanma hedefi ile açıklanabileceği düşünülmektedir. Aynı şekilde kontrol grubu öğrencilerin matematik başarıları testi puanlarında da son test puanları lehine anlamlı derecede artış olduğu sonucuna varılmıştır.

Deneyisel işlem sürecinde deney grubu öğrencileri ile yapılan odak grup görüşmelerinden öğrenci çoğunluğunun TYÖM ile ders yapma konusunda heyecanlı ve istekli olduğu fakat bazı öğrencilerin modelin planlanması, düzenlenmesi ve uygulanması süreçlerinin zaman alması nedeni ile zorluklara ve yorgunluklara neden olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu görüşmeler sonucunda TYÖM'nin öğrencilerin özerk öğrenmelerini ve öz düzenleme becerilerini destekleme yolu ile disipline olmalarını desteklediği konusunda fikir birliğine ulaşıldıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bazı öğrencilerin uygulamanın yoğun yorucu ve çok emek gerektiren bir süreç olmasından kaynaklı modelin uzun soluklu kullanımını kesinlikle tercih etmedikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin ölçek puanları kıyaslandığında matematiksel doyum puanlarının deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ön test son test puan kıyaslamasında kontrol grubu öğrencilerinin de matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım ölçek puanlarında artış yaşanmış olmasına rağmen son test puanları karşılaştırıldığında yine deney grubu öğrencileri lehine istatistiksel olarak anlamlı olumlu bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı durum matematik başarı puanları arasında da söz konusu olmaktadır. Matematik başarı testi son test puanları kıyaslandığında yine deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı derecede olumlu bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

TYÖM'nin bağımsız değişken olarak kullanıldığı deneysel işlem sürecinin tamamlanması sonrasında öğrencilerle yapılan kapalı uçlu, Açık uçlu sorular formları ve odak grup görüşmelerinden öğrencilerin bu uygulama öncesinde TYÖM ile ilgili bilgi sahibi olmadıkları deneysel işlem öncesi araştırmacı tarafından yapılan bilgilendirmelere rağmen merak, şaşkınlık, sevinç ve endişe gibi duygu durumlarının yaşandığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Genel olarak öğrencilerin birçoğunun deneysel işlem sonrasında TYÖM konusunda ilk izlenimlerine göre daha iyi ve etkili bir yöntem olduğunu düşündükleri.ve diğer derslerde de kullanılmasını destekledikleri sonucuna ulaşılmıştır. TYÖM'nin matematik öğrenmelerine etkileri konusunda olumlu etkileri olduğunu beyan eden öğrencilerin bu etkiler konusunda problem çözme becerilerini geliştirir, matematiğe ilgimi artırır, özerk öğrenmelerimi destekler ve arkadaşlarımla sorular üzerinde tartışmama imkan tanır şeklinde düşündükleri sonucuna; olumsuz etkileri olduğunu beyan eden öğrencilerin ise dijital erişim eşitsizliğine yol açabilir, çok fazla zamanımı alır ve arkadaşlarımla etkileşimimi azaltır şeklinde düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. TYÖM'nin faydalı ve geliştirilebilir unsurları konusunda faydalı unsurları olduğunu beyan eden öğrencilerin derse aktif katılım fırsatı verir, matematiğe ilgiyi artırır ve öğretmen öğrenci etkileşimini artırır; geliştirilebilir hususlar konusunda dijital etmenlere erişim sorunlarını artırır, programın yoğun işleyişinden kaynaklı motivasyon sorunlarına yol açar ve öğretmenlerin yükünü artırır şeklinde görüş bildirdikleri sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca TYÖM'nin ders içerikleri konusunda esnek, ulaşılabilir ve destekleyici materyaller sunabilmesi matematik öğrenmeye yardımcı olduğu hususlar olduğunu düşündükleri; Öz güven, öz denetim, bireysel süreçleri yönetim ve ders motivasyonunu desteklediğini düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. TYÖM'nin tekrar kullanılması hususunda, modelin matematik dersindeki soyut ve karışık kavramları somutlaştırmasını sağlayan dijital tabanlı etkinlikleri daha fazla kullanmaya imkan tanıyorsa, gelişen çağa uyum sağlayan etkinlik ve süreçleri desteklemesi öz disiplin ve gelişimi desteklemesi nedenleri ile TYÖM'nin tekrar kullanımı dışında olumlu tutumlar

sergiledikleri sonucuna ulaşılmıştır .Bu konuda olumsuz tutum sergileyen öğrencilerin se modelin internet alt yapısı ve zaman planlaması konusunda gereksinimleri arttırdığı konusunda fikir bildirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Bütün olarak değerlendirildiğinde özet olarak: Bu araştırmada ters yüz öğrenme modelinin kullanımının matematik öğrenme sürecinde okul sonrası zamanlarda öğrencilerin ders ile olan bağlantılarının devamlılığını sağlaması açısından öğrencilerin matematik dersinin öğrenilme güçlüğüne dair hissiyatın azalmasını sağladığı ayrıca öğrenenlerin bireysel matematik öğrenme süreçlerinde dijital teknolojileri doğru, uygun ve anlamlı şekilde kullanmaları konusunda farkındalıklarının arttığı ve matematik dersinde başarılı olma konusunda istekli öğrencileri daha da isteklendirdiği, bu konuda kendini yetersiz bulan ev ödevlerini yapmakta zorlanan, ödevlerinde yapamadıkları sorularla karşılaştıklarında çaresizlik, kaygı, yılgınlık ve başaramama gibi olumsuz yüklenmelere maruz kalan öğrencilerin bu duygu yüklemelerinden uzaklaşarak doyuma ulaşma, motive olma ve başarıma arzusunu tatma gibi olumlu tutumlar geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

6.2. Öneriler

Bu bölümde, çalışma sonuçlarına ilişkin uygulamalara ve araştırmacılara yönelik geliştirilen öneriler sunulmuştur.

TYÖM ile ilgili daha fazla araştırma ve uygulamaya ihtiyaç olduğu açıktır. Modelin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için öğretmenlerin ve öğrencilerin modelin temel ilkelerini ve uygulamalarını iyi anlamaları önemlidir. Modelin farklı öğrenme stilleri ve ihtiyaçlara uygun şekilde uyarlanması önemlidir. Dijital erişim eşitsizliği sorununun çözümü için gerekli adımlar atılmalıdır.

6.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Uygulama öncesi dijital becerilerini geliştirmek mobil cihazlar, bilgisayar kullanımı ve web 2.0 araçları uygulamaları için öğrencilere destek sunularak dijital araçlar ve platformlar kullanarak öğrenme fırsatlarını eşit hale getirilebilir.
2. Farklı dijital araçlar ve platformlar kullanarak modelin çeşitliliğini arttırılarak öğrencilerin modele uyumu, özerk öğrenme becerileri, öz düzenleme becerileri ve ders çalışma disiplini edinerek modelin uygulanma tabiatından ortaya çıkan yorgunluk ve isteksizlikler azaltılabilir

3. Yapılan çevrim içi derslerde öğrencilerin ekran başında otokontrollerinin daha az çalıştığı ayrıca ders motivasyonlarının düştüğü gözlenmiştir bu nedenle online derslerde öğrencilerin sınıf ortamlarına kıyasla daha bireysel olmalarının önüne geçebilecek Öğrenci katılımını, grup çalışmalarını ve etkileşimini teşvik edecek daha fazla etkinlikler geliştirilebilir
4. TYÖM uygulanmasının verimliliğinin daha objektif olarak değerlendirilebilmesi için öğrenme ortamlarında oluşturulan farklı öğrenme hızlarına ve seviyelere uygun esnek öğrenme ortamları değerlendirme süreçlerine taşınarak yapılacak değerlendirmelerin de bu esneklikleri kapsamı sağlanabilir.
5. Farklı branş öğretmenlerinden öğretmenlerin modelin etkili uygulaması için gerekli destek alınması sağlanabilir (Bilişim ve teknoloji vb.)
6. Öğretmenlerin modelin etkili uygulaması için gerekli becerileri ve bilgiyi geliştirmek için programlar geliştirmek ve modelin uygulanması için gerekli kaynak ve destek için Millî Eğitim Bakanlığı'nın yetkili birimlerinden destek alınabilir
7. Uygulama öncesi Öğrencilerin modelin faydalarını ve zorluklarını anlamalarına yardımcı olmak için öncesinde kısa süreli pilot uygulama yapılabilir ve modelin nasıl kullanılacağına dair öğrencilere daha geniş ve uzun süreli rehberlik ve eğitim sunmak
8. Her ne kadar *Dijital Yerli* olduğu düşünülen bir nesil ile yapılıyor olsa da uygulama öncesinde güvenli internet kullanımı, dijital ortamlardan doğru bilgilere ulaşabilme yolları gibi konularda öğrencilere seminerler verilebilir
9. Ebeveynlerin modelin nasıl çalıştığı ve öğrencilere nasıl destek olabileceği ayrıca modelin öğrencilerin öğrenmesini nasıl geliştirebileceği konusunda bilinçlendirmek amaçlı uygulama öncesi seminer düzenlenebilir.
10. Modelin ve online derslerin verimliliğini arttırmak amacı ile aileleri modelin uygulanmasına aktif olarak katılmaya teşvik etmek için uygulama öncesi seminer düzenlenebilir.
11. Öğrenci geri bildirimleri de modelin gelişimine dahil edilebilir.
12. Bazı öğrencilerin ders hazırlığı yapmayı tercih etmemeleri endişe verici bir durumdur. Bu durumun nedenlerini anlamak ve bu öğrencilere rehberlik etmek önemlidir. Motivasyon eksikliği, zaman yönetimi problemleri veya yetersiz öğrenme becerileri gibi çeşitli faktörler bu duruma yol açabilir

6.2.2.Araştırmacılara Yönelik Öneriler

1. Farklı öğrenci grupları (yaş, sosyoekonomik durum vb.) ve ders içerikleri ile uygulama yapılarak modelin etkileri test edilebilir

2. Farklı derslerde ve farklı öğrenci gruplarında TYÖM' ün etkisini incelenebilir
3. Uzun vadeli etkilerini ve kalıcılığını incelemek amacıyla uygulama süresi artırılabilir.
4. Modelin farklı bileşenlerinin (örneğin, ön hazırlık, sınıf içi etkinlikler, geri bildirim) etkisini ayrı ayrı değerlendirilebilir.
5. Modelin farklı öğrenci gruplarına (farklı beceri seviyeleri, farklı öğrenme stilleri) uygun şekilde uyarlanması sağlanabilir.
6. Farklı öğrenme stilleri ve tercihleri üzerindeki etkisini araştırılabilir.
7. Farklı dijital teknolojilerin (örneğin, video dersleri, etkileşimli alıştırma) TYÖM' de kullanımının etkisini araştırılabilir.
8. Öğretmenlerin TYÖM' ü etkili bir şekilde kullanabilmeleri için profesyonel gelişim programları geliştirmek amacı ile yetkili birimlerden destek alınabilir.
9. Modelin öğretmenlerin iş yükünü nasıl etkilediğini ve bu yükü nasıl azaltabileceklerini incelenebilir
10. Modelin etkinliğinin eğitim programlarıyla, programların işleyişi ve uygulayıcılarıyla olan ilintisinin belirlenebilmesi açısından uluslararası sınav sonuçlarına dayanarak matematik öğretiminde öncü olduğu kabul gören ülkeler ile ortak araştırmalar yapılarak karşılaştırmalara imkân tanıyacak bulgulara ve sonuçlara erişilebilir.

KAYNAKÇA

- Açıkgül, K., & Yalınkılıç, O. (2023). Ortaokul öğrencilerinin ters yüz edilmiş matematik sınıflarına hazırlanışlarının ve öz düzenleyici öğrenme beceri düzeylerinin incelenmesi. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 10(3), 190-207.
- Akbaba, S. (2006). Eğitimde motivasyon. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (13), 343-361.
- Akbulut, T. (2023). *Öğretmenlerde anlam arayışı, mesleki doyum ve dindarlık ilişkisi (Konya örneği)* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Akçakın, V. (2018). Matematik öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik araştırması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(1), 259-277.
- Akkuş, E. B., & Bilge, G. (2024). İlkokul matematik öğretiminde kullanılan dijital teknoloji araçlarının başarıya etkisi-derleme çalışması. *Journal of Computer and Education Research*, 12(23), 164-183.
- Aksoğan, M., & Özdemir, O. (2022). Tutum ve motivasyonun akademik başarı üzerindeki etkilerinin yapısal eşitlik modellemesi ile incelenmesi. *Birey ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 207-222.
- Aktas, I., Gökoğlu, S., Turgut, Y. E., & Karal, H. (2014). Öğretmenlerin FATİH Projesine yönelik görüşleri: Farkındalık, öngörü ve beklentiler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1), 257-286.
- Aktürk, A. O., & Delen, A. (2020). Öğretmenlerin teknoloji kabul düzeyleri ile öz-yeterlik inançları arasındaki ilişki. *Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 4(2), 67-80.
- Akyürek, M. İ. (2020). Uzaktan eğitim: Bir alanyazın taraması. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 1-9.
- Akyüz, G. (2013). Öğrencilerin okul dışı etkinliklere ayırdıkları süreler ve matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(46), 112-130.
- Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(1).
- Alam, A., & Mohanty, A. (2023). Cultural beliefs and equity in educational institutions: Exploring the social and philosophical notions of ability groupings in teaching and learning of mathematics. *International Journal of Adolescence and Youth*, 28(1), 2270662.
- Algarni, B., & Lortie-Forgues, H. (2023). An evaluation of the impact of flipped-classroom teaching on mathematics proficiency and self-efficacy in Saudi Arabia. *British Journal of Educational Technology*, 54(1), 414-435.
- Alkan, C. (2019). Eğitim teknolojisi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 7(1), 339-344. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000403
- Almohaimeed, M. (2023). *Reliability and validity evidence for an arabic-version of mathematics self-efficacy and anxiety questionnaire (MSEAQ) Among university students in Saudi Arabia*. [Doctoral dissertation], Wayne State University.
- Altinkum, S., Toğrul, T., & Zekeriy, Ç. A. M. (2023). Okul doyum: Kuramsal bir çözümleme. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(23), 64-83.
- Anjomshoa, H., Ghazizadeh Hashemi, A. H., Jasim Alsadaji, A., Jasim Mohammed, Z., & Masoudi, S. (2022). Ters çevrilmiş sınıf öğrenci öğrenme çıktılarına etkisi; Genel Bakış. *Tıp Eğitimi Bülteni*, 3(2), 431-440.

- Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zekâ ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
- Arslan, E., & Murat, İ. (2023). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ile sınav kaygı düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(88), 1460-1471.
- Aslan, B., & İnceoğlu, M. M. (2023). Acil uzaktan eğitimde öğrencilerin çevrimiçi öğrenme hazırbulunuşlukları ve doyumları arasındaki ilişki. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 238-272.
- Asman, D., & Markovits, Z. (2001). *The use of real world knowledge in solving mathematical problems*. In PME Conference (Vol. 2, pp. 2-65).
- Association for Educational Communications and Technology. (2007). In A. J. M. Molenda (Ed.), *Educational technology: A definition with commentary* (pp. 1-14). Lawrence Erlbaum Associate.
- Atay, H., (2023). Ortaokullarda matematik dersinde öğrencilerin matematiğe karşı kaygılarını azaltmaya yönelik kullanılan yöntem ve tekniklerin önemi. *Uluslararası Sosyoloji ve Ekonomi Dergisi*, 5(1), 71-84.
- Atay, H., (2023). Matematik eğitimde öğrencilerde matematiksel iletişim becerilerindeki farkındalığı oluşturma önemi. *Pearson Journal*, 8(24), 164-176.
- Ateş, B. K., & Bozkurt, E. (2023). Matematiğe karşı tutum ve matematik öz yeterlik inancı arasındaki ilişkiye dair sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 906-932.
- Ateş, H. (2024). Designing a self-regulated flipped learning approach to promote students' science learning performance. *Educational Technology & Society*, 27(1), 65-83.
- Aydemir, M. (2018). *Uzaktan eğitim program, ders ve materyal tasarımı*. Eğitim Yayınevi.
- Aydın, B., Çulha, Ş., & Şengün, G. Y. (2020). Matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık öz-yeterliklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(3), 76-97
- Aydın, H. (2020). *Ters-yüz edilmiş sınıf modelinin tam sayılarda işlemler konusunun öğreniminde akademik başarıya etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Aydın, F., & Sipahi, H. (2023). Öğretmen yetiştirme lisans programlarının STEM okuryazarı ve girişimci öğretmenleri yetiştirmesi açısından incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (58), 2830-2858.
- Babchuk, W. A. (1996). Glaser or Strauss? Grounded theory and adult education. In *Proceedings of the 15th Annual Midwest Research-to-Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education*, 12(2), 1-6.
- Bacci, S., Fabbriatore, R., & Iannario, M. (2023). Multilevel IRT models for the analysis of satisfaction for distance learning during the Covid-19 pandemic. *Socio-Economic Planning Sciences*, 86, 101467.
- Bağdat, O., Koparan, M., & İnceoğlu, G. (2023). Alternatif bir Kakuro oyunu ile doğal sayıların çarpanları konusunun öğretimi: Çarpanlar oyunu. *Anadolu University Journal of Education Faculty*, 7(4), 1437-1451.
- Baki, G. Ö. (2023). Matematik eğitiminde metaverse. *Eğitimde Metaverse: Kuram ve Uygulamalar*, 133.
- Bandura, A. (1969). Social-learning theory of identificatory processes. In *Handbook of socialization theory and research* (pp. 213-262).

- Baran, A. A. (2020). *Matematiksel modellemeye dayalı bir öğretim deneyinde sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiksel iletişim becerilerinin, matematik okuryazarlıklarının ve duyuşsal alan özelliklerinin incelenmesi* [Doctoral dissertation]. Anadolu University.
- Baruth, O., & Cohen, A. (2023). Personality and satisfaction with online courses: The relation between the Big Five personality traits and satisfaction with online learning activities. *Education and Information Technologies*, 28(1), 879-904.
- Bates, S., & Galloway, R. (2012, April). *The inverted classroom in a large enrolment introductory physics course: a case study*. In Proceedings of the HEA STEM Learning and Teaching Conference (Vol. 1).
- Baytiyeh, H. (2017). The flipped classroom model: when technology enhances professional skills. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 34(1), 51-62.
- Bell, D. (2019). *The coming of post-industrial society*. In *Social Stratification, Class, Race, and Gender in Sociological Perspective*, Second Edition (pp. 805-817). Routledge.
- Berger, N., Mackenzie, E., & Holmes, K. (2020). Positive attitudes towards mathematics and science are mutually beneficial for student achievement: A latent profile analysis of TIMSS 2015. *The Australian Educational Researcher*, 47(3), 409-444.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. International Society for Technology in Education.
- Bingölbali, E., & Coşkun, M. (2016). İlişkilendirme becerisinin matematik öğretiminde kullanımının geliştirilmesi için kavramsal çerçeve önerisi. *Eğitim ve Bilim*, 41(183).
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, 17-66.
- Bishop, J., & Verleger, M. A. (2013, June). The Flipped Classroom: A Survey of the Research. Paper presented at 2013 ASEE Annual Conference & Exposition, Atlanta, Georgia. doi:10.18260/1-2-22585.
- Blake, R., Jones, L., & Osburn, C. (2024). Hybrid and online teaching and flipped classroom. In *La enseñanza del español mediada por tecnología* (pp. 247-266). Routledge.
- Bolatlı, Z. (2018). *Mobil uygulama ile desteklenmiş ters-yüz öğretim ortamı kullanan öğrencilerin akademik başarılarının ve işbirlikli öğrenmeye yönelik görüşlerin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Bozkurt, D. Ö. A. (2015). Mobil öğrenme: Her zaman, her yerde kesintisiz öğrenme deneyimi. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 65-81.
- Bozkurt, B. N., & Özgenel, M. (2020). Öğretmenlerin politik becerileri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişki. *Maarif Mektepleri Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(1), 1-15.
- Bozkurt, G. (2022). Matematik eğitiminde teknoloji odaklı gerçekleştirilen bir proje kapsamında matematik öğretmenlerinin teknolojiye yönelik görüş ve farkındalıklarının incelenmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 196-211
- Burçin, İ. M., & Erduran, A. (2020). Matematik eğitimine teknoloji entegrasyon sürecinin incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (50), 258-273.
- Burinskas, A., Holmen, R. B., Tvaronavičienė, M., Šimelytė, A., & Razminienė, K. (2021). FDI, technology & knowledge transfer from Nordic to Baltic countries. *Insights into Regional Development*, 3(3), 31-55.
- Büyüköztürk, Ş. (1993). Kestirisel istatistik. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 26(2), 409-428.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık

- Bülbül, B. Ö., & Taş, E. Y. (2023). Problem çözme stratejileri ve web 2.0 araçları ile zenginleştirilen öğrenme ortamının problem çözme başarısına etkisi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(4), 279-300.
- Büyükdede, M., & Tanel, R. (2024). Fizik öğretmenlerinin uzaktan eğitimde yaşadığı zorluklar. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (59), 571-596.
- Cahyono, A. N., & Ludwig, M. (2018). Teaching and learning mathematics around the city supported by the use of digital technology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(1), 16-54.
- Can Yurt, E. (2021). *Özbelirleme kuramı çerçevesinde lise öğrencilerinin matematik öğrenen özerkliği: Bir karma desen araştırması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.
- Capone, R., Adesso, M. G., & Fiore, O. (2022, July). Distance lesson study in mathematics: A case study of an Italian high school. *Frontiers in Education*, 7.
- Clark-Wilson, A., Robutti, O., & Thomas, M. (2020). Teaching with digital technology. *Zdm*, 52, 825-841.
- Colibaba, A., Gheorghiu, I., Ursa, O., Antonîță, C., & Colibaba, A. (2020). Improving students' knowledge in mathematics with the Mathe project's digital tools. *eLearning & Software for Education*, 3.
- Commission on Instructional Technology. (1970). *To improve learning: An evaluation of instructional technology*. Bowker.
- Creswell, J. W. (2017). Eğitim araştırmaları: Nicel ve nitel araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi. *Edam*.
- Creswell, J. W. (2019). *Karma yöntem araştırmalarına giriş*. Pegem Akademi.
- Çelebi, Ö. (2023). *Kesintisiz ters yüz edilmiş öğrenme modelinin öğrenci başarısına etkililiği ile süreç ilişkili öğrenci ve veli görüşleri* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Ordu Üniversitesi.
- Çenberci, S., Karakulak, B. Ç., & Tol, H. Y. (Tarih belirsiz). Ters yüz modeli ile ilgili öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 11(22), 767-799.
- Cevikbas, M., & Kaiser, G. (2022). Student engagement in a flipped secondary mathematics classroom. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(7), 1455-1480.
- Çırak, S., & Uygun, T. (2023). Teknoloji destekli etkinliklerle zenginleştirilmiş matematik öğretiminin özel yetenekli öğrencilerin matematik başarısına etkisi: Deneysel araştırma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 19(2), 355-369.
- Çiftçi, E. S., Akdağ, E., Önder, U., Eyili, Ö., & Doğan, N. (Tarih belirsiz). Ters yüz modelinin ilköğretim kademesinde öğrencilerin akademik başarılarına etkisi: Meta analiz çalışması. *Alanyazın*, 3(2), 312-328.
- Çil, B. D., & Yılmaz, R. (2023). Bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme alanındaki araştırmalardaki eğilimlerin incelenmesi: Bir içerik analizi araştırması. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 13(1), 134-160.
- Çukurbaşı, B. (2016). *Ters yüz edilmiş sınıf modeli ve lego-logo uygulamaları ile desteklenmiş probleme dayalı öğretim uygulamalarının lise öğrencilerinin başarı ve motivasyonlarına etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Sakarya Üniversitesi.
- Darmiyati, D., & Novitawati, N. (2024). Development of a project-based comprehensive assessment tool model for integrated mathematics learning in elementary school curriculum in wetland environments. *Journal of Education Method and Learning Strategy*, 2(1), 17-27.

- Dedeoğlu, N. Ç., Gülay, A. G. A. Ç., Erdoğan, G., & Koçak, C. (2013). MEB destekli sanal öğrenme nesnelerinin matematik öğretiminde etkili teknoloji kullanımı bağlamında incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 28-40.
- Delialioğlu, Ö. (2004). *Effectiveness of hybrid instruction on certain cognitive and affective learning outcomes in a computer networks course*. [Unpublished doctoral dissertation]. Middle East Technical University.
- Demirel, M. (2017). *Yaşam boyu öğrenme ve teknoloji: Kavramsal bir bakış*. 9th International Educational Technology Conference, Hacettepe University, Ankara, 696-703.
- Deniz, K. (2018). Matematik öğretiminde ters yüz öğrenme modelinin ortaokul öğrencilerin derse katılımına etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(14), 231-249.
- Deng, F. (2019). Literature review of the flipped classroom. *Theory and Practice in Language Studies*, 9(10), 1350-1356.
- Demirkıran, F., Elalmış, S., & Doğan, E. E. (2023). Matematik dersine yönelik tutum ile başarı arasındaki ilişki: Bir TIMSS çalışması. *Edebiyat Dilbilim Eğitim ve Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 145-157.
- Demiralay, R., & Karataş, S. (2014). Evde ders okulda ödev modeli. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 333-340.
- De la Hera, J. M. H., Morales-Rodríguez, F. M., Rodríguez-Gobiet, J. P., & Martínez-Ramón, J. P. (2023). Attitudes toward mathematics/statistics, anxiety, self-efficacy, and academic performance: An artificial neural network. *Frontiers in Psychology*, 14.
- Dey, I. (2003). *Qualitative data analysis: A user friendly guide for social scientists*. Routledge
- Dienes, Z. (2003, May). The theory of the six stages of learning integers. In *Proceedings of the 2003 Annual Canadian Mathematics Education Study Group Meeting* (pp. 91-102).
- Dizbay, A. K. (2022). *Uzaktan eğitimde ters yüz öğrenme modelinin öğrenci erişimine etkisi ile model konusunda öğrenci görüşleri* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Domingo, J. G. (2021). Cognitive skills achievement in mathematics of the elementary pre-service teachers using Piaget's seven logical operations. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(4), 435-440.
- Donnelly, D., McGarr, O., & O'Reilly, J. (2011). A framework for teachers' integration of ICT into their classroom practice. *Computers & Education*, 57(2), 1469-1483.
- Dreer, B. (2024). Teachers' well-being and job satisfaction: The important role of positive emotions in the workplace. *Educational Studies*, 50(1), 61-77.
- Drijvers, P. (2015). Digital technology in mathematics education: Why it works (or doesn't). In *Selected regular lectures from the 12th international congress on mathematical education* (pp. 135-151). Springer International Publishing.
- Duran, S., Şaban, B., & Köklü, O. (2023). Matematik öğretmenlerinin görüşlerine göre ortaokul matematik öğretiminde karşılaşılan sorunların ve çözüm önerilerinin incelenmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 57(57), 128-150.
- Efendioğlu, A., & Sedat, E. (Eds.). (2023). *Güncel Alan Eğitimi Araştırmaları V*. Akademisyen Kitabevi.
- El Miedany, Y., & El Miedany, Y. (2019). Flipped learning. *Rheumatology Teaching: The Art and Science of Medical Education*, 285-303.
- Ely, D. P. (1963). *The changing role of the audiovisual process in education. A definition and a glossary of related terms*. Online books page.
- Enfield, J. (2013). Looking at the impact of the flipped classroom model of instruction on undergraduate multimedia students at CSUN. *TechTrends*, 57, 14-27.

- Erden, M. K., & Uslupehlivan, E. (2020). Eğitimde teknoloji kullanımının bugünü ve geleceğine ilişkin öğretmen adaylarının düşüncelerinin incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(1), 109-126.
- Erdoğan, İ., & Üredi, L. (2023). Sınıf öğretmenlerinin öz yeterlilik inançları ile mesleki doyum düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Mersin ili örneği). *Social Sciences (IJOESS)*, 14(53), 938-959.
- Estapa, A., & Nadolny, L. (2015). The effect of an augmented reality enhanced mathematics lesson on student achievement and motivation. *Journal of STEM Education*, 16(3), 40-48.
- Ezentaş, R., & Karakaş, T. (2021). Matematik Eğitiminde Ters yüz Modeli Üzerine Yapılan Araştırmaların İncelenmesi. *Turkish Studies - Educational Sciences*, 16(5), 2261-2273.
- Fazlı, E., & Ömer, A. V. C. I. (2022). Matematik eğitiminde motivasyon ve öz-düzenleme: Tek bir durum araştırması. *Harran Maarif Dergisi*, 7(1), 1-45.
- Filiz, A., & Hülya, G. Ü. R. (2020). Matematikte özyeterlilik algıları, motivasyonlar, kaygılar ve tutumlar arasında ilişki. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(44), 783-804.
- Finn, J. D. (1962). Take-off to revolution. *American Behavioral Scientist*, 6(3), 12-15.
- Flores, P., Coelho, E., Mourão-Carvalho, M. I., & Forte, P. (2023). Association between motor and math skills in preschool children with typical development: Systematic review. *Frontiers in Psychology*, 14, 1105391.
- Francis, D. I. C. (2024). Mathematics teaching and learning. In *Handbook of educational psychology* (pp. 480-508). Routledge
- Fredriksen, H. (2021). Exploring realistic mathematics education in a flipped classroom context at the tertiary level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(2), 377-396.
- Force, A. T. (1977). The definition of educational technology. *Association for Educational Communication Technology*. Washington 3-18
- Fung, C. H., Besser, M., & Poon, K. K. (2021). Systematic literature review of flipped classroom in mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(6), 2-17.
- Galindo-Dominguez, H. (2021). Flipped classroom in the educational system. *Educational Technology & Society*, 24(3), 44-60.
- Gannod, G. C., Burge, J. E., & Helmick, M. T. (2008, May). Using the inverted classroom to teach software engineering. In *Proceedings of the 30th International Conference on Software Engineering*, pp. 777-786.
- Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, 7(2), 95-105.
- Girginer, N., & Özkul, A. E. (2004). Uzaktan eğitimde teknoloji seçimi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(3), 155-164.
- Gonzales, A. L., McCrory Calarco, J., & Lynch, T. (2020). Technology problems and student achievement gaps: A validation and extension of the technology maintenance construct. *Communication Research*, 47(5), 750-770
- Göğebakan Yıldız, D., & Kırıkcı, G. (2016). Ters Yüz Edilmiş Sınıf Modelinin Ve Epistemolojik İnançlarına Etkisi. *Celal Bayar University Journal of Social Sciences*, 14(3), 405-426.
- Göktaş, Ö. B. (2023). Ortaokul öğrencilerinin uzaktan eğitimle yapılan matematik dersi doyumları: bir ölçek geliştirme araştırması [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi.

- Görgün, G., & Zeynep, E.. (2020). 7. Sınıf matematik dersi cebir konularının öğretiminde hands-on aktivitelerinin öğrenci başarısına etkisi. *International Journal of Scholars in Education*, 3(2), 346-362.
- Görgüt, R. Ç. (2024). Yapay zeka ve matematik eğitimi. *Eğitim & Bilim*, 5, 43.
- Graham, C. R. (2006). Blended learning systems. In *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*, 1, 3-21.
- Greene, J. C., & Caracelli, V. J. (1997). *Advances in mixed-method evaluation: The challenges and benefits of integrating diverse paradigms*. Jossey-Bass.
- Greene, J. C. (2007). *Mixed Methods in Social Inquiry* (Vol. 9). John Wiley & Sons.
- Groff, J., & Mouza, C. (2008). A framework for addressing challenges to classroom technology use. *AACE Review (Formerly AACE Journal)*, 16(1), 21-46.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *Ectj*, 30(4), 233-252.
- Gün, H. K., Işık, O. R., & Şahin, B. (2021). Oyunla öğretimin olasılık başarısına ve matematik dersine tutuma etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(7), 263-276.
- Günbatar, M. S., & Gökçearslan, Ş. (2017). Ortaokul öğrencilerinin etkileşimli tahtaya yönelik tutum ve öğrenme algıları üzerine bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 497-511.
- Gündüz Çetin, İ. (2020). *Ortaöğretim öğrencilerinin matematik umutsuzluğunu yordayan değişkenler: Matematik kaygısı, matematiğe yönelik motivasyonel inançlar, matematik başarısı (Köşk İlçesi örneği)* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.
- Gürel, R., & Bozkurt, E. (2023). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik öz yeterlik kalibrasyonlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(1), 226-241.
- Gürsoy, K. (2023). Türkiye'de gerçekçi matematik eğitiminin matematik dersi akademik başarısına etkisi: Bir meta-analiz araştırması. *Eğitim Bilim ve Araştırma Dergisi*, 4(2), 517-538.
- Ha, J. (2017). A Study on the development and effectiveness of a teaching-learning model based on flipped learning and PBL. *Journal of Problem-Based Learning*, 5(1), 45-54.
- Hayırsever, F., & Orhan, A. (2018). Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin kuramsal analizi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 572-596.
- Heinze, A., & Procter, C. T. (2004). Reflections on the use of blended learning. *University of California, Creative Education*, 5(10).
- Hosseini-Mohand, H., Trujillo-Torres, J. M., Gómez-García, M., Hosseini-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.
- Hovardaoğlu, S. (1995). Kişilerarası ilişkiler ve davranış bozuklukları. *Kriz Dergisi*, 3(1), 7-11.
- Hrastinski, S. (2019). What do we mean by blended learning? *TechTrends*, 63(5), 564-569.
- Hughes, J. (2005). The role of teacher knowledge and learning experiences in forming technology-integrated pedagogy. *Journal of Technology and Teacher Education*, 13(2), 277-302.
- Indarto, P., Fatoni, M., & Nurhidayat, N. (2018). Model Pembelajaran Hybrid Learning pada Mata Kuliah Sepakbola di Pendidikan Olahraga FKIP UMS. *Seminar Nasional Pendidikan 2018*.
- Irhamna, I., Amry, Z., & Syahputra, H. (2020). Contribution of mathematical anxiety, learning motivation and self-confidence to student's mathematical problem solving. *Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE) Journal*, 3(4), 1759-1772.

- İşman, A. (2008). *Uzaktan eğitim*. Pegem Akademi,
- İşman, A., Baytekin, Ç., Kıyıcı, A. G. M., & Horzum, A. G. M. B. (n.d.). Uzaktan öğretimde internet destekli eğitim tasarımı. *Conference: Anadolu Üniversitesi Açık ve Uzaktan Öğretim Sempozyumu. Eskişehir*.
- Joshi, R. B. (2015). Emerging trends in teacher education: a study. *International Journal of Research and Analytical Reviews*, 2(1), 8-12.
- Kahveci, A., & Sarı, M. Ö. (2023). Uluslararası ticaret eğitiminde ters yüz edilmiş sınıf yaklaşımına akademisyenlerin bakışı üzerine tanımlayıcı bir araştırma. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 8(22), 808-821.
- Kalafat, H. Z. (2019). *Ters yüz modeli ile tasarlanan matematik dersinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Kalafat, H. Z. (2019). *Ters yüz modeli ile tasarlanan matematik dersinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı üzerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Kayadibi, F. (2001). Eğitim kalitesine etki eden faktörler ve kaliteli eğitimin üretime katkısı. *Journal of Istanbul University Faculty of Theology*, (3-4).
- Karadoğan, E. (2022). Ters yüz öğrenme modelinin dokuzuncu sınıf matematik dersini öğrenmeye yönelik motivasyona etkisi.
- Karadem, Z. G., Ongun, M. Y., & Said, T. A. Ş. (2023). Matematik öğretmenlerinin perspektifinden matematik öğretiminde üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesi. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 10(1), 89-117.
- Karamuk-Eskiköy, Z., & Kaban, A. L. (2023). İngilizce öğretmenlerinin ters yüz öğrenme modeline ilişkin görüşleri. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 77-114.
- Karaoğlu, A. K., Kübra, B., & Çimşir, E. (2020). Toplum 5.0 sürecinde Türkiye’de eğitimde dijital dönüşüm. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 147-158.
- Kaya, D. (2018). Matematik Öğretiminde Ters yüz öğrenme modelinin Ortaokul Öğrencilerin Derse Katılımına Etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 232-249.
- Kaya, D. (2018). *The effect of flipped learning model on middle school* Kaya, M. (2015). *Uzaktan eğitimde öğrenenlerin yabancı dil öğreniminde özerk öğrenme becerileri: Uzaktan İÖLP örneği* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Keleş, E., & Güntepe, E. T. (2018). Eğitim fakültesi öğretim elemanlarının teknolojiyi öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu. *Sakarya University Journal of Education*, 8(3), 142-157.
- Keleş, T. (2023). Lise öğrencilerinin matematik okuryazarlığı öz yeterlikleri ile problem çözme beceri algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 6(2), 133-144.
- Khalid, M., Saad, S., Hamid, S. R. A., Abdullah, M. R., Ibrahim, H., & Shahrill, M. (2020). Enhancing creativity and problem solving skills through creative problem solving in teaching mathematics. *Creativity Studies*, 13(2), 270-291.
- Khambari, M. N. M., Luan, W. S., & Ayub, A. F. M. (2010). Technology in mathematics teaching: The pros and cons. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 555-560.
- Kılıçoğlu, E., & Bakı, G. Ö. (2022). Sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel süreç becerilerinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 99-120.
- 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.

- King, R. B., Cai, Y., & Elliot, A. J. (2024). Income inequality is associated with heightened test anxiety and lower academic achievement: A cross-national study in 51 countries. *Learning and Instruction*, 89, 101825.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152.
- Koray, A. (2022). Modern fizik öğretiminde ters yüz edilmiş sınıf uygulaması üzerine bir araştırma. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(2), 264-277.
- 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.
- Koyuncu, M. K., Gültekin, C., Sanal, E. B., & Uçar, Ş. H. (2023). 12. Sınıf öğrencilerinin akıllı telefon kullanımı bağımlılıkları ile matematik ders başarıları arasındaki ilişki. *İZÜ Eğitim Dergisi*, 5(10), 189-202.
- Kraak, A. (2008). The education-economy relationship in South Africa, 2001-2005. *Human Resources Development Review*, 28, 1-25.
- Krathwohl, D. R. (2002). Bloom'un taksonomisinin revizyonu: Genel bir bakış. *Teoriden Pratiğe*, 41(4), 212-218.
- Kristanto, A., & Mariono, A. (2017). The development of instructional materials e-learning based on blended learning. *International Education Studies*, 10(7), 12-15.
- Kumdere, B. (2023). *Ortaöğretim 10. ve 11. sınıftarih müfredat programı hakkında öğretmen görüşleri* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Kurbanoglu, N. İ., & Takunyacı, M. (2012). Lise öğrencilerinin matematik dersine yönelik kaygı, tutum ve öz-yeterlik inançlarının cinsiyet, okul türü ve sınıf düzeyi açısından incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 9(1), 110-130.
- Kurvinen, E., Kaila, E., Laakso, M. J., & Salakoski, T. (2020). Long term effects on technology enhanced learning: The use of weekly digital lessons in mathematics. *Informatics in Education*, 19(1), 51-75.
- Kutu, H., & Sözbilir, M. (2011). Instructional materials motivation survey's Turkish adaptation: A validity and reliability study. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 5(1), 292-312.
- Küçükali, R., & Coşkun, H. C. (2021). Eğitimde dijitalleşme ve yapay zekânın okul yöneticiliğindeki yeri. *Uluslararası Liderlik Araştırmaları Dergisi: Kuram ve Uygulama*, 4(2), 124-135.
- 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.
- Lee, J. (2023). Flipped learning. In *Handbook of Open, Distance and Digital Education* (pp. 1179-1196). Singapore: Springer Nature Singapore
- Liu, L., Hew, K. F., & Du, J. (2024). Design principles for supporting self-regulated learning in flipped classrooms: A systematic review. *International Journal of Educational Research*, 124, 102319.
- 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.
- Luttenberger, S., Wimmer, S., & Paechter, M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology Research and Behavior Management*, 311-322.

- Majeed, B. H. (2021). The impact of reflexive learning strategy on mathematics achievement by first intermediate class students and their attitudes towards e-learning. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(7), 3271-3277.
- Mamolo, L. A. (2022). Online learning and students' mathematics motivation, self-efficacy, and anxiety in the "New Normal." *Education Research International*, 2022, 1-10
- Marlowe, C. A. (2012). *The effect of the flipped classroom on student achievement and stress*. A professional paper submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Science Education. Montana State University Bozeman, Montana
- Maxwell, J. A., & Chmiel, M. (2014). Notes toward a theory of qualitative data analysis. *The SAGE Handbook of Qualitative Data Analysis*, 21-34.
- Mazman, S. G., & Usluel, Y. K. (2011). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme süreçlerine entegrasyonu: Modeller ve göstergeler. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 1(1), 62-79.
- McKillup, S. (2011). *Statistics explained: An introductory guide for life scientists*. Cambridge University Press
- MEB. (2019). *Matematik eğitim raporu*. Retrieved February 7, 2024, from https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_01/14110759_arastirma_raporu_mat_8_2_019.pdf
- Mensah, C., Azila-Gbette, E. M., Nunynameh, C. R., Appietu, M. E., & Amedome, S. N. (2023). Research methods anxiety, attitude, self-efficacy, and academic effort: A social cognitive theory perspective. *Cogent Psychology*, 10(1), 2167503.
- Milman, N. B. (2012). The flipped classroom strategy: What is it and how can it best be used? *Distance Learning*, 9(3), 85.
- Milovanović, I. (2020). Math anxiety, math achievement and math motivation in high school students: Gender effects. *Croatian Journal Educational/Hrvatski Casopis Za Odgoj I Obrazovanje*, 22(1).
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2022). *PISA Raporu*. Retrieved February 5, 2024, from https://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2024_01/26152640_pisa2022_rapor.pdf
- Ministry of Education (MEB). (2018). *Matematik öğretim programı*. Retrieved February 8, 2024, from <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445->
- Morgan, D. L., Krueger, R. A., & King, J. A. (1998). *Planning focus groups*. Sage.
- Muñoz, J. L. R., Ojeda, F. M., Jurado, D. L. A., Peña, P. F. P., Carranza, C. P. M., Berríos, H. Q., ... & Vasquez-Pauca, M. J. (2022). Systematic review of adaptive learning technology for learning in higher education. *Eurasian Journal of Educational Research*, 98(98), 221-233.
- Muir, T. (2021). Self-determination theory and the flipped classroom: A case study of a senior secondary mathematics class. *Mathematics Education Research Journal*, 33(3), 569-587.
- Murphy, R., Roschelle, J., Feng, M., & Mason, C. A. (2020). Investigating efficacy, moderators and mediators for an online mathematics homework intervention. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 13(2), 235-270.
- Muslu, B. İ. (n.d.). *Matematik öğretmenlerinin öğretim süreçlerine teknolojiyi entegre etme durumlarına yönelik bir model geliştirme araştırması*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Nsor-Ambala, R. (2024). The impact of flipped classroom design on an advanced auditing and assurance class in Ghana. *Accounting Education*, 1-38.
- Oğurlu, N. (2023). Ters yüz Öğretim Yönteminin Hemşirelik Eğitiminde Kullanımı. *Hemşirelik Bilimi Dergisi*, 6(2), 123-129.
- Odabaşı, F. (1997). Eğitimde sistem yaklaşımı ve eğitim teknolojisi. *Eğitim ve Bilim*, 21(106).

- Olapiriyakul, K., & Scher, J. M. (2006). A guide to establishing hybrid learning courses: Employing information technology to create a new learning experience, and a case study. *The Internet and Higher Education*, 9(4), 287-301.
- Orman, F., & Sevgi, S. (2024). Temel eğitimden ortaöğretime matematik öğretiminde öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisi algılarının incelenmesi. *Anadolu University Journal of Education Faculty*, 8(1), 276-294.
- Öçal, M. F., & Şimşek, M. (2017). Matematik öğretmen adaylarının FATİH projesi ve matematik eğitiminde teknoloji kullanımına yönelik görüşleri. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 8(1), 91-121.
- Övez, F. (2012). *Matematik öğretim programlarının değerlendirilmesi (cebir öğrenme alanı)*. [Yayınlanmamış doktora tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Özbay, Ö. (2015). Dünyada ve Türkiye’de uzaktan eğitimin güncel durumu. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, (5), 376-394.
- Özdemir, M. Ç., Aydın, T. A., & Küçük-Demir, B. (2020). Matematik öğretmeni adaylarının geometri tutumlarını geliştirmeye yönelik bir çalışma: Ters yüz edilmiş sınıf uygulaması. *Eurasian Journal of Teacher Education*, 1(1), 37-58.
- Özge, T., & 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.
- Özler, A. (2020). *Tersyüz sınıf modeli ile desteklenmiş tam öğrenme yaklaşımının matematik dersindeki akademik başarıya ve öz düzenleme becerilerine etkisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.
- Öztop, F. (2023). Matematik öğretiminde dijital teknoloji kullanımının öğrencilerin matematik kaygısını azaltmadaki etkililiği: Bir Meta-Analiz. *Erciyes Journal of Education*, 7(1), 22-40.
- Öztürk, S., & Suluk, S. (2020). Ekonomik büyümenin anahtarı olarak eğitim: İsveç, Norveç ve Danimarka’da eğitim ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 10(1), 381-402.
- Parlak, B. (2017). Dijital çağda eğitim: Olanaklar ve uygulamalar üzerine bir analiz. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(Kayfor 15 Özel Sayısı), 1741-1759.
- Patel, N. C. M. G., & Lamas, E. P. R. (2013). *Art-research and enchanted learning*. In 1st Conference on Arts-Based and Artistic Research (p. 162).
- Patton, M. Q. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation* (No. 4). Sage.
- Perera, H. N., & John, J. E. (2020). Teachers’ self-efficacy beliefs for teaching math: Relations with teacher and student outcomes. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101842.
- Peters, M. A., & Humes, W. (Eds.). (2003). Education in the knowledge economy. *Policy Futures in Education*, 1(1), 1-19.
- Poçan, S., Altay, B., & Yaşaroğlu, C. (2021). Matematik öğretiminde mobil teknoloji kullanımına yönelik veli görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 500-532.
- Poçan, S. (2023). Matematik eğitiminde dijital. *Matematik ve Fen Bilimleri Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar*, 2, 133.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), October 2001.
- Prevalla Etemi, L., Uzunboyulu, H., & Hamiti, M. (2021). Content analysis of research papers on flipped learning. *TEM J.* 2019, 2, 656–661.

- Ramadhani, R., & Fitri, Y. (2020). A project-based learning into flipped classroom for ePUB3 electronic mathematics learning module (eMLM)-based on course design and implementation. *Universal Journal of Educational Research*, 8(7), 3119-3135.
- Ranadewa, D. U. N., Gregory, T. Y., Boralugoda, D. N., Silva, J. A. H. T., & Jayasuriya, N. A. (2023). Learners' satisfaction and commitment towards online learning during COVID-19: A concept paper. *Vision*, 27(5), 582-592.
- Robinson, L. (2009). A summary of diffusion of innovations.
- Saatçioğlu, F. M. (2023). Örtük profil analizi ile öğrencilerin matematik tutum profillerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(3), 1623-1643.
- Sablan, J. R., & Prudente, M. (2022). Traditional and flipped learning: Which enhances students' academic performance better. *International Journal of Information and Education Technology*, 12(1), 54-59.
- Saghafi, M., Franz, J., & Crowther, P. (2014). A holistic model for blended learning. *Journal of Interactive Learning Research*, 25(4), 531-549.
- Sancu, A., & Şahinkaya, N. (2023). Gerçekçi matematik eğitiminin ilkökulda problem çözme kurma başarısına ve öz yeterliğe etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(3), 1587-1621.
- Sarı, M. H., & Baloğlu, M. (n.d.). *Matematik kaygısı: Tanımı, özellikleri, yaygınlığı, nedenleri ve tanımlanması*. Vizetek yayınları.
- Sarier, Y. (2020). Aktif öğretim yöntemlerinin, matematik başarısına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 115-132.
- Seferoğlu, S. S. (2006). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı*. Pegem Yayıncılık.
- Seo, Y. J., & Um, K. H. (2023). The role of service quality in fostering different types of perceived value for student blended learning satisfaction. *Journal of Computing in Higher Education*, 35(3), 521-549.
- Sertel, G., & Günbayi, İ. (2021). SCID Analizine Göre Nitel Veri Toplama Sürecinin Yönetilmesi/Management of qualitative data collection process according to SCID analysis. *Nitel Sosyal Bilimler*, 3(1), 107-139.
- Shukla, N. J., & Mcinnis, E. (2021). Flipped classroom: Success with first year mathematics students. *International Journal on Social and Education Sciences*, 3(1), 32-47.
- Simard, E. (2020). Critical Indigenous ways of knowing: Research, narratives, and self-actualisation. *International Journal of Critical Indigenous Studies*, 13(2), 139-158.
- Soypak, B., & Eskici, M. (2023). Lise-ortaokul matematik, fen derslerinde robotik kodlama uygulamalarına yönelik araştırmaların incelenmesi: Bir içerik analizi araştırması. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 6(3), 214-229.
- Sözbilir, M. (2009). *Nitel veri analizi*. Erişim tarihi 27.02.2024, Retrieved from <http://fenitay.files.wordpress.com/2009/02/1112-nitel-arac59ftc4b1rmada-veri-analizi.pdf>.
- Spencer, Greenhalgh- H. (2013). What Technology Reveals: Countering Binaries and Moving Toward the In-Between. *Philosophy of Education*, 315-323.
- Staker, H., & Horn, M. B. (2012). Classifying K-12 blended learning, Innosight Institute, 8-10.
- Strelan, P., Osborn, A., & Palmer, E. (2020). *The flipped classroom: A meta-analysis of effects on student performance across 100314*.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research*. Sage Publications.
- Strayer, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, 15, 171-193.

- Sulistiyowati, E. (2024). Meta-analysis study of the effectiveness of the ethnomathematical approach on students' achievement. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 14(1), 197-204.
- Syaiful, S., Mukminin, A., Habibi, A., Marzulina, L., Astrid, A., & Tersta, F. W. (2019). Learning in the Digital Era: Science Education Students' Perception on the SNSs Use in the Context of English for Specific Course. *Elementary Education Online*, 18(3), 1069-1080.
- Szabo, Z. K., Körtesi, P., Guncaga, J., Szabo, D., & Neag, R. (2020). Examples of problem-solving strategies in mathematics education supporting the sustainability of 21st-century skills. *Sustainability*, 12(23), 10113.
- Şahin, M. (2021). Dünyada ve Türkiye'de yükseköğretimde uzaktan eğitimin tarihi ve gelişim süreci. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(7), 91-113.
- Şahin, M. (2022). Günlük hayatın içinde değerler ve değerlerin toplumsal boyutları. *Düşünce Dünyasında Türkiz*, 13(63), 51-81.
- Şahin, M. B., & Akpınar, H. (2023). Eğitim vizyonu belirlemede sosyal inovasyon. *Asya Studies*, 7(26), 61-72.
- Şendurur, P., & Arslan, S. (2017). Eğitimde teknoloji entegrasyonunu etkileyen faktörlerdeki değişim. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (43), 25-50.
- Şumuer, E., Gezgin, D. M., & Yıldırım, S. (2018). Üniversite öğrencilerinin ders sırasında öğretim amacı dışında mobil telefon kullanımına etki eden faktörlerin incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 7-19.
- Tabach, M. (2011). A mathematics teacher's practice in a technological environment: A case study analysis using two complementary theories. *Technology, Knowledge and Learning*, 16, 247-265.
- Taş, M., & Düz, İ. (2016). Sosyal bilgiler öğretiminde teknoloji entegrasyonu. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(20), 180-188.
- Taş, N., Coşkun, M. R., Ayverdi, G., & Bolat, Y. İ. (2023). Matematik eğitiminde dijital oyunlaştırma etkinlikleri kullanımının ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 14(53).
- Taş, A., Çiftçi, A., & Koç, H. (2024). Ortaokul öğrencilerinin öz yeterliklerine yönelik güncel bir bakış. *Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(1), 94-104.
- Taşkın, E., Taşkın, A. Ü., Özcan, V., & Güllü, R. (2023). Eğitimde artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik öğretmen görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 3(10), 1866-1890.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (1998). *Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches* (Vol. 46). Sage.
- Tekin, O. (2018). Tersyüz sınıf modelinin lise matematik dersinde uygulanması: Bir karma yöntem çalışması.
- Tella, A. (2007). The impact of motivation on student's academic achievement and learning outcomes in mathematics among secondary school students in Nigeria. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(2), 149-156.
- Teo, T. (2015). Comparing pre-service and in-service teachers' acceptance of technology: Assessment of measurement invariance and latent mean differences. *Computers & Education*, 83, 22-31.
- Tsai, M., & Dickson-Deane, C. (2022). Investigating the use of the Digital Learning Framework (DLF): A case of transition, purpose, and validation. *ASCILITE Publications*, 22216.
- Tutal, Ö., & Yazar, T. (2021). Flipped classroom improves academic achievement, learning retention and attitude towards course: A meta-analysis. *Asia Pacific Education Review*, 22(4), 655-673.

- Tuzer Ünsal, G. (2023). *Matematik dersinde geogebra programı kullanımının 10. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, matematik kaygısına ve öğretim teknolojilerine yönelik tutumlarına etkilerinin incelenmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Mersin Üniversitesi.
- Utami, U. (2024). A systematic literature review of flipped classroom: Is it effective on student learning in elementary school? *Pegem Journal of Education and Instruction*, 14(1), 244-251.
- Uysal, E., & Yenilmez, K. (2011). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı düzeyi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 1-15
- Uysal, B., & Uyargil, C. (2014). *Araştırma yaşamındaki güncel gelişmeler çerçevesinde iş dizaynı ve iş özelliklerinin proaktif iş davranışına etkisi üzerine bir araştırma* [Yayımlanmamış doktora tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Uysal, R., & İncikabı, L. (2018). Son dönem matematik dersi öğretim programlarının genel amaçları üzerine bir araştırma. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 37(1), 223-247.
- Ünsal, G. T., & Cenk, A. (2020). Lise öğrencilerinin matematik başarıları, kaygısı ve öğretim teknolojilerine yönelik tutumları üzerine: GeoGebra dinamik yazılımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(1), 234
- Üzmez, S. S., & Büyükbeşe, T. (2021). Dijitalleşme sürecinde bilgi yönetiminin işletmelerin teknoloji uyumuna etkileri. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 16(2), 117-127.
- Üzümcü, B., & Müezzini, E. E. (2018). Öğretmenlerin bilişsel esneklik ve mesleki doyum düzeyinin incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(1), 8-25.
- Vanderlinde, R., & Van Braak, J. (2010). The e-capacity of primary schools: Development of a conceptual model and scale construction from a school improvement perspective. *Computers & Education*, 55(2), 541-553.
- Viberg, O., Grönlund, Å., & Andersson, A. (2023). Integrating digital technology in mathematics education: A Swedish case study. *Interactive Learning Environments*, 31(1), 232-243.
- 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.
- Wilson Fadji, A., & Reddy, V. (2023). Well-being and mathematics achievement: What is the role of gender, instructional clarity, and parental involvement? *Frontiers in Psychology*, 13, 1044261.
- Wright, G. W., & Park, S. (2022). The effects of flipped classrooms on K-16 students' science and math achievement: A systematic review. *Studies in Science Education*, 58(1), 95-136.
- Yahaya, R., Ramdan, M. R., Ahmad, N. L., Ismail, R., Khalid, K., Jusoh, M. A., & Isa, R. M. (2022). Educators' motivation and intention within the UTAUT model to adopt the flipped classroom: A scoping review. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 21(2), 285-302.
- Yalın, H. İ. (2006). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Yazıcı, E., & Korkmaz, Ö. (2023). 2017-2021 Yılları Arasında Türkiye'de Matematik Eğitiminde Öğretim Teknolojileri Kullanımı Eğilimleri. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(1), 94-122.
- Yazlık, D. Ö. (2018). Öğretmenlerin matematik öğretiminde somut öğretim materyali kullanımına yönelik görüşleri. *OPUS International Journal of Society Researches*, 8(15), 775-805.
- Yenilmez, Ö. (2020). İşletme bölümü öğrencilerinin matematikte öğrenilmiş çaresizlik düzeylerinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 5(1), 13-24.
- Yetgin, O., & Kara, A. (2018). Ortaöğretim öğrencilerinin matematik kaygısı ve öğrenmeye ilişkin tutumlarının incelenmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 32(2), 16-27.

- Yiğiter, M. S. (2023). Matematik duyuşsal özellik faktörlerinin cinsiyete göre ölçme değışmezliğinin incelenmesi: TIMSS 2019 Türkiye örneğı. *Anadolu University Journal of Education Faculty*, 7(4), 859-882.
- Yin, R. K. (2006). Mixed methods research: Are the methods genuinely integrated or merely parallel? *Research in the Schools*, 13, 41-47.
- Young, D. K., McLeod, A. J., & Carpenter, D. (2023). Examining the influence of occupational characteristics, gender and work-life balance on IT professionals' occupational satisfaction and occupational commitment. *Information Technology & People*, 36(3), 1270-1297.
- Yorganci, S. (2020). Implementing flipped learning approach based on 'first principles of instruction' in mathematics courses. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(5), 763-779.
- Yücel, M. Y., & Nezih, Ö. (2023). Matematik dersi çokgenler konusunda GeoGebra kullanımına yönelik yedinci sınıf öğrencilerinin görüşleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(12), 97-115.
- Zhang, X. (2022). Research on colour matching in art design based on neural network mathematics models. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022.
- Zhang, D., & Wang, C. (2020). The relationship between mathematics interest and mathematics achievement: Mediating roles of self-efficacy and mathematics anxiety. *International Journal of Educational Research*, 104, 101648.
- Živković, M., Pellizzoni, S., Doz, E., Cuder, A., Mammarella, I., & Passolunghi, M. C. (2023). Math self-efficacy or anxiety? The role of emotional and motivational contribution in math performance. *Social Psychology of Education*, 1-23.

EK -5 Çalışmada Kullanılan Ölçek, Test, Kapalı ve Açık Uçlu Sorular ve Odak Grup Görüşme Soruları

a) Deneysel işlem öncesi nitel verilenin toplanabilmesi için kullanılan kapalı uçlu sorular formu, açık uçlu sorular formu

KAPALI UÇLU SORULAR VE AÇIK UÇLU SORULAR FORMU:

Lise öğrencilerinin **Ters-Yüz Sınıf Öğrenme Modelinin Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematiksel Doyum, Teknoloji Kullanımı ve Başarılarına Etkisinin İncelenmesi** amacı ile yaptığım bu araştırmada aşağıdaki bilgileri eksiksiz oldurmanızı rica ediyorum. Yazdığınız bilgiler sadece bu araştırmada veri olarak kullanılacak 3.kişilerle hiçbir şekilde paylaşılmayacaktır. Cevaplarınız konusunda samimi olacağınıza inanıyorum ve yardımlarınız ve desteğiniz için çok teşekkür ederim.

Ebru KÖSE
Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Öğrencisi

Doç. Dr. Cenk AKAY
Mersin Üniversitesi Eğitim
Tez Danışmanı

TC nin Son Dört Hanesi:

- CİNSİYETİNİZ: KIZ() ERKEK ()
- EV ÖDEVLERİNİZİ TEK BAŞINA MI YAPIYORSUNUZ?
EVET () HAYIR ()
- EVİNİZDE İNTERNET BAĞLANTISI VAR MI? EVET () HAYIR ()
- ÖDEVLERİNİZİ YAPARKEN DİJİTAL TEKNOLOJİLERDEN YARARLANIR MISINIZ?
EVET () HAYIR ()

Cevabınız **EVET** ise seçim yapınız.

- () Konu anlatım ve soru çözüm videoları izlerim
- () Online kurslara katılırım
- () Ödev yapmama yardım eden internet sitelerinden faydalanırım
- () EBA içeriklerinden faydalanırım
- () Online Eğitim araçları kullanırım

- MATEMATİK DERSİ ÖNCESİNDE ÖN HAZIRLIK YAPARMISIZ?

EVET () HAYIR ()

Cevabınız **EVET** ise seçim yapınız

- () Konu anlatım ve soru çözüm videoları izlerim
- () Online Eğitim araçları kullanırım
- () EBA içeriklerinden faydalanırım
- () Ders Kitabımdan Faydalanırım

() Geçmiş konuları defterimden tekrar ederim

- MATEMATİK DERSİNDE TEKNOLOJİ KULLANIMININ DERS BAŞARINIZI ETKİLEDİĞİNİ DÜŞÜNÜYOR MUSUNUZ?

EVET() HAYIR ()

Cevabınız EVET ise seçim yapınız.

- () Dersi daha iyi anlamam yardımcı oluyor
- () Öğrenmelerimin kalıcı olmasını destekliyor
- () Derse motivasyonumu artırıyor
- () Ders zamanını verimli geçmesini sağlıyor
- () Teknoloji ile ilgili her şey ilgimi çeker

b) Deneyisel işlem öncesi nitel verilenin toplanabilmesi için kullanılan açık uçlu sorular formu

DENEYSEL İŞLEM ÖNCESİ İÇİN AÇIK UÇLU SOULAR:

Matematik dersini sever misiniz?
Matematik dersi ilginizi çeker mi?
Matematik dersinde ders dinlemeyi mi soru çözmeyi mi tercih edersiniz?
Sizce matematik dersinin öğrenilmesi için ödev gerekli mi? Neden?

c) Deneyisel işlem öncesi nitel verilerin toplanabilmesi için Odak grup Görüşme soruları

1. ODAK GÖRÜŞME :

Merhaba benim adım Ebru KÖSE. Mersin Üniversitesi Eğitim Programları ve Öğretimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisiyim. Bugün sizinle yapacağımız odak grup görüşmesi **Ters-Yüz Öğrenme Modelinin Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematiksel Doyum, Teknoloji Kullanımı ve Başarılarına Etkisinin İncelenmesi** amacı ile yaptığım çalışmam için olacaktır. Ters – Yüz öğrenme modeli daha önce sizlere açıkladığım gibi online destekli evde ödev okulda etkinlik şeklinde kısaca açıklayabileceğimiz bir öğrenme modelidir. Odak grup görüşmesi bütün katılımcıların ilgili konu hakkında görüşlerini paylaşması ve tartışma sürecidir. Bu görüşmenin iki saat sürmesini planlıyoruz. Öncelikle benim tarafımdan sizlere konuyla ilgili bazı sorular yöneltilecek ve ardından sizlerin serbest biçimde görüşlerinizi ifade etmeniz beklenecektir. Bütün katılımcıların görüşleri bu araştırma açısından son derece önemli ve değerlidir. Bu görüşmede konuşulanlar başka herhangi biriyle paylaşılmayacak ve tamamen gizli kalacaktır. Tartışmanın herhangi bir bölümünde kendinizi rahatsız hissederseniz gruptan ayrılabilirsiniz. Lütfen öncelikle ilk adınızla kendinizi gruba tanıtarak tartışmaya katılın.

Ebru Köse
Mersin Ünv. Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bilimleri Enstitüsü

Doç. Dr. Cenk AKAY
Mersin Üniversitesi Eğitim

Yüksek Lisan Öğrencisi

Tez Danışmanı

Tarih:

Görüşmenin Yapıldığı Yer:

Açılış soruları:

- 1.) Matematik hakkında neler düşünüyorsunuz, matematik dersini sever misiniz?
- 2.) Matematik derslerinin işlenişi (anlatılış şekli) ile ilgili neler düşünüyorsunuz?

Geçiş soruları:

- 3.) Derste anlatılanlar ilginizi çekiyor mu?
- 4.) Derste anlatılan konuları anlayabiliyor musunuz?

Anahtar sorular.

- 5.) Ev ödevleri ile ilgili ne düşünüyorsunuz?
- 6.) Evde ödev yaparken nasıl hissediyorsunuz? Örneğin keyifli, çaresiz, istekli, isteksiz, yeni şeyler öğrendiği için heyecanlı, yalnız...

Araştırma soruları:

- 7.) Okul dışında matematik soruları çözüyor musunuz?
- 8.) Matematik öğrenmek sizce gerekli mi?

Kapanış sorusu:

- 9.) Okuldaki ders saati ve bu saatlerde yapılabilen etkinlik anlatım ve soru çözümleri sizce matematik öğrenmek için yeterli mi?

Final sorusu:

- 10.) Matematik dersini bilgisayar (dijital teknoloji) destekli yapsak bu değişiklik ile ilgili neler düşünürsünüz önerileriniz var mı?
 - Ekleme istediğiniz başka bir konu var mı?

d) Deneysel işlem sürecinde kullanılacak odak grup görüşme soruları

2. ODAK GRUP SORULARIM (YARI DENEYSEL ÇALIŞMANIN 4. HAFTASINDA YAPILACAK)

1. Açılış:

Hoş geldiniz sevgili gençler. Yaptığım yarı deneysel araştırma kapsamında derslerimizde yaklaşık dört haftadır uyguladığımız “Ters-Yüz Öğrenme Modeli” , bu modelin matematik dersi doyumuna etkisi, öğrenme sırasında dijital teknoloji kullanma düzeyi ile ders başarınıza etkilerine ilişkin görüş ve önerilerinizi öğrenmek için bu grup çalışmasını düzenledim. Fikirleriniz çalışmanın verimliliği açısından yol gösterici olacaktır. Şimdiden desteğiniz ve iş birliğiniz için çok teşekkür ediyorum. Burada topladığım veriler sadece bu araştırma için kullanılacaktır. Görüşmelerimizi izninizle veri güvenliği amacı ile kayıt altına alacağım. Görüşmeye başlamadan önce kendinizi kısaca tanıtır mısınız lütfen.

2. Tanıtma soruları:

- *Matematik dersinin işleniş şeklini faydalı buluyor musunuz?
- *Canlı derslere uyum sağladınız mı?
- *Canlı dersler ile ilgili sorunlar yaşıyor musunuz?

3. Geçiş soruları:

- *Evde ders görüp okulda ödev yapmaktan memnun musunuz?
- *ters yüz öğrenme modeli ile eğitimi nasıl buldunuz?

- *Sınıfta yapılan etkinliklerin artması derse motivasyonunuzu etkiliyor mu?
- *sınıfta yapılan etkinliklerin artması derste ulaştığınız matematiksel doyumunuzu nasıl etkiliyor?
- *Ters yüz öğrenme modeli öğrenme için dijital teknoloji kullanma oranınızı nasıl etkiliyor?

4. Anahtar soruları:

- *sınıfta yapılan etkinliklerin artması derste ulaştığınız matematiksel doyumunuzu nasıl etkiliyor?
- *Ters yüz öğrenme modeli öğrenme için dijital teknoloji kullanma oranınızı nasıl etkiliyor?
- *ters yüz öğrenme modeli matematik dersi başarılarınızı nasıl etkiliyor?

5. Kapanış sorusu:

- *Ters yüz öğrenme modelini kendi kelimelerinizle kısaca özetler misiniz?

6. Final sorusu:

- *Konu ile ilgili eklemek istediğiniz veya değinmek istediğiniz başka hususlar var mı?

e) Deneysel işlem sonrası için Açık uçlu sorular formu

DENEYSEL İŞLEM SONRASI İÇİN AÇIK UÇLU SORULAR.

1. Ters yüz öğrenme modelini matematik dersinde kullanmaya yönelik genel düşünceleriniz nelerdir? Bu yöntemin matematik öğrenmenize katkısı hakkında neler düşünüyorsunuz?
2. Ters yüz öğrenme modelinde hangi unsurları faydalı buldunuz? Hangi unsurlar geliştirilebilir?
3. Ters yüz öğrenme modelinde size en çok ne yardımcı oldu? Hangi kaynaklar ve materyaller matematik öğrenmenizi en çok kolaylaştırdı?
4. Ters yüz öğrenme modelinde gelecekteki matematik derslerinde de kullanmak ister misiniz? Neden?
5. Ters yüz öğrenme modelinde size en çok ne yardımcı oldu? Hangi kaynaklar ve materyaller matematik öğrenmenizi en çok kolaylaştırdı?

f) Deneysel işlem sonrası kapalı uçlu sorular

DENEYSEL İŞLEM SONRASI İÇİN KAPALI UÇLU SORULAR

1. Dersin ters yüz öğrenme modeli kullanılarak işleneceğini öğrendiğinizde nasıl hissettiniz?

Şaşırdım() korktu() merak ettim() endişe ettim() saçma buldum() çok sevindim()

2. Dersin Ters yüz öğrenme modeli ile işlenmesiyle ilgili son izleniminiz nedir?

İlk düşüncelerime göre daha iyi bir yöntem olduğunu düşünüyorum () Kalıcılığı artıran bir yöntem ()
İyi ki derste bu yöntemi kullanmışız()
Yöntemin bir cümlelik özeti Etkili bir yöntem ()
Öğrenmeyi kolaylaştıran bir yöntem ()
Öğrenmenin kalıcılığını artıran bir yöntem ()
Eğlenceli bir yöntem ()

3. Yöntemin tekrar ve diğer derslerde de kullanılmasına yönelik görüşleriniz nasıldır?

Olumlu() olumsuz() Kararsızım()

e) Deneysel işlem sonrası odak grup görüşme

3. ODAK GRUP SORULARIM

1. Açılış:

Hoş geldiniz sevgili gençler. Yaptığım yarı deneysel araştırma kapsamında derslerimizde yaklaşık dokuz haftadır uyguladığımız “Ters-Yüz Öğrenme Modeli” , bu modelin matematik dersi doyumuna etkisi, öğrenme sırasında dijital teknoloji kullanma düzeyi ile ders başarıya etkilerine ilişkin görüş ve önerilerinizi öğrenmek için bu grup çalışmasını düzenledim. Fikirleriniz çalışmanın verimliliği açısından yol gösterici olacaktır. Şimdiden desteğiniz ve iş birliğiniz için çok teşekkür ediyorum. Burada topladığım veriler sadece bu araştırma için kullanılacaktır. Görüşmelerimizi izninizle veri güvenliği amacı ile kayıt altına alacağım. Görüşmeye başlamadan önce kendinizi kısaca tanıtır mısınız lütfen.

2. Tanıtma soruları:

1. Ters yüz öğrenme modeli uygulaması hakkında izlenimleriniz nelerdir?
2. Ters yüz öğrenme modeli uygulamasında hangi dijital kaynakları kullandınız? Bu kaynaklar size nasıl yardımcı oldu?

3. Geçiş soruları:

3. Ters yüz öğrenme modeli uygulamasının öğrenmenize nasıl bir etkisi oldu?
4. Ters yüz öğrenme modeli uygulamasını diğer derslerde de kullanmak ister misiniz? Neden?

4. Anahtar soruları:

5. Ters yüz öğrenme modeli uygulaması, derse katılımınızı ve grup çalışmanızı nasıl etkiledi
6. Ters yüz öğrenme modeli uygulaması, problem çözme becerilerinizi nasıl etkiledi?
7. Ters yüz öğrenme modeli uygulaması, matematik dersi doyumunuzu nasıl etkiledi?
8. Ters yüz öğrenme modeli uygulaması ders çalışmak ve öğrenme amaçlı teknoloji kullanım oranınızı nasıl etkiledi

5. Kapanış sorusu:

9. Ters yüz öğrenme modeli uygulamasıyla ilgili hangi sorunlarla karşılaştınız? Bu sorunları nasıl çözebiliriz?
10. Ters yüz öğrenme modeli uygulamasında neleri geliştirmek istersiniz?

6. Final sorusu:

11. Ters yüz öğrenme modeli uygulamasının eğitim sisteminin geleceği için ne gibi bir anlamı var?

*Konu ile ilgili eklemek istediğiniz veya değinmek istediğiniz başka hususlar var mı?

f) Matematik Başarı Testi

9. SINIFLAR İÇİN MATEMATİK BAŞARI TESTİ

1) Rakamları farklı en büyük üç basamaklı doğal sayı ile en küçük iki basamaklı tamsayının toplamı kaçtır?

A)997 B)888 C)789 D) 111 E)99

2) $\frac{4}{a+1}$ C R ise a aşağıdakilerden hangisi olmaz?

A)- 4 B) -3 C) -2 D) -1 E) 0

3) 43ab dört basamaklı sayısı 5 ve 9 ile tam bölünebilen **çift sayıdır**. Buna göre a+b toplamı kaçtır?

A)2 B)9 C) 11 D)14 E) 18

4) $\begin{array}{r} A \\ \hline k \end{array} \begin{array}{r} 8 \\ 4 \end{array}$

A ve k tamsayı ise A'nın en büyük değeri kaçtır?

A)7 B) 9 C) 39 D) 99 E) 112

5) Eda Hanımın botoks yaptırmak için randevu almak amacıyla aradığında güzellik merkezindeki sekreter ile aralarında aşağıdaki şekilde bir konuşma geçmiştir. E: Merhaba bir randevu almak için aramıştım.

S: Merhaba, hemen uygun günü kontrol ediyorum. Evet baktım çalışma takvimimize bugün günlerden Salı, size 378 gün sonraki güne randevu verebiliyorum isterseniz. Malum çok yoğunuz 😊

E: Kabul ediyorum randevuyu, teşekkürler.

Yukarıdaki konuşma sonrasında Eda randevusunu ajandasına kaydetmek için hangi günü açmıştır.

A) Pazartesi B) Salı C) Çarşamba D) Perşembe E) Cuma

6) Ali ve Ayşe her birinin üzerinde yalnızca bir soru yazılı olan, kutu oyunu, oynuyorlar. Oynadıkları oyunun kuralları şöyle:

Kural1: Sırası gelen oyuncu bir kart çeker ve sesli bir şekilde kartta yazılı olan soruyu okur.

Kural 2: Soruyu cevaplamak için 1 dakika olan sürede her iki oyuncuda cevap vermez, süre bitiminde ilk cevap hakkı o kartı çeken oyuncunundur.

Kural 3: Oyuncu doğru cevap verirse oyunda bir adım ilerler, yanlış cevap verirse diğer oyuncu cevabını söyler doğruysa diğer oyuncu bir adım ilerlerken kartı çekmiş olan oyuncu bir adım geriye gider.

Kural 4: Her ikisinin de cevabı yanlışsa hiçbir oyuncu ilerlemez, sıra diğer oyuncuya geçer

Ali 5. adımda Ayşe 7. adımdayken Ali sırası geldiği için kartı çekiyor ve kartta yazan soruyu okuyor:

“Ben kalemlerimi deste deste de ayırırsam, düzine düzine de ayırsam 2 kalemim arttığına göre en az kaç kalemim vardır.”

Soru sonunda Ayşe 8. adıma ve Ali de 4. adıma geldiklerine göre Ali aşağıdaki cevaplardan hangisini vermiş olamaz?

A)12 B) 14 C)60 D)64 E)122

7) Sadece cumartesi günleri çalışmayan (tatil yapabilen) bir çalışan 365 gün içerisinde **en fazla** kaç gün tatil yapar?

A)1 B)7 C)14 D) 52 E)53

8) ÇOKLUÇOKLUÇOKLUÇOKLU....

Yukarıdaki ÇOKLU kelimesinin yan yana yeteri kadar yazılmasıyla elde edilen örüntüde **baştan 472.** Harf hangisi olur?

A)Ç B) O C) K D) L E) U

9) $[-2,3)$ aralığında kaç tane **tam sayı** vardır?

A)6 B) 5 C)4 D) 3 E)2

10) $-3 \leq X < 7$ eşitsizliğinin **aralık şeklinde** ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $[-3,7)$ B) $(-3,7)$ C) $(-3,7]$ D) $[-3,7]$ E) $(3,7)$

11) $6(X+2) - 2(X+4) + 3 = 17$ denkleminin **doğal sayılardaki çözüm kümesini** aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\{ \}$ B) $\{ \frac{5}{2} \}$ C) $\{ 5 \}$ D) $\{0\}$ E) N

12) $3x-5 < 6x+4$ eşitsizliğini sağlayan **en küçük tam sayı** kaçtır?

A)10 B) 1 C) 0 D)-2 E)-3

13) $|-4| + |0| - |-1| + |3| = ?$ işleminin sonucunu bulunuz.

A) 7 B) 6 C) 5 D) 4 E) 3

14) $|2x-5| = 7$ denklemini **sağlayan x değerlerinden biri** aşağıdakilerden hangisidir?

A) 1 B) 3 C) 4 D) 6 E) 12

15) x reel sayı ve $-2 < x < 4$ şeklinde tanımlanıyor ise

$|x-5| - |-4+x| + |-5|$ ifadesinin **en sade hali** aşağıdakilerden hangisidir?

A) $x+6$ B) $x-5$ C)6 D)-5 E) 0

16) Aşağıdaki sıralı ikililerden hangisi $3x + 4y \leq 12$ eşitsizliğini sağlamaz.

A) $(-1,3)$ B) $(0,0)$ C) $(1,1)$ D) $(-2,5)$ E) $(5,-2)$

17) $2^{X+4} + 2^{X+2} = 160$ denklemini **sağlayan x değeri** kaçtır?

A)1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

18) $x^{x-2} = 1$ denklemini sağlayan x değerlerinin toplamı kaçtır?

A)0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

19) $\sqrt{49}$, $\sqrt{\frac{1}{7}}$, $\sqrt{9}$, $\sqrt{-4}$, $\sqrt{16}$

Yukarıda verilmiş ifadelerden kaç tanesi **rasyonel** sayıdır?
A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

20) $\frac{\sqrt{144} + \sqrt{256} - \sqrt{64}}{\sqrt{4}} = ?$ İfadesinin eşiti kaçtır?

A) 6 B) 10 C) 12 D) 14 E) 16

BAŞARILAR DİLERİM

EBRU KÖSE

Matematik Öğretmeni



EK-5 Matematiksel Doyum Ölçeği

Matematiksel Doyum Ölçeği (MDÖ)

Seçenekler: 1-Kesinlikle Katılmıyorum 2-Katılmıyorum 3-Kararsızım 4-Katılıyorum 5 -Kesinlikle Katılıyorum

No	Maddeler	Dereceler				
1	Matematik benim için mükemmel bir derstir.	1	2	3	4	5
2	Matematik dersine çalışırken kendimi mutlu hissedirim.	1	2	3	4	5
3	Matematik derslerine oldukça hevesli girerim.	1	2	3	4	5
4	Matematik derslerinden zevk alırım.	1	2	3	4	5
5	Matematik dersinde olmaktan heyecan duyarım.	1	2	3	4	5
6	Matematik dersi gibi bir dersin olması benim için anlatılmaz bir histir.	1	2	3	4	5
7	Matematik bilgimle gurur duyarım.	1	2	3	4	5
8	Şimdiye kadar, matematik derslerinde istediğim başarıları elde ettim.	1	2	3	4	5
9	Matematik bilgim sayesinde diğer derslerde de başarılı olurum.	1	2	3	4	5
10	Matematik hayatımın vazgeçilmezidir.	1	2	3	4	5
11	Matematik bilgim sayesinde sürekli beğeni kazanırım.	1	2	3	4	5
12	Matematik bilgim sayesinde öğretmenlerim bana daha çok değer verir.	1	2	3	4	5
13	Matematik bilgim sayesinde ailem beni daha çok takdir eder.	1	2	3	4	5
14	Matematik bilgim sayesinde arkadaşlarımdan daha çok saygı görürüm.	1	2	3	4	5
15	Matematik bilgimden oldukça memnunum.	1	2	3	4	5
16	Matematik derslerindeki başarımdan dolayı sıklıkla ödüllendirilirim.	1	2	3	4	5
17	Bir kez daha dünyaya gelsem yine matematiği severim.	1	2	3	4	5
18	Matematikle ilgili her türlü çalışmanın içinde olmak beni mutlu eder.	1	2	3	4	5
19	Matematik bilgim ve becerim beni hayatta güçlü kılar.	1	2	3	4	5

EK-6 Matematik Öğrenme Sürecinde Dijital Teknoloji Kullanım Ölçeği

MADDELER	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
Tablet bilgisayar, akıllı telefon, hesap makinesi gibi dijital araçlar;				
1. Matematiksel işlemler yapmama yardımcı olur.				
2. Grafik oluşturmama yardımcı olur.				
3. Tablo oluşturmama yardımcı olur.				
4. Geometrik şekiller çizmeme yardımcı olur.				
5. Matematik dersi ile ilgili notlar almama yardımcı olur.				
6. Matematik dersi ile ilgili dosyalar paylaşmama yardımcı olur.				
7. Matematik dersi ile ilgili çalışmalarda arkadaşlarımla iletişim kurmama yardımcı olur.				
8. Matematik dersi ile ilgili çalışmalarda öğretmenimle iletişim kurmama yardımcı olur.				
9. Matematik dersine çalışmama yardımcı olur.				
10. Matematik dersi ile ilgili araştırmaları yapmama yardımcı olur.				
Tablet bilgisayar, akıllı telefon gibi dijital araçlardaki uygulamaları kullanarak;				
11. Matematik dersi ile ilgili sorular çözerim.				
12. Matematik dersi ile ilgili alıştırmalar yaparım.				
13. Matematik dersi ödevlerini yaparım.				
Matematik dersi ile ilgili bir konuyu daha iyi anlamak için;				
14. Videolar izlerim.				
15. Tablet bilgisayar, akıllı telefon gibi dijital araçlardan görsellere bakarım.				
16. Tablet bilgisayar, akıllı telefon gibi dijital araçlardan sesler dinlerim.				
17. Tablet bilgisayar, akıllı telefon gibi dijital araçlardan örnekleri incelerim.				
18. Tablet bilgisayar, akıllı telefon gibi dijital araçları kullanarak çevrimiçi derslere katılırım.				
19. EBA veya benzeri paylaşım platformlarından yararlanırım.				
20. Tablet bilgisayar, akıllı telefon gibi dijital araçlardan ders sunumlarına bakarım				

Bu Yüksek Lisans Tezinin Toplam Sayfa Sayısı 173 ‘tür.

