This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (CC BY-NC-ND 4.0)

EĞİTİMDE YENİ YAKLAŞIMLAR DERGİSİ
JOURNAL OF NEW APPROACHES IN EDUCATION
Cilt/Volume: 8 Sayı/Issue: 2 Research Article Yıl/Year: 2025 ISSN: 2667-5390

TERS YÜZ ÖĞRENME MODELİNİN ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL DOYUM, TEKNOLOJİ KULLANIMI VE BAŞARILARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ[1]

Öğretmen Ebru KÖSE
ebrukose@gmail.com
Millî Eğitim Bakanlığı

Prof. Dr. Cenk AKAY
cenkakay35@mersin.edu.tr
Mersin Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Eğitim Programları ve Öğretimi

Makale Bilgisi (Article Info): Geliş (Received): **17.06.2025**, Kabul (Accepted): **30.08.2025**, Yayın (Published): **29.12.2025**

ÖZ

Bu araştırmanın amacı ters yüz öğrenme modelinin 9. sınıf öğrencilerinin matematiksel doyum, matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanımı ve ders başarılarına etkisini incelemektir. Araştırmada müdahale desenli karma yöntem kullanılmıştır. Araştırma grubu 2023-2024 eğitim-öğretim yılında 40'ı deney ve 39'ı kontrol grubunda olmak üzere toplam 79 9. sınıf öğrencisinden oluşmuştur. Yarı deneysel müdahale olarak ters yüz öğrenme modeli kullanılmıştır. Nicel verilerin toplanmasında ön test – son test kontrol grubu tasarımı uygulanmıştır. Nicel veriler matematiksel doyum ölçeği (MDÖ), matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım ölçeği (MÖSDTKÖ) ve matematik başarı testiyle (MBT), nitel veriler ise kapalı uçlu sorular formu (KUSF) ve açık uçlu sorular formuyla (AUSF) toplanmıştır. Kontrol grubunda, mevcut öğretim programına uygun olarak matematik dersi işlenirken, deney grubunda ters yüz öğrenme modeli kullanılarak ders işlenişi yapılmıştır. Araştırma 10 hafta sürmüş ve konu anlatım dersleri öncesi deney grubunda, video ders ve çevrimiçi ders imkânı sunan WEB 2.0 araçları kullanılmıştır. Toplanan verilerin analiz ve değerlendirmeleri sonucunda ters yüz öğrenme modelinin 9. sınıf öğrencilerinin matematiksel doyumları, matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım oranları ve ders başarıları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yarattığı görülmüştür. Ayrıca donanımsal eksiklik ve planlama hususlarına özen gösterildiği durumlarda, öğrencilerin matematik dersine yönelik olumlu görüşlerini arttırdığı, kalıcı ve özerk öğrenmeleri geliştirerek pozitif etkilediğine dair fikir birliğine vardıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ters yüz öğrenme modeli, ters yüz sınıf, matematiksel doyum, dijital teknoloji kullanımı, matematik başarısı.

Investigating the Effect of Flipped Learning Model on Secondary School Students' Mathematical Satisfaction, Technology Use and Achievement

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the effect of the flipped learning model on 9^{th} grade students' mathematical satisfaction, digital technology use in mathematics learning process and course achievement. Mixed method with intervention design was used in the study. The research group consisted of 79 9^{th} grade students, 40 in the experimental group and 39 in the control group, in the 2023-2024 academic year. The flipped learning model was used as a quasi-experimental intervention. A pretest-posttest control group design was applied to collect quantitative data. Quantitative data were collected using the Mathematical Satisfaction Scale (MSS), Digital Technology Use in Mathematics Learning Scale (DTUSS) and Mathematics Achievement Test (MATT), while qualitative data were collected using the Closed-ended Questions Form (CLF) and Open-ended Questions Form (OQF). In the control group, the mathematics course was taught in accordance with the current curriculum, while in the experimental group,

[1] Bu çalışma 10/06/2024 tarihinde Prof. Dr. Cenk AKAY danışmanlığında sunulan "Ters Yüz Öğrenme Modelinin Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematiksel Doyum, Teknoloji Kullanımı ve Başarılarına Etkisinin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

the course was taught using the flipped learning model. The study lasted for 10 weeks, and the experimental group used video lectures and WEB 2.0 tools that offer online lectures before the lectures. The analysis and evaluation of collected data indicate that the flipped learning model demonstrably exerted a statistically significant positive influence on several key educational outcomes among 9th-grade students. Specifically, this model enhanced mathematical satisfaction, increased the rates of digital technology utilization within the mathematics learning process, and improved overall course achievement. Furthermore, in contexts where infrastructural deficiencies, particularly hardware, and pedagogical planning issues were adequately addressed, the flipped learning model was observed to foster more favorable student perceptions toward mathematics, promote long-term knowledge retention, and cultivate autonomous learning behaviors.

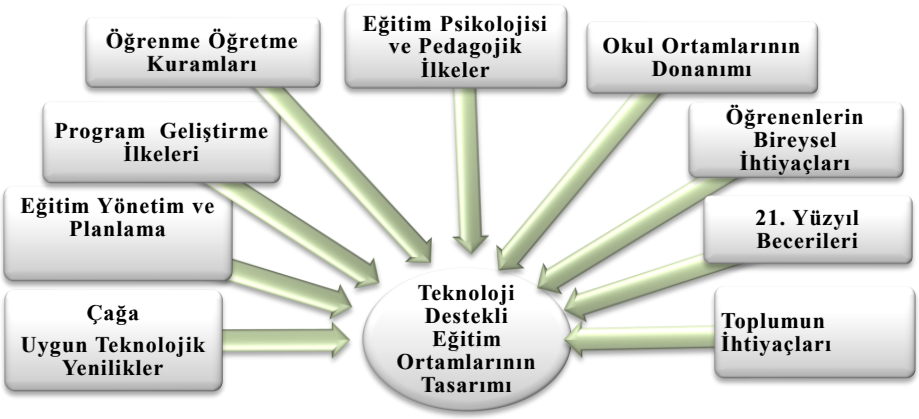
Keywords: Flipped learning model, Flipped classroom, Mathematical satisfaction, Digital technology use, Mathematics achievement.

Atıf için (To cite this article):

Köse, E., &. Akay, C., (2025). Ters Yüz Öğrenme Modelinin ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel doyum, teknoloji kullanımı ve başarılarına etkisinin incelenmesi. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi (EYYAD), 8*(2), 121-145. https://doi.org/10.70325/eyyad.1721370

GİRİŞ

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler, sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçiş süreçlerini ve beraberinde eğitim ortamlarının da değişimini etkilemiştir. Dijital teknolojiyle iç içe yaşayan Z kuşağının öğrenme ihtiyaçlarını karşılamak için öğrenme modelleri, içerikler, yöntemler ve öğretmen rollerinin yenilenmesi gerekmektedir(Patela & Lamas, 2013). Eğitim sistemleri, dijitalleşme sürecinde paydaşların inovatif yaklaşımlarından faydalanarak bireylerin öğrenme motivasyonunu ve verimliliğini artırabilir (Üzmez & Büyükbeşe, 2021). Araştırmalar, multimedya destekli interaktif materyallerin ve pedagojik ilkelerle tasarlanmış eğitim ortamlarının öğrenci motivasyonunu yükselttiğini, öğrenci, veli ve öğretmen tutumlarını olumlu etkilediğini göstermektedir (Alakoç, 2003; Khambari vd., 2010; Poçan vd., 2021; Viberg vd., 2023). Öğretim teknolojilerinin etkili tasarımı, uygulanması ve değerlendirilmesi için temel değer ve faktörler kritik öneme sahiptir (İşman vd., 2008). Bu faktörler, öğretim materyallerinin ve eğitim ortamlarının düzenlenmesinde belirleyici rol oynar. Öğretim materyallerinin ve bu materyallerin kullanılacağı eğitim ortamlarının düzenlenmesinde etkili olan değer ve etmenleri aşağıdaki Şekil 1'de sunulmuştur.



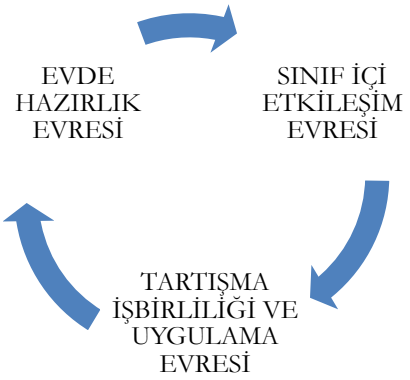
Şekil 1. Teknoloji Destekli Eğitim Ortamlarının Tasarımını Etkileyen Etmenler

Son yıllarda yaşanan salgınlar, iklim krizleri, savaşlar ve kitlesel göçler gibi küresel etkenler, eğitimde mekân bağımlılığını azaltmak için "hibrit öğrenme" modellerinin yaygınlaşmasını hızlandırmıştır (Bozkurt, 2015; Delialioğlu, 2004; Olapiriyakul & Scher, 2006). Uzaktan eğitim, çevrimiçi öğrenme veya hibrit eğitim gibi kavramlar, öğrenen ve öğretenin farklı mekânlarda bulunsa da dijital platformlarda etkileşimini temel alır (Tsai vd., 2022). Bu modellerden biri olan Ters Yüz Öğrenme Modeli (TYÖM), teorik içeriğin çevrimiçi ortamlarda önceden sunulmasını, sınıf zamanının ise aktif uygulama, tartışma ve üst düzey becerilerin geliştirilmesine ayrılmasını hedefler (Bishop & Verleger, 2013). "Evde ders, okulda ödev" mantığıyla işleyen

bu model, öğrencilerin özerk öğrenmesini, analitik düşünme ve motivasyonunu olumlu yönde destekler. Galindo, (2021 bu evreleri şöyle özetlemiştir.

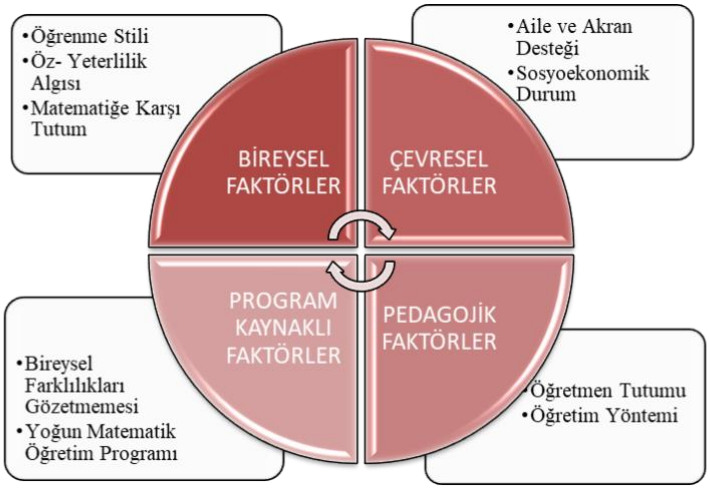
- Evde Hazırlık evresi.
- Sınıf içi Etkileşim Evresi.
- Tartışma, İş birliği ve Uygulama Evresi

Bu evreleri döngüsel olarak özetlemek için Şekil 2'de gösterilen diyagramda sunulmuştur.



Şekil 2. Ters Yüz Öğrenme Modelinin Evreleri

Şekil 2'de görüldüğü gibi, Ters Yüz Öğrenme Modeli (TYÖM), sanal ortamda ön hazırlık, sınıf içi uygulama ve üst düzey beceri geliştirme gibi birbirini tamamlayan aşamalardan oluşur. Bu model, öğrencilere kendi hızlarında öğrenme esnekliği sunarken, öğretmenlere de bireysel rehberlik için daha fazla zaman sağlar (Prevalla vd., 2021). TYÖM'nin matematik eğitimine uygulanması, somutlaştırma ve bireyselleştirilmiş öğrenme sayesinde derse olan ilgiyi artırarak matematiksel becerileri geliştirebilir. Bu yaklaşım, öz disiplin ve akran etkileşimiyle desteklenerek öğrencilerin matematiksel doyum matematiksel aktivitelerden duyulan tatmin) düzeyini yükseltir (Perera & John, 2020). Matematiksel doyum; motivasyon, özgüven (Tahiroğlu & Çakır, 2014) ve öğrenme ortamının yapısı, teknoloji kullanımı gibi faktörlerle yakından ilişkilidir (Göktaş, 2023). Matematiksel doyumu etkileyen faktörler, bireysel, çevresel, pedagojik ve program temelli olmak üzere dört ana grupta toplanabilir. Matematiksel doyuma etki eden faktörler Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Matematiksel Doyuma Etki Eden Faktörler

Şekil 3'te görüldüğü gibi matematiksel doyum, içsel ve dışsal birçok faktörden etkilenen çok boyutlu bir yapıdır. TYÖM, öğrencileri aktif katılımcılar haline getirerek ve problem çözme sürecini keyifli hale getirerek matematiksel doyuma ulaşmalarını kolaylaştırır.

TYÖM'nin matematik eğitimine diğer önemli katkısı ise dijital teknoloji entegrasyonudur. Geleneksel sınıf uygulamalarına kıyasla, teknoloji destekli ortamlar daha çeşitlendirilmiş ve bireysel farklılıklara uygun öğrenme deneyimleri sunar (Burçin & Erduran, 2020). Matematik öğretiminde dijital araçların kullanımı, dijital yerli neslin (Prensky, 2001) ihtiyaçlarını karşılamada ve başarıya ulaşmalarını desteklemede kritik rol oynar. Matematik başarısı; öğrencilerin deneyimlerini anlamlandırmaları, matematiksel kavramları somutlaştırabilmeleri ve zengin öğrenme ortamları gibi çok boyutlu faktörlere bağlıdır (Gürsoy, 2023). İçsel ve dışsal birçok yapıdan etkilenen matematik başarısı bilişsel başarıyı matematik merakı, matematiksel doyum ve düzenli ders etkinliklerini gerçekleştirme bütünü olarak nitelendirilebilir (Erdayı, Sandıkçı & Kara, 2025). Matematik başarısının temel bileşenleri Şekil 4'te gösterilmektedir.



Şekil 4. Matematik Başarısının Bileşenleri

Şekil 4' te matematik başarısı bileşenlerinden bireysel, okul ve çevresel temelli etmenler gösterilmektedir. Yapılan araştırmalar matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanımının matematiksel başarıyı pozitif yönde etkilediğini ortaya koymaktadır (Gürültü, 2024). Bu durumda öğrenme süreçlerinde dijital teknoloji kullanım oranın artması ders başarısının artmasının doğal sonuçlarından biri olan matematiksel doyumu da pozitif yönde desteklemektedir. Tüm bu sonuçlardan yola çıkarak TYÖM iyi kurgulanmış süreçlerde öğrenenlerin matematiksel doyum, matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım oranı ve matematik başarılarını birçok farklı yönden etkileyen bir modeldir(Polat& Karabatak, 2022), fakat modelin iç dinamiklerinden bağımsız olarak dijital donanım alt yapısının ve eğitici eğitimlerinin kurumsal mekanizmalar tarafından planlanması ve gerekli desteğin sunulması da (Gök & Taştepe, 2025) TYÖM ün başarıya ulaşması açısından önemlidir.

Araştırmacının Amacı

Matematik öğretiminde, öğrencilerin ve çağın değişen ihtiyaçlarını karşılamak temel öncelik olmalıdır. Öğretim yöntemlerinin öğrenci motivasyonunu ve özerk öğrenmeyi destekleyecek şekilde evrilmesi, sistemin verimliliğini artıracaktır (Kaya, 2020). Özellikle Z kuşağı için Web 2.0 araçlarıyla zenginleştirilmiş öğrenme ortamları, matematik dersine yönelik tutumları olumlu yönde geliştirecektir (Parlak, 2017). Matematik öğretiminin etkililiği; öğrenci kaygı düzeyi, öz-yeterlilik, kullanılan yöntemler ve öğretmen yeterliliği gibi birçok faktöre bağlıdır (Kurbanoğlu & Takunyacı, 2012; Luttenberger vd., 2018). Dijitalleşen eğitim sistemleri, teknolojiyle uyumlu pedagojik yaklaşımlarla öğrenme motivasyonunu ve başarıyı artırabilir (Alakoç, 2003; Khambari vd., 2010; Üzmez & Büyükbeşe, 2021). Alanyazında, Ters Yüz Öğrenme Model'inin (TYÖM) öğrenci başarısı ve motivasyonu üzerindeki olumlu etkileri yabancı dil ve temel eğitim düzeyinde sıklıkla araştırılmıştır (Anjomshoaa vd., 2022; Günbatar & Şahin, 2017). Ancak, ortaöğretim matematik dersinde matematiksel doyum, dijital teknoloji kullanımı ve başarı ilişkisini inceleyen çalışmalar sınırlıdır. Bu araştırma, TYÖM'nin 9. sınıf öğrencilerinin matematik başarısı, matematiksel doyumu ve teknoloji kullanım oranlarına etkisini inceleyerek alanyazına özgün bir katkı sunmayı amaçlamaktadır.

Araştırma Problemi

Bu araştırmanın problem cümlesi;

"Ters yüz öğrenme modelinin 9. sınıf öğrencilerinin matematiksel doyumu ve matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım düzeyleri ile matematik ders başarılarına etkileri nelerdir?" şeklindedir.

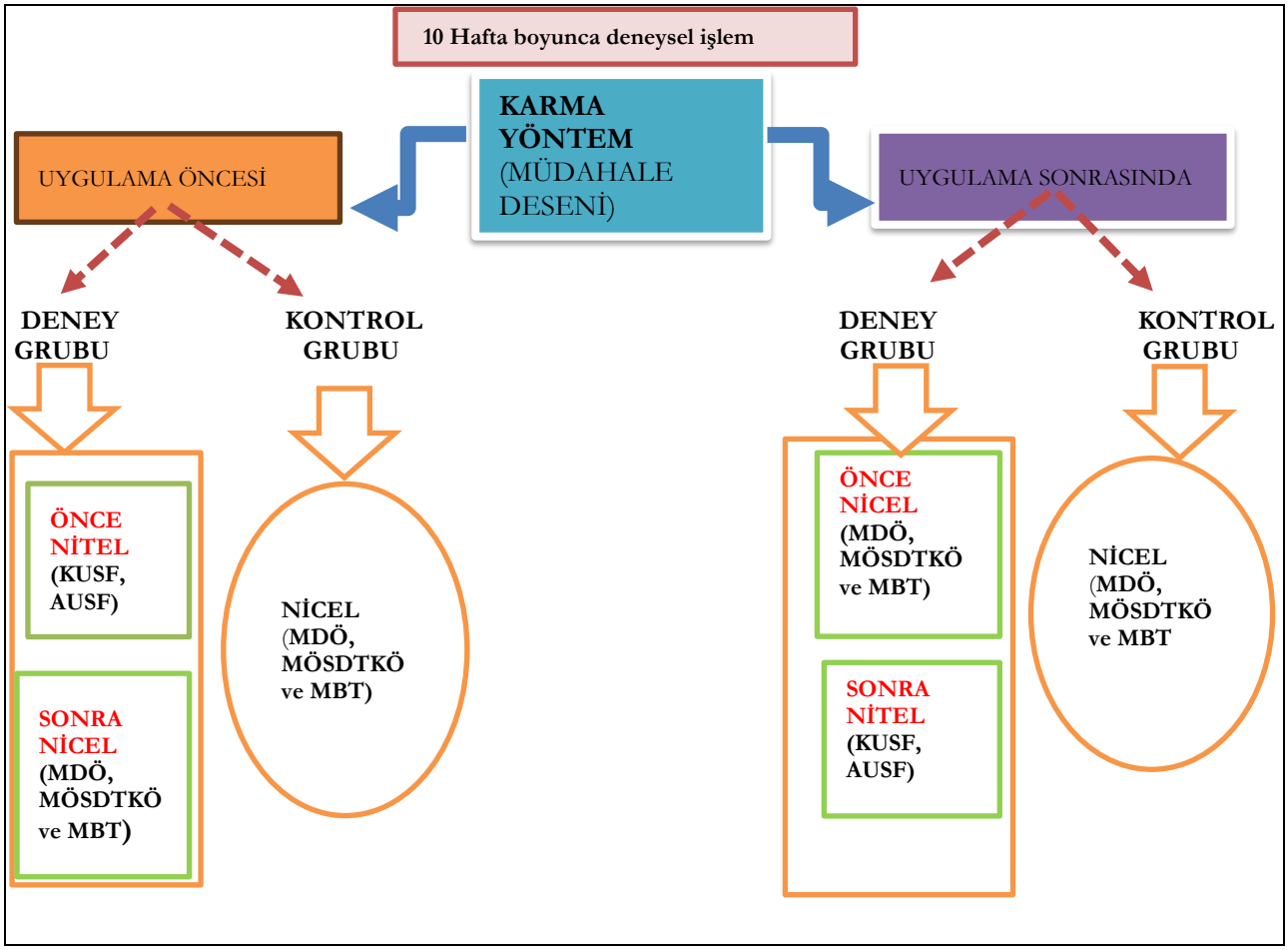
Alt problemler karma yöntem müdahale deseninde belirtilen müdahale sürecindeki veri toplama süreçleri dikkate alınarak sıralanmıştır.

1. 9. sınıf öğrencilerinin 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 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?
5. Ters yüz öğrenme modeli kullanılarak yapılan matematik öğretimi sonrasında öğrencilerin genel olarak görüşleri nedir?

YÖNTEM

Araştırmanın modeli, konunun derinlemesine incelenebilmesi için veri toplama araçlarını, araştırma grubunu, veri analiz sürecini ve yorumlamayı kapsayan bütüncül bir planlamayı içermektedir. Nicel ve nitel yöntemlerin güçlü yönlerini birleştiren karma yöntem**,** tahmin edilemeyen nitel verilerle kesin nicel verileri bütünleştirerek sonuçların genellenebilirliğini artırır (Yin, 2006). Bu yaklaşım, öznel ve nesnel bakış açılarını sentezleyerek geçerli ve güvenilir bulgular sunmayı amaçlamaktadır.

Bu çalışmada, TYÖM'nin ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel doyum**,** dijital teknoloji kullanımı ve ders başarısı üzerindeki etkisini incelemek için karma yöntem benimsenmiştir. Araştırma**,** açıklayıcı ardışık desen temel alınarak müdahale deseni ile yürütülmüştür. Creswell'e (2021) göre bu desen, bir müdahalenin (TYÖM uygulaması) etkisini nicel ve nitel verilerle değerlendirmeyi sağlar. Kontrol gruplu deneysel tasarım kullanılarak, öğrenci görüşleriyle desteklenen nicel veriler derinlemesine analiz edilmiştir. Sürecin aşamaları Şekil 5'te özetlenmiştir.



Şekil 5. Müdahale deseni işlem basamakları (Creswell, 2021' den faydalanılmıştır)

Şekilde 5'te görüldüğü gibi nitel ve nicel ölçme araçları araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve belirlenmiş, daha sonra deney grubuna araştırmacı tarafından geliştirilen ilgili uzman kanıları alınarak geçerlilik ve güvenirlilik araştırmaları yapılmış "kapalı uçlu sorular formu"(KUSF) , "açık uçlu sorular formu "; Kaya(2019) tarafından geliştirilen "Matematiksel Doyum Ölçeği"(MDÖ) ve Öztop& 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 deney grubunda ters- yüz öğrenme modeli deneysel işlemi uygulanmaya başlanmıştır. Deneysel işlemin sonunda kontrol ve deney grubuna son testler uygulandıktan AUSF ve KUSF uygulanarak toplanan verilerin analiz ve yorumlama aşamasına geçilmiştir.

Araştırmanın Çalışma Grubu

Bu araştırmada, kolay ulaşılabilir örneklem yöntemiyle (Büyüköztürk, 2008) Mersin ilinde, 2023-2024 eğitim öğretim yılının 1. döneminde bir devlet lisesinin 9. sınıflarında öğrenim gören 79 öğrenci seçilmiştir. 9. sınıfların tercih edilme nedeni, TYT-AYT gibi sınav kaygısının minimal ve okul aidiyet duygusunun daha yüksek olmasıdır (Bellici, 2015). Gruplar, deney grubu: 40 öğrenci (nicel+nitel veri), kontrol grubu: 39 öğrenciden (nicel veri) oluşmaktadır ve sınıfların başarı ortalamaları dengelidir. Katılımcı demografik bilgileri Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. *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 1' de görüldüğü gibi araştırmaya 42 kız ve 37 erkek toplam 79 9. 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 MDÖ, MÖSDTKÖ ve MBT 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 2, Tablo 3 ve Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 2. *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
	39	51,43	9,03			
Toplam	79					

Tablo 2'de görüldüğü gibi uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarına uygulanan MDÖ 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 3. *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
	39	56,74	7,6			
Toplam	79					

Tablo 3'te görüldüğü gibi uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarına uygulanan MÖSDTKÖ 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 MÖSDTKÖ aldıkları ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir (t= ,464 p>,644).

Tablo 4. *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
	39	31,15	7,6			
Toplam	79					

Tablo 4'te görüldüğü gibi uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarına uygulanan MBT 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 MBT aldıkları ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir (t= ,329 p>,743). İki grubun ölçülen değişkenler açısından seviye olarak birbirine yakın olduğu ifade edilebilir.

Verilerin Toplanması

Araştırma kapsamında katılımcılardan veri toplamak amacı ile her türlü izinler ve etik onaylar alınarak kullanılan araçlar şunlardır:

Matematiksel Doyum Ölçeği (MDÖ):

Kaya, D (2020) tarafından geliştirilen "Matematiksel Doyum Ölçeği" 19 maddeden oluşan üç faktörlü yapıya sahip bir ölçektir. Toplam 95 puan üzerinden değerlendirilen ölçekte alınabilecek en düşük puan 19 ve en yüksek puan 95 tir. Ölçeğin toplam iç tutarlık Cronbach Alpha katsayısı .95, bu araştırmada elde edilen iç tutarlılık Cronbach Alpha katsayısı .91'dir.

Matematik Öğrenme Sürecinde Dijital Teknoloji Kullanım Ölçeği (MÖSDTKÖ):

Öztop ve Buluç (2022) tarafından geliştirilen "Matematik Öğrenme Sürecinde Dijital Teknoloji Kullanım Ölçeği (MÖSDTKÖ)" 4 faktörden ve 20 maddeden oluşmaktadır. Toplam 80 puan üzerinden değerlendirilen bu ölçekten alınabilecek en düşük puan 20 ve en yüksek puan ise 80'dir. Ölçeğin güvenirliği için hesaplanan iç tutarlılık Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .88, bu araştırmada elde edilen iç tutarlılık Cronbach Alpha katsayısı .88'dir.

Matematik Başarı Testi (MBT):

Araştırma için 9. sınıf matematik yıllık planına uygun olarak sayılar ve cebir öğrenme alanlarını kapsayan bir başarı testi geliştirilmiştir. Uzman görüşleri alınarak hazırlanan testin madde uyumluluğu Cohen Kappa analiziyle (en düşük 0,889) yüksek bulunmuştur. Ayrıca uzmanların görüşleri karşılaştırılmış ve sonuçların güvenirliği Miles ve Huberman (1994)'ın güvenirlik formülü ile test edilmiş ve güvenirlilik .81 olarak bulunmuştur. Testin maddeleri düzenlendikten sonra geçerlilik ve güvenilirlik analizleri için 10. sınıftan 20 öğrenciyle yapılan pilot uygulamada madde güçlüğü ve ayırt edicilik değerleri hesaplanmış, ayırt ediciliği düşük 3 madde çıkarılmıştır. 10. sınıftan 50 öğrenciyle yapılan asıl uygulamada ise testin KR 20 güvenirlik katsayısı 0,790 olarak belirlenmiş olup, bu sonuç testin güvenilir olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin matematik başarılarını ölçen bu testten alınabilecek puan aralığı 0-100'dür.

Açık Uçlu Sorular (AUSF) ve Kapalı Uçlu Sorular Formu (KUSF)

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 açık uçlu sorular formu ve kapalı uçlu sorular formu hazırlanmış, maddelerin uygunluk, açıklık ve anlaşılırlığının değerlendirilmesi için gerekli uzman görüşleri alınmıştır. KUSF ve AUSF ve yarı deneysel işlem öncesinde ve sonrasında deney grubu öğrencilerine (N=40) uygulanmıştır.

Verilerin Analizi ve Geçerlilik Güvenirlik Çalışmaları

Araştırmada deney ve kontrol grupları oluşturulduktan sonra, deney grubunun matematik dersine yönelik görüşleri deneysel işlem öncesinde ve 10. haftadaki uygulamanın ardından KUSF ve AUSF ölçekleriyle belirlenmiştir. Gruplara ön test ve son test olarak uygulanan MDÖ, MÖSDTKÖ ve MBT puan farkları analiz edilmiştir. Nicel verilerin analizinde evrenin betimlenmesi amacıyla betimsel istatistik yöntemleri kullanılmış ve verilerin normalliği Kolmogorov-Smirnow testi ile değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının normallik sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. *Deney ve Kontrol Grupları Normallik Testi Sonuçları*

Kolmogorov- Smirnov				
Ölçüm	**Grup**	***Statistic***	***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
MOSTDKO	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 5 incelendiğinde normallik testi sonuçlarına göre: Deney grubunun MDÖ ön test (K-S Deney ön=,200; p>,05), MÖSDTKÖ ön test (K-S Deney ön=,179; p>,05), MB ön test (K-S Deney ön=,092; p>,05), MDÖ son test (K-S Deney son=,200; p>,05) ve MÖSDTKÖ son test (K-S Deney son=,200; p>,05) verileri normal dağılım gösterirken, MB son test (K-S Deney son<,001; p>,05) verileri istatistiksel olarak normal dağılmamıştır. Ancak, çarpıklık ve basıklık oranları incelendiğinde tüm deney grubu verilerinin

normal dağıldığı görülmüştür (Can,2022;87). Kontrol grubunda da MDÖ ön test (K-S Deney ön=,157; p>,05), MÖSDTKÖ ön test (K-S Deney ön=,187; p>,05), MB ön test (K-S Deney ön=,200; p>,05), MDÖ son test (K-S Deney son=,200; p>,05) ve MÖSDTKÖ son test (K-S Deney son=,095; p>,05) verileri normal dağılım gösterirken, MB son test (K-S Deney son<,001; p>,05) verileri normal dağılmamış, ancak çarpıklık ve basıklık oranları incelendiğinde normal dağılım varsayımının sağlandığı gözlenmiştir. Varyansların homojenliği Levene's testi kullanılarak test edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda test sonuçlarının varyanslar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu yani varyansların homojenliği varsayımının sağlanmadığı görülmüş ve bu sonuçlara göre yapılacak analizlerde uygun çoklu karşılaştırma testleri seçilmiştir. Araştırmanın birinci ve dördüncü alt problemleri kapsamında öğrenci görüşleri içerik analizi ile nitel olarak analiz edilmiş (Büyüköztürk vd.,2008) ve araştırmacı rasyonalist bir yaklaşımla değerlendirme yapmaya özen göstermiştir.

Deneysel İşlem Süreci

Karma yöntem müdahale desenine uygun olarak yürütülen deneysel işlem süreci ve uzaktan derslerde işlenen konuların sayılar ve cebir alanında ait olduğu kazanımlar ayrıntılı bir şekilde Tablo 6' da gösterilmiştir.

Tablo 6. *Deneysel işlem süreci (izlence)*

16.10.2023: Deneysel 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 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 ders programında 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. *Sınıfta konuyla ilgili öğrencilerin öz öğrenme düzeylerini belirleme imkânı sunacak ön değerlendirme soruları sorularak eksik öğrenmeler ve kavram yanılgıları giderildikten sonra üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilecek açık uçlu soruların yer aldığı çalışma yaprakları dağıtıldı.
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. * Sınıfta konuyla ilgili öğrencilerin öz öğrenme düzeylerini belirleme imkânı sunacak ön değerlendirme soruları sorularak eksik öğrenmeler ve kavram yanılgıları giderildikten sonra üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilecek açık uçlu soruların yer aldığı çalışma yaprakları dağıtıldı.
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. * Sınıfta konuyla ilgili öğrencilerin öz öğrenme düzeylerini belirleme imkânı sunacak ön değerlendirme soruları sorularak eksik öğrenmeler ve kavram yanılgıları giderildikten sonra üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilecek açık uçlu soruların yer aldığı çalışma yaprakları dağıtıldı. Ders sonunda WEB 2.0 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. * Sınıfta konuyla ilgili öğrencilerin öz öğrenme düzeylerini belirleme imkânı sunacak ön değerlendirme soruları sorularak eksik öğrenmeler ve kavram yanılgıları giderildikten sonra üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilecek açık uçlu soruların yer aldığı çalışma yaprakları dağıtıldı. Ders sonunda matematik bilgi yarışması yapıldı.
13 – 17 Kasım: Ara tatil	
20 – 24 Kasım: 9.3.3.3.Mutlak değer içeren	*Pazartesi, çarşamba ve perşembe akşamları online platformlar üzerinden (Zoom, Google Classroom vb.) 40' canlı dersler yapılarak konu anlatımları yapıldı.

birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur	* Sınıfta konuyla ilgili öğrencilerin öz öğrenme düzeylerini belirleme imkânı sunacak ön değerlendirme soruları sorularak eksik öğrenmeler ve kavram yanılgıları giderildikten sonra üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilecek açık uçlu soruların yer aldığı çalışma yaprakları dağıtıldı. Ders sonunda 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. * Sınıfta konuyla ilgili öğrencilerin öz öğrenme düzeylerini belirleme imkânı sunacak ön değerlendirme soruları sorularak eksik öğrenmeler ve kavram yanılgıları giderildikten sonra üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilecek açık uçlu soruların yer aldığı çalışma yaprakları dağıtıldı.
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. * Sınıfta konuyla ilgili öğrencilerin öz öğrenme düzeylerini belirleme imkânı sunacak ön değerlendirme soruları sorularak eksik öğrenmeler ve kavram yanılgıları giderildikten sonra üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilecek açık uçlu soruların yer aldığı çalışma yaprakları dağıtıldı.
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.
25 – 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. * Sınıfta konuyla ilgili öğrencilerin öz öğrenme düzeylerini belirleme imkânı sunacak ön değerlendirme soruları sorularak eksik öğrenmeler ve kavram yanılgıları giderildikten sonra üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilecek açık uçlu soruların yer aldığı çalışma yaprakları dağıtıldı.
02-05 Ocak: **Deneysel İşlem sürecinin tamamlanması**	Ön test – son test kontrol gruplu desen uygulaması gereğince 02-05 Ocak haftasında son test olarak ölçekler ve başarı testi ile nicel veriler kapalı ve açık uçlu sorular ayrıca nitel veriler toplandıktan sonra deney grubunda ters yüz öğrenme modeli uygulanması sonlandırılmıştır.

Tablo 6' da 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.

BULGULAR

Araştırmanın bulguları alt problemlere göre başlıklar halinde verilmiştir

Araştırmanın Birinci Alt Problemine Ait Bulgular

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

a)KUSF'dan 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 KUSF'nu 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?" şeklindedir. Bu soruya verilen cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. *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**

Tablo 7 incelendiğinde "Ev ödevlerinizi kendiniz mi yaparsınız?" sorusuna 22 öğrenci "Evet", 12 öğrenci "Hayır" ve 6 öğrenci "Bazen" yanıtını vermiştir. Bu cevaplardan öğrencilerin çoğunluğunun matematik dersi öncesi ön hazırlık araştırmaları yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. KUSF' un ikinci sorusu "Evinizde internet bağlantısı var mı?" ve "Ödevlerinizi yaparken dijital teknolojilerden faydalanabilir misiniz?" şeklindedir. Bu soruya verilen cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. *Deney Grubu Öğrencilerinin Evde İnternet 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		
Evet ödevlerimi yaparken teknoloji kullanırım	30	Konu anlatım ve soru çözüm videoları izlerim	20	50
		EBA içeriklerinden faydalanırım	5	12,5
		Dijital eğitim araçları kullanırım	5	12,5
Hayır ödevlerimi yaparken dijital teknoloji kullanmam	10		10	25
Toplam	**40**		**40**	**100**

Tablo 8 incelendiğinde "Evinizde internet bağlantısı var mı?" sorusuna 36 öğrenci "Evet" var, 4 öğrenci "Hayır" yok şeklinde cevap vermiştir. Hayır cevabını veren öğrencilerle 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 "Ödevlerinizi yaparken dijital teknolojilerden yararlanır mısınız? Cevabınız evet ise seçim yapınız" sorusuna 30 katılımcı "Evet" ve 10 katılımcı ise "Hayır" cevabı vermişlerdir. Evet cevabını veren 30 katılımcıdan 20'si "Konu anlatım videoları izlerim", 5'i "EBA içeriklerinden faydalanırım", 5'ü "Dijital eğitim araçları kullanırım" şeklinde cevaplar vermişlerdir. Bu cevaplardan öğrencilerin çoğunluğunun ödevlerini yaparken dijital teknolojilerden faydalandığını ve an çok "Konu anlatım videoları izlerim" seçeneğinin tercih edildiği sonucuna ulaşılmıştır.

KUSF' un üçüncü 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 9'da verilmiştir

Tablo 9. *Deney Grubu Öğrencilerinin Matematik Dersinde Teknoloji Kullanımına Yönelik Seçimleri*

Teknoloji kullanımının ders başarınızı etkilediğini düşünüyor musunuz?		Etki şekli	*f*	%
Evet	25	Teknoloji ile ilgili her şey ilgimi çeker	10	25
		Dersi daha iyi anlamama yardımcı oluyor	6	15
		Ders zamanının verimli geçmesini sağlıyor	4	10
		Öğrenmelerimin kalıcı olmasını destekliyor	5	12,5
		Toplam	25	62,5
Hayır	15		15	37,5
Toplam	**40**		**40**	**100**

Tablo 9 incelendiğinde "Matematik dersinde teknoloji kullanımının ders başarınızı etkilediğini düşünüyor musunuz? cevabınız evet ise seçim yapınız" sorusuna 25 katılımcı "Evet" ve 15 katılımcı ise "Hayır" cevabı vermişlerdir. Evet cevabını veren katılımcılardan 10'u "Teknoloji ile ilgili her şey ilgimi çeker", 6'sı "Dersleri daha iyi anlamama yardımcı oluyor", 4'ü "Ders zamanının verimli geçmesini sağlıyor", 5'ü "Öğrenmelerimin kalıcı olmasını sağlıyor" şekline cevaplar vermişlerdir. Bu cevaplardan öğrencilerin çoğunluğunun derslerde teknoloji kullanımını desteklediğini ve "Teknoloji ile ilgili her şey ilgimi çeker" seçeneğinin tercih edildiği sonucuna ulaşılmıştır.

b) AUSF'dan elde edilen verilerin analizi

AUSF'de yer alan birinci soru "Matematik dersinde ders dinlemeyi mi soru çözmeyi mi tercih edersiniz?" şeklindedir. Öğrencilerin cevapları birleştirilerek analiz edilmiş oluşturulan tema, alt tema ve kodlar ile bu kodlara ait % ve frekans verileri Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10. *Deney Grubu Öğrencilerinin Matematik Dersinin İşlenişine Yönelik Tercihleri*

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

Tablo 10 incelendiğinde öğrencilerin cevapları "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, 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, en az katıldıkları görüş ise "Problem çözerek öğrenmek kalıcıdır" (f=3, %= 20) kodu ile birleştirilmiştir.

AUSF'da, "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 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."*

AUSF'da yer alan ikinci soru "Matematik dersinde teknoloji kullanımı konusunda ne düşünüyorsunuz, sizce faydalı olur mu?" şeklindedir. Bu soruya verilen cevapların birleştirilerek analiz edilmesi sonucu oluşturulan tema, alt tema ve kodlar ile bu kodlara ait % ve frekans verileri Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11. *Deney Grubu Öğrencilerinin Matematik Dersinde Teknoloji Kullanımına Yönelik Görüşleri*

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

Tablo 11 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, 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, en az katıldıkları görüş ise "Ekran bağımlılığı yaratır" (f=2, %=25) kodu ile birleştirilmiştir.

AUSF'da, "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 için de faydalı ayrıca çizim yapmak tablo yapmak çok kolay olduğu için soru çözerken çok rahat oluyor."*

Öğrenci 27: *"Ailem bilgisayarın başında oturunca ders çalıştığıma inanmıyor hep oyun oynadığımı düşünüyorlar o yüzden hiç gerekli değil bence."*

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 MDO, MÖSDTKÖ ve MBT ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının test edilebilmesi amacıyla verilerinin analizi için bağımlı örneklemler için t- testi analizinin sonuçları Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12. *Deney Grubu MDÖ, MÖSDTKÖ ve MBT Ön Test Son Test Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları*

Ölçüm	Grup	Test	*N*	$\bar{X}$	*Ss*	*sd*	*t*	*p*
MDÖ	Deney	Ön Test	40	45,17	14,75	39	3,38	,002
	Grubu	Son Test	40	54,72	9,20			
MÖSDTKÖ	Deney	Ön Test	40	57,52	7,28	39	31,75	<,001
	Grubu	Son Test	40	118,57	12,20			
MBT	Deney	Ön Test	40	32,12	8,36	39	10,034	<,001
	Grubu	Son Test	40	58,25	13,43			

Tablo 12 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin MDÖ'den aldıkları puanlar arasında son test puan ortalaması lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu (t=3,38; p=,002<0,05), MÖSDTKÖ'den aldıkları puanlar arasında son test puan ortalaması lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu (t=31,75; p<,001) ve MBT'den aldıkları puanlar arasında son test puan ortalaması lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu (t=10,034; p<,001) görülmektedir. Bu sonuçlar, matematik öğretiminde TYÖM' ün kullanımının öğrencilerin matematiksel doyumları, matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım oranları ve matematik başarıları üzerinde oldukça olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

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 MDO, MÖSDTK ve MBT ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının test edilebilmesi amacıyla verilerinin analizi için bağımlı (ilişkili) örneklemler için t- testi analizinin sonuçları Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13. *Kontrol Grubu, MDÖ, MÖSDTKÖ ve MBT Ön Test Son Test Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları*

Ölçüm	Grup	Test	*N*	$\bar{X}$	*Ss*	*sd*	*t*	*p*
MDÖ	Kontrol	Ön Test	39	49,84	13,90	38	4,01	<,001
	Grubu	Son Test	39	38,87	10,68			
MÖSDTKÖ	Kontrol	Ön Test	39	56,74	7,67	89	8,89	<,001
	Grubu	Son Test	39	83,23	19,47			
MBT	Kontrol	Ön Test	39	40,76	5,59	38	2,91	,006
	Grubu	Son Test	39	45,12	7,65			

Tablo 13 incelendiğinde, mevcut öğretim programına uygun olarak matematik öğretimi yapılan kontrol grubu öğrencilerinin MDÖ'den aldıkları ön test ve son test puanları arasında ön test puan ortalaması lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu (t=4,01; p<,001), MÖSDTKÖ'den aldıkları ön test ve son test puanları arasında son test puan ortalaması lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu (t=8,89; p<,001), MBT'den aldıkları ön test ve son test puanları arasında son test puan ortalaması lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu(t=2,91; p=,006<,05) görülmektedir. Bu sonuçlar, mevcut öğretim programı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin matematiksel doyumları üzerinde olumsuz fakat matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım oranları ve matematik başarıları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü 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. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel doyum ölçeği son test puanlarına ilişkin ilişkisiz örneklemler t-testi sonuçları tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14. *Deney ve Kontrol Gruplarının MDÖ, MÖSDTKÖ ve MBT Son Test Puan Ortalamalarının Karşılaştırılmasına İlişkin t Testi Sonuçlar*

Ölçüm	Grup	*N*	$\bar{X}$	*Ss*	*sd*	*t*	*p*
MDÖ	Deney	40	48,32	11,73	77	3,26	,002
	Kontrol	39	38,87	13,90			
MÖSDTKÖ	Deney	40	118,57	12,20	77	9,69	<,001
	Kontrol	39	83,23	19,47			
MBT	Deney	40	58,25	8,36	68,02	8,23	<,001
	Kontrol	39	45,12	5,55			

Tablo 14 incelendiğinde TYÖM uygulanan deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin MDÖ son test puan ortalamaları arasında deney grubu öğrencileri lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu (t=3,26, p=,002<,05), MÖSDTKÖ son test puan ortalamaları arasında anlamlı deney grubu öğrencileri lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu (t=9,69, p<,001), ve MBT son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu (t=8,23, p<,001) görülmüştür. Bu durumda TYÖM'ün öğrenenlerin matematiksel doyumları, matematik öğrenme süreçlerinde dijital teknoloji kullanım oranları ve matematik başarıları üzerinde oldukça anlamlı bir etkisi olduğu söylenebilir.

Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanı beşinci alt problemi "Ters yüz öğrenme modeli kullanılarak yapılan matematik öğretimi sonrasında öğrencilerin genel olarak görüşleri nedir?" şeklindedir.

a) KUSF'dan elde edilen verilerin analizi

KUSF' un birinci sorusu "Dersin TYÖM kullanılarak işleneceğini öğrendiğinizde neler hissettiniz?" şeklindedir. Bu sorulara verilen cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 15'te gösterilmiştir.

Tablo 15. *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 15 incelendiğinde "Dersin TYÖM kullanılarak işleneceğini öğrendiğinizde neler hissettiniz?" sorusuna öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun "Merak ettim" cevabını vermiş olması TYÖM hakkında daha önce bilgisi olmadığını aslında deneysel işlem sürecinde fark ettiklerini göstermektedir. 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 verilen cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16. *Deney Grubu Öğrencilerini Dersin TYÖM ile İşlenmesine 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 16 incelendiğinde öğrencilere yöneltilen "Dersin TYÖM ile işlenmesiyle ilgili son izleniminiz nedir?" sorusuna öğrencilerin çoğunluğunun 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 verilen cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17. *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 17 incelendiğinde öğrencilere yöneltilen "Yöntemin tekrar ve diğer derslerde de kullanılmasına yönelik görüşleriniz nasıldır?" sorusuna öğrencilerin çoğunluğunun TYÖM'ün matematik dersinde tekrar kullanılması veya diğer derslerde de kullanılmasına yönelik tutumlarının olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

b) AUSF'den elde edilen verilerin analizi

Deneysel uygulama öncesi uygulanan AUSF'da yer alan birinci soru "TYÖM uygulamasında hangi unsurları faydalı buldunuz? Hangi unsurlar geliştirilebilir" şeklindedir. Bu soruya verilen 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 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 arttır	8	28
		Öğretmen öğrenci etkileşimini arttır	6	20
		Toplam	*32*	*100*
	GELİŞTİRİLEBİLİR 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 18 incelendiğinde cevaplar "TYÖM' ün faydalı ve geliştirilebilir unsurları" teması içinde "Faydalı Unsurlar" ve "Geliştirilebilir Unsurlar" alt temaları kapsamlarında birleştirilerek analiz edilmiştir. Faydalı unsurlar alt teması kapsamında en çok katıldıkları görüş "Öğrencilerin aktif katılımına fırsat verir" (f=18, %= 52) kodu ile, 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, en az katıldıkları "Öğretmenin yükünü artırır" (f=2, %= 20) kodu ile birleştirilmiştir.

AUSF'la 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 arkadaşlarımın da benim de matematik dersi ile ilgili olan korkularımıza iyi geldi."*

Deneysel işlem sonrası uygulanan AUSF'da yer alan ikinci soru "Ters yüz öğrenme modelini gelecekteki matematik derslerinde de kullanmak ister misiniz? Neden?" şeklindedir. Bu soruya verilen 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 Öğrencilerine Göre TYÖM' ün Tekrar Kullanılmasının Uygunluğu*

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

Tablo 19 incelendiğinde 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, 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, en az katıldıkları görüş ise "İnternet altyapısının ve ücretinin uygunsuzluğu" (f=3, %=37,5) kodu ile birleştirilmiştir.

AUSF ile 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 kullanılınca hayal edebildim, devam edelim bence."*

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

Şeklindedir.

TARTIŞMA

Ters yüz öğrenme modelinin öğrencilerin matematiksel doyumu, öğrenme etkinlikleri için dijital teknoloji kullanım oranları ve matematik dersi başarılarına etkilerinin incelendiği bu araştırmada genel olarak TYÖM' ün 9. sınıf öğrencilerinin özerk öğrenme ve problem çözme becerilerini destekleyerek matematiksel doyumlarına; matematik öğrenme süreçlerinde görselleştirme ve somutlaştırma imkanı sağlaması ve video derslerin tekrar tekrar bireysel öğrenme hızında öğrenmeye olanak tanıması nedeniyle matematik öğrenme süreçlerinde dijital teknoloji kullanım oranlarına ve sınıf içi etkinlik, uygulama, problem çözme, öz ve akran öğrenmelerini desteklemesi nedeniyle de matematiksel başarılarına istatistiksel olarak anlamlı pozitif etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

TYÖM öncesinde, öğrencilerin matematik dersine yönelik görüşleri incelendiğinde çoğu öğrencinin dersin problem çözme ve mantık yürütme becerilerini geliştirdiğini, merkezi sınav başarısı için gerekli olduğunu düşündüğü, ancak bazı öğrencilerin dersi zor, karmaşık ve sıkıcı bulduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin TYÖM'ün somutlaştırma tekniklerinin derse olan ilgiyi artırdığı ve öğrenmeyi kolaylaştırdığı görüşü üzerinde birleştiği görülmüştür. Ayrıca çoğu öğrenci, ev ödevlerini tek başına yapmayı ve ders öncesi hazırlık yapmayı tercih ederken, bu süreçlerde konu anlatım ve soru çözüm videoları kullanmayı ve derse hazırlıklı gelmek hususunda ise bazı öğrenciler ders kitapları, online araçlar ve Eğitim Bilişim Ağı(EBA) içeriklerinden faydalanırken, bazıları hazırlık yapmayı tercih etmemektedir. Bu bulgular, öğrencilerin çeşitli öğrenme yöntemlerine ihtiyaç duyduğunu ve kendi öğrenme süreçlerini yönetme becerilerinin önemini göstermektedir. Öğretmenlerin ve program yapıcıların, bu çeşitliliği dikkate alarak esnek ve kapsayıcı öğrenme ortamları oluşturması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin teknoloji kullanım alışkanlıklarını incelenmiş ve çoğu öğrencinin, teknolojiyi ev ödevi veya ders çalışmak için değil, boş vakitlerinde sosyal medya ve bilgisayar oyunları gibi eğlence amaçlı kullanmayı tercih ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, öğrencilerin teknolojiyi eğitimde bir araç olarak görmediklerini veya bu konuda bilgi ve motivasyon eksikliği yaşadıklarını gösteriyor. Teknolojinin eğitimdeki potansiyelinden

yeterince yararlanılmadığı ve öğrencilerin teknolojiyi eğlence dışında nasıl kullanabileceklerini öğrenmelerinin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dördüncü olarak, öğrencilerin matematik dersinin işleniş şekline yönelik tercihlerine odaklanılmış ve çoğu öğrenci, matematik dersinin geleneksel anlatım yöntemini tercih ettiği ve dinleyerek, yazarak öğrenmeyi etkili bulduğu sonucuna ulaşılmıştır. Matematik dersinin işlenişinde tek bir doğru yöntem olmadığı, çeşitli öğretim yöntemlerinin kullanılmasının öğrenci ihtiyaçlarını daha iyi karşılayabileceği sonucuna varılmıştır.

Yapılan alanyazın taramalarında bu bulguları destekleyen çalışmalara ulaşılmıştır (Aksoğan ve Özdemir vd., 2020; Aslan ve Murat, 2023; Berger vd., 2020; Majeed, 2021; Zhang ve Wang, 2020). Demirkıran vd. (2023), yaptıkları çalışmada derse yönelik olumlu tutumların ders başarısını arttırdığı ve bu teknoloji kullanımının bu olumlu tutumları desteklediği sonucuna ulaşmışlardır. Filiz ve Gür (2020), yaptıkları araştırmada öğrencilerin kaygı düzeylerinin azalmasını destekleyen, ders motivasyonlarını artıran modern ders ortamlarının derse yönelik olumlu tutumları desteklediği ve derse yönelik olumlu tutumların başarılarını anlamlı şekilde artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Aksoğan ve Özdemir (2022), yaptıkları araştırmada matematik dersine yönelik olumlu tutumlar ve akademik başarı arasında pozitif yönlü oldukça kuvvetli bir ilişki bulunduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca alanyazında 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 vd., (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 ve Nezih (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.

Deney grubu öğrencilerinin ön test son test puanları incelendiğinde TYÖM kullanılarak öğretim yapılan deney grubunun deneysel işlem öncesinde MDÖ, MÖSDTKÖ ve MBT'den aldıkları puanlar ile deneysel işlem sonrasında aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak son test puan ortalamaları lehine anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin MDÖ ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmasının nedenlerinden 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 ve matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanımı 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 (Açıkgül ve Yalınkılıç, 2023; Algarni ve Lortie-Forgues, 2023; Karadoğan, 2022; Muir, 2021; Özge ve Çimen, 2022; Özler, 2020; Yorgancı, 2020). Bu araştırmalarda kaygı, motivasyon vb. duyguların matematik başarısını oldukça etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. 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 aracığıyla matematik öğretiminin kalitesini arttırmayı ve matematik öğrenimine yönelik eksiklerini gidermeyi hedeflemişler. Ayrıca yapılan alanyazın taramasında elde edilen 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. 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. Bu sonuçlar tersyüz öğrenme modelinin akademik başarının artmasında etkili olduğuna yönelik araştırma sonuçlarıyla da örtüşmektedir.

Bu araştırmada, mevcut matematik öğretim programını uygulayan kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel

doyum, deneysel işlem öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir azalma gözlemlenmiştir. Bu bulgular, mevcut programın öğrencilerin matematik doyumunu yeterince desteklemediğini ve bazı eksiklikler içerdiğini göstermektedir. Sunulan bulgular, matematik öğretiminin öğrencilerin doyumlarını ve motivasyonlarını olumsuz etkileyebilecek önemli eksikliklere sahip olduğunu göstermektedir.

İkinci olarak, mevcut öğretim programını uygulayan kontrol grubu öğrencilerinin MÖSDTKÖ ve MBT puanlarında, ön test ve son testler arasında anlamlı bir artış gözlemlenmiştir. Bu, programın dijital araçları etkili bir şekilde kullanmalarını teşvik ettiğini ve öğrencilerin dijital teknolojiyi öğrenme süreçlerinde daha fazla kullandıklarını göstermektedir. Dijital teknolojinin, öğrencilere matematik öğrenme sürecinde önemli destek sağladığı ve programın iyi tasarlanmış içeriği ve öğretim yöntemleri, öğrencilerin aktif katılımını ve düzenli ödev yapmalarını destekleyerek başarılarını olumlu yönde etkilemiştir.

Yapılan alanyazın taramasında mevcut öğretim programının veya benzeri durumların matematiksel doyum üzerindeki etkilerini inceleyen bir araştırmaya rastlanmamış. Yetersiz zaman ve yoğun müfredat yükü nedeniyle öğretmen öğrenci ve öğrenci iletişimlerinin yeterli derecede gelişemediği, böylelikle matematiksel doyuma ulaşmadıkları sonucuna ulaşılabilir. Ayrıca 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 kullanılmasın gereklilik halini aldığı özellikle Fatih Projesi'nin yaygınlaşması ve sonrası yapılan bir çok araştırmada matematik dersinde dijital teknoloji kullanımının incelendiği araştırmaların sonuçları da bu araştırmada ulaşılan pozitif etki sonucunu destekler niteliktedir (Bozkurt, 2022; Cahyon ve Ludwig, 2018; Dedeoğlu vd., 2013;).

Araştırmada, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiksel doyum düzeyleri, matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanım oranı ve matematik başarıları karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, deney grubu öğrencilerinin lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Bu bulgu, TYÖM'ün matematik dersinde kullanılmasının, öğrencilerin matematiksel doyum algısını artırdığını ve modelin matematik öğretiminde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. 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. Ayrıca bulgular, TYÖM'ün matematik öğretiminde etkili bir yöntem olduğunu ve matematik başarısını artırabileceğini ortaya koymaktadır.

Yapılan alanyazın taramasında ulaşılan bu bulgusunu destekleyen birçok araştırmaya rastlanmıştır (Çiftçi vd., 2020; Ramandi ve Fitri, 2020; Wright ve Park, 2022). Sablan ve Prudente (2022) 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.

Deneysel işlem sonunda KUSF ve AUSF' larıyla öğrencilerin çoğu, deneysel uygulama öncesinde TYÖM hakkında bilgi sahibi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak model hakkında bilgi edindikçe meraklarının arttığı, bununla birlikte bilinmeyene karşı tedirginlik de yaşadıkları görülmüştür. Çoğunluk, TYÖM'e yönelik merak ve ilgi duymuştur, bu da yeni öğrenme yöntemlerine açık olduklarını göstermektedir. Deney sürecinde öğrencilerin TYÖM hakkındaki görüşleri olumlu yönde değişmiştir. Öğrenciler TYÖM'ün problem çözme becerilerini geliştirmesi, öğrencilerin motivasyonunu artırması ve öğrenmeyi kalıcı hale getirmesi yönlerinin modelin olumlu yönleri olarak belirtilmiştir. TYÖM'ün öğrenciler için aktif katılım fırsatı sunması ve kendi hızlarında öğrenme imkânı vermesi faydalı bulunmuştur. TYÖM'ün öğrenmeye en çok yardımcı olan etmenler arasında, esneklik, destekleyici materyallerin zenginliği ve kaynaklara erişim öne çıkmaktadır. Öğrenciler, özellikle sürekli erişilebilir konu anlatım videolarını ve zengin çevrimiçi materyalleri faydalı buldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Çevikbaş ve 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 araştırmada da deneysel modelin uygulanması sonrası öğrenci

görüşlerine yönelik bulgularla örtüşmektedir. Bakırcı, Karatay, & Artun, (2024), yaptıkları araştırmada öğrencilerin kendi hızlarında istedikleri zaman bilgiye ulaşmalarının öğrenmelerini pozitif olarak etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca bu araştırmanın bulguları TYÖM' ün başarıya ulaşabilmesi için önemli etkenlerden birinin modelin işleyişinde paydaşların donanımsal eksiklikler açısından desteklenmesinin önemini de vurgulamaktadır. Araştırmacıların elde ettiği bulgular bu araştırmada da yarı deneysel işlemin başarıya ulaşabilmesi için donanımsal eksikliklerin giderilmesine yönelik kurumsal mekanizmaların desteğinin etkili ve önemli olduğuna ilişkin öğrenci görüşleriyle örtüşmektedir. Çenberci vd. (2023) yaptıkları araştırmada TYÖM ile ilgili öğrenci görülerine 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.

ÖNERİLER

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.

1. Ters yüz öğrenme modeli uygulamaları sırasında dijital araçlar aracılığıyla anlık ve kişiselleştirilmiş geri bildirimlerin matematiksel doyum ve başarı üzerindeki etkisi araştırılabilir.

2. Kısa vadede ters yüz öğrenme modelinin öğrencilere sunduğu esnek öğrenme fırsatlarından yola çıkılarak esneklik fırsatları arttırılmış öğrenme ortamları mı yoksa yapılandırılmış öğrenme ortamları mı matematik başarısını daha çok destekler? Şeklinde uzun vadeli araştırmalar yapılabilir.

3. Farklı dijital araçlar ve platformlar kullanarak, öncesinde pilot uygulamalar yaparak öğrencilerin modele uyumu, özerk öğrenme becerileri, öz düzenleme becerileri ve ders çalışma disiplinleri desteklenerek modelin uygulanma tabiatından ortaya çıkan yorgunluk ve isteksizlikler azaltılabilir

4. 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 verilebilir

5. 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.

6. Modelin farklı bileşenlerinin (örneğin, ön hazırlık, sınıf içi etkinlikler, geri bildirim) etkisini ayrı ayrı değerlendirilebilir ve farklı öğrenme stilleri ve tercihleri üzerindeki etkisini araştırılabilir.

7. 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.

Etik Beyan

Bu makale, 10/06/2024 tarihinde Prof. Dr. Cenk AKAY danışmanlığında sunulan "Ters Yüz Öğrenme Modelinin Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematiksel Doyum, Teknoloji kullanımı ve Başarlarına Etkisinin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tezinin içeriğini sadeleştirilerek ve kısmen değiştirerek üretilmiştir. Bu çalışmanın etik izinleri, 05/12/2023 tarihli ve 306 numaralı Mersin Üniversitesi, Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu tarafından verilmiştir. Bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır ve çalışmaya; birinci yazar %75, ikinci yazar %25 oranında katkı sağlamıştır.

KAYNAKÇA

Açıkgül, K., & Yalınkılıç, O. (2023). Ortaokul öğrencilerinin ters yüz edilmiş matematik sınıflarına hazır bulunuşluklarının ve öz düzenleyici öğrenme beceri düzeylerinin incelenmesi. *International Journal of Educational Studies in Mathematics,* 10(3), 190-207.

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.

Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology,* 2(1).

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.

Anjomshoaa, H., Ghazizadeh Hashemi, A. H., Jasim Alsadaji, A., Jasim Mohammed, Z.,& Masoudi, S. (2022). Ters çevrilmiş sınıfın öğrenci öğrenme çıktılarına etkisi; Genel bakış. *Tıp Eğitimi Bülteni*, 3(2), 431-440.

Aslan, B., & İnceoğlu, M. M. (2023). Acil uzaktan eğitimde öğrencilerin çevrimiçi öğrenme hazır bulunuşlukları ve doyumları arasındaki ilişki. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 238-272.

Bellici, N. (2015). Ortaokul öğrencilerinde okula bağlanmanin çeşitli değişkenler açisindan incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *15*(1), 48-65.

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.

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.

Bozkurt, D. Ö. A. (2015). Mobil öğrenme: Her zaman, her yerde kesintisiz öğrenme deneyimi. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 65-81.

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., ve Erduran, A. (2020). Matematik eğitimine teknoloji entegrasyon sürecinin incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (50), 258-273.

Büyükdede, M., ve Tanel, R. (2024). Fizik öğretmenlerinin uzaktan eğitimde yaşadığı zorluklar. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergis*i, (59), 571-596.

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

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, A. (2022). *SPSS ile nicel veri analizi,* Pegem Akademi Yayıncılık

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

Colibaba, A., Gheorghiu, I., Ursa, O., Antoniţă, C., & Colibaba, A. (2020). Improving students' knowledge in mathematics with the Mathe project's digital tools. *eLearning and Software for Education*, 3.

Creswell, J. W. (2017). *Eğitim araştırmaları: Nicel ve nitel araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi.* Edam Yayınları.

Creswell, J. W. (2021). *Karma yöntem araştırmalarına giriş.* Pegem AkademiYayıncılık.

Çelebi, Ö. (2023). *Kesintisiz ters yüz edilmiş öğrenme modelinin öğrenci başarısına etkililiği ile sürece ilişkin öğrenci ve veli görüşleri* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Ordu Üniversitesi.

Çenberci, S., Karakulak, B. Ç., & Tol, H. Y. (n.d.) Ters yüz modeli ile ilgili öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research, 11*(22), 767-799.

Çiftçi, E. S., Akdağ, E., Önder, U., Eyili, Ö., & Doğan, N. (n.d.). Ters yüz modelinin ilköğretim kademesinde öğrencilerin akademik başarılarına etkisi: Meta analiz çalışması. *Alanyazın, 3*(2), 312-328.

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.

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.

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).

Ekemen, M. (2022). *Web 2.0 araçları ile zenginleştirilmiş sosyal medya destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin sosyal medya kullanım durumlarına, dijital okuryazarlık düzeylerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi* (Master's thesis, Marmara Universitesi).

Erdayı, E., Sandıkçı, A. O., & Kara, G. (2025). Öğrencilerin Matematik Ders Başarıları ile Ders Çalışma Alışkanlıkları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *International Journal of Original Educational Research*, *3*(3), 1-15.

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.

Galindo-Dominguez, H. (2021). Flipped classroom in the educational system. *Educational Technology and Society*, 24(3), 44-60.

Gök, M., & Taştepe, A. M. (2025). Technology-Enhanced Mathematical Modeling In Flipped Learning Environments: Challenges For Pre-Service Teachers. *Problems of Education in the 21st Century*, *83*(3), 342.

Göktaş, Ö. B. (2023). *Ortaokul öğrencilerinin uzaktan eğitimle yapılan matematik dersi doyumları: bir ölçek geliştirme araştırması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi.

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.

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.

Gürültü, E. (2024). *Ortaöğretim Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitimde Dijital Öğretim Becerileri (UZEDÖB)'nin Geliştirilmesine Yönelik bir Mesleki Gelişim Programı Önerisi* (Doctoral dissertation, Marmara Universitesi (Turkey).

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

İşman, A. (2008). *Uzaktan eğitim*. Pegem Akademi Yayıncılık

Karadoğan, E. (2022). *Ters yüz öğrenme modelinin dokuzuncu sınıf matematik dersini öğrenmeye yönelik motivasyona etkisi.*[Yayımlanmış Yükseklisanas Tezi] Akdeniz Üniversitesi

Kaya, D. (2020). Matematiksel doyum ölçeğinin (Mdö) geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 309-330.

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.

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.

Kose, E., & Yelken, T. Y. (2023). Investigation of the effect of using web 2.0 supported plickers assessment method in mathematics course on students attitudes and motivations towards the course. *i-Manager's Journal of Educational Technology*, *20*(3), 15.

Kurbanoğlu, 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.

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*, 1-10

McKillup, S. (2011). *Statistics explained: An introductory guide for life scientists*. Cambridge

Miles, M, B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2. baskı). Thousand Oaks, CA: Sage.

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.

Oğurlu, N. (2023). Ters yüz öğretim yönteminin hemşirelik eğitiminde kullanımı. *Hemşirelik Bilimi Dergisi*, 6(2), 123-129.

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.

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* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.

Öztop, F., & Buluç, B. (2022). Matematik öğrenme sürecinde dijital teknoloji kullanımı ölçeğinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 42(2), 997-1023.

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

Patela, N. C. M. G., & Lamas, E. P. R. (2013). Art-research and enchanted learning. Guernica: Promoting language Performance As well As Critical thinking. In *1st Conference on Arts-Based and Artistic Research* (p. 162).

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.

Poçan, S., Altay, B., & Yaşaroğlu, C. (2021). Matematik öğretiminde mobil teknoloji kullanımına yönelik veli görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 500-532.

Polat, H., & Karabatak, S. (2022). Effect of flipped classroom model on academic achievement, academic satisfaction and general belongingness. *Learning Environments Research*, *25*(1), 159-182.

Prensky, M. (2001). *Digital natives, digital immigrants*. On the Horizon, 9(5), October 2001.

Prevalla Etemi, L., Uzunboylu, 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.

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.

Spencer, Greenhalgh- H. (2013). What technology reveals: Countering binaries and moving toward the in-between. *Philosophy of Education*, 315-323.

Tahiroğlu, M., & Çakır, S. (2014). İlkokul 4. Siniflara yönelik matematik motivasyon ölçeğinin geliştirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, *15*(3).

Tekin, O. (2018). *Tersyüz sınıf modelinin lise matematik dersinde uygulanması: Bir karma yöntem çalışması.*[Yayınlanmamış Doktora Tezi] Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

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.

Üzmez, S. S., v& Büyükbeşe, T. (2021). Dijitalleşme sürecinde bilgi yönetiminin işletmelerin teknoloji uyumuna etkileri. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi, 16*(2), 117-127.

Viberg, O., Grönlund, Å., & Andersson, A. (2023). Integrating digital technology in mathematics education: A Swedish case study. *Interactive Learning Environments*, 31(1), 232-243.

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.

Yetgin, O., & Kara, A. (2018). Ortaöğretim öğrencilerinin matematik kaygısı ve öğrenmeye ilişkin tutumlarının incelenmesi. *Yaşadıkça Eğitim, 32*(2), 16-27

Yin, R. K. (2006). Mixed methods research: Are the methods genuinely integrated or merely parallel? *Research in the Schools, 13*, 41–47.

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, 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.

EXTENDED SUMMARY

In recent years, "Hybrid Learning" has replaced "Traditional classroom-based" learning to eliminate space limitations in order not to prevent individuals' right to receive education in mass migrations caused by epidemics, climate problems, wars and natural disasters affecting masses (Delialioğlu, 2004; Bozkurt, 2015; Olapiriyakul & & Scher, 2006. The flipped learning model (FLM) is a model that emerged as an alternative to traditional education methods and has been widely used in recent years. In this model, students learn the course content online in advance through live lectures, videos, podcasts, reading materials, and other resources.. Class time is devoted to reinforcing, practicing and discussing the content learned, thus contributing to increased course satisfaction. Positive attitudes such as enjoying, being satisfied and motivated while learning mathematics will positively affect mathematical satisfaction and mathematics achievement (Ünsal & Akay, 2020; Yiğiter, 2023).

The purpose of this study is to investigate whether the flipped learning model has a significant effect on students' mathematics course satisfaction, their level of technology use in mathematics learning process and their mathematics achievement in 9th grade mathematics course. Our problem that shed light on this purpose are as follows:

"What is the effect of the flipped learning model on students' satisfaction with the mathematics course, their level of digital technology use in the mathematics learning process, and their mathematics course achievement?".

In this study, mixed method was used to examine the effect of the FLM on middle school students' mathematics satisfaction, digital technology use in mathematics learning process and course achievement, and to benefit from the strengths of quantitative and qualitative data collected by including student opinions before and after the experimental process. In addition, this study was conducted with an intervention design, which is one of the advanced designs created by adding the experimental process to the explanatory sequential design.

As a result of combining, analyzing and interpreting the collected pre-test results and qualitative data, it was concluded that although the students expressed positive views towards the mathematics course, their self-discipline and awareness in terms of coming prepared for the lesson, doing homework, autonomous learning for the lesson were not sufficient, and therefore their level of mathematical satisfaction was insufficient, and such situations negatively affected their mathematics course success, It was concluded that the students were not willing to receive support in order to overcome the missing learning, the intense curriculum load and their judgments that the mathematics course was difficult negatively affected the level of mathematics achievement and mathematical satisfaction, and that the students identified the use of technology only with social media and digital games. As a result of combining, analyzing and interpreting the post-test and qualitative data collected at the end of the experimental process, it was concluded that there was a statistically significant increase in mathematics course achievement and technology usage rates for learning purposes with the increase in students' awareness of FLM, the virtual-real classroom environment arrangements made and the increase in their level of mathematical satisfaction with the use of interesting web 2.0 tools in the classroom. It was concluded that if the hardware deficiencies for the necessary digital infrastructure and internet access are eliminated, FLM increases permanent learning, supports self-discipline and autonomous learning, activities that include high-level cognitive activities in the classroom contribute to students' course satisfaction and course success, and support the increase in students' awareness of technology use. Literature reviews also support these findings (Açıkgül and Yalınkılıç, 2023; Aksoğan and Özdemir et al., 2020; Algarni and Lortie-Forgues, 2023; Aslan and Murat, 2023 Berger et al., 2020 ; Bozkurt, 2022; Cahyon and Ludwig, 2018; Çiftçi et al.,2020; Dedeoğlu et al., 2013; ; Karadoğan, 2022; Majeed 2021; Muir, 2021; Özge and Çimen, 2022; Özler, 2020;; Ramandi and Fitri, 2020; Wright and Park, 2022, Yorgancı, 2020; Zhang and Wang, 2020).