

Matematik Öğretiminde Ters Yüz Öğrenme Yaklaşımının Kullanımı: Sistematik Derleme

The Use of the Flipped Learning Approach in Mathematics Teaching: A Systematic Review

Dürdane Lafcı-Tor¹, Erdi Tangut²

¹Sorumlu Yazar, Doç. Dr., Erciyes Üniversitesi, durdanetor@erciyes.edu.tr,
<https://orcid.org/0000-0003-2373-1247>)

²Yüksek Lisans Öğrencisi, Erciyes Üniversitesi, m.erditangut@hotmail.com,
(<https://orcid.org/0009-0004-2164-518X>)

Geliş Tarihi: 27.09.2024

Kabul Tarihi: 05.05.2025

ÖZ

Ters yüz öğrenme, teknolojik gelişmelerin öğretime yansıyan uygulamalarından biridir. Ters yüz öğrenme yaklaşımının öğrenci merkezli oluşu, öğretimde daha fazla uygulama ve değerlendirme yapmaya olanak sağlaması son yıllarda bu yaklaşımın kullanımını artırmıştır. Matematik öğretiminde ters yüz öğrenme yaklaşımı, bireyin ihtiyaçlarına göre hazırlanmış materyallerin kullanımı ve bireysel hız ilkesinin dikkate alınmasıyla anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi desteklemektedir. Bu bağlamda, bu araştırmanın amacı matematik öğretiminde ters yüz öğrenme yaklaşımını kullanan çalışmaları sistematik bir şekilde incelemektir. Bu sistematik derleme çalışmasının örneklemini Mart 2024 yılına kadar yayımlanmış makaleler ve lisansüstü tezleri oluşturmaktadır. Araştırmacılar tarafından belirlenen ölçütler doğrultusunda yapılan veri tabanı taramaları sonucunda 38 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmalar, betimsel içerik analizi yöntemiyle incelenmiş ve elde edilen bulgular grafikler ve tablolar halinde sunulmuştur. Verilerin analizi sonucunda, çalışmaların demografik ve metodolojik özellikleri değerlendirilmiştir. Demografik açıdan çalışmaların türü ve yayımlandığı yıllar, metodolojik açıdan ise araştırma yöntemi, deseni ve örneklem büyüklüğü incelenmiştir. Derleme bulguları en fazla çalışmanın 2023 yılında yapıldığını ve araştırmalarda nitel ve nicel araştırma yöntemlerinden yanı sıra karma araştırma yöntemlerinin de tercih edildiğini göstermektedir. Ayrıca, ters yüz öğrenme yaklaşımıyla tasarlanmış öğretim programlarının akademik başarı, öğrenci performansı ve katılımına olan etkisinin sıkça incelenen konular arasında yer aldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ters yüz öğrenme, matematik öğretimi, sistematik derleme.

ABSTRACT

Flipped learning is one of the applications of technological developments reflected in education. The fact that the flipped learning approach is student-centered and allows more practice and evaluation in teaching has increased its use in recent years. The flipped learning approach in mathematics teaching supports meaningful and permanent learning with the use of materials prepared according to the individual needs and taking into account the individual pace principle. In this context, the aim of this research is to systematically review the studies using the flipped learning approach in mathematics teaching. The sample of this systematic review study consists of articles and postgraduate theses published until March 2024. Databases were searched according to the criteria determined by the researchers and 38 studies were found. The data were analyzed through descriptive content analysis and presented in graphs and tables. In the analysis of the data, the demographic and methodological aspects of the studies were examined. In terms

of demographics, the type and the years of studies were examined, and in terms of methodological perspective, the research method, design and sample size were examined. The review findings show that the most studies were conducted in 2023 and that mixed research methods as well as qualitative and quantitative research methods were preferred in the studies. In addition, it has been found that the effects of curriculum designed with the flipped learning approach on academic achievement, student performance and participation are among the frequently studied topics.

Keywords: Flipped learning, mathematics teaching, systematic review.

GİRİŞ

Eğitim alanında sürekli bir dönüşüm yaşanmaktadır. Bu dönüşümler yeni öğretim yöntem, teknik ve yaklaşımlarının öğrencilerin ihtiyaçları doğrultusunda geliştirilmesini gerekli kılmaktadır. 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmek için eğitim uygulamalarının buna göre uyarlanması gerekmektedir. Bu doğrultuda günümüz öğretme-öğrenme teori ve yaklaşımlarının gelişmesiyle birlikte geleneksel eğitimin öğretmen merkezli yöntem ve teknikleri yerine teknoloji ve öğrenci merkezli yaklaşımlar kullanılmaktadır. Bu doğrultuda harmanlanmış eğitim modeli ile birlikte “ters yüz öğrenme (flipped learning)” adı verilen yeni bir yaklaşım alanyazına girmiştir (Albert & Beatty, 2014). Eğitimde yapılandırmacılık yaklaşımını temel alan ters yüz öğrenme modeli yaklaşık 20 yıldır kullanılmakta ve giderek daha da yaygınlaşmaktadır (Kim vd., 2014). Dünya alanyazınında “the inverted or flipped classroom model” (Baker, 2000; Bergmann & Sams, 2012; Lage vd., 2000)” olarak adlandırılan model, Türkçe alanyazınında “ters yüz modeli” (Gençer, 2015), “ters yüz sınıf yöntemi” (Turan, 2015), “ters yüz edilmiş sınıf uygulamaları” (Özdemir, 2019) ve “ters yüz sınıf uygulamaları” (Yavuz, 2016) adlarıyla geçmektedir.

Ters yüz öğrenme, çevrimiçi platformların (kayıt altına alınmış veya hazır videolar) kullanımı yoluyla tipik üç saatlik öğretim sürecini sınıf süresinin sınırlarının ötesine genişleten (Karabulut-İlgu vd., 2018) ve ders zamanını ise kavramsal sorulara ve üst düzey düşünme ve özümsemeye ayıran (Crouch & Mazur, 2001) bir yaklaşımdır. Ters-Yüz Öğrenme Ağına göre Ters Yüz Öğrenme, “doğrudan öğretimin grup öğrenme alanından bireysel öğrenme alanına taşındığı ve ortaya çıkan grup alanının, eğitimcinin öğrencilere kavramları ele alırken ve konuyla yaratıcı bir şekilde ilgilenirken rehberlik ettiği dinamik, etkileşimli bir öğrenme ortamına dönüştürüldüğü pedagojik bir yaklaşımdır” (Flipped Learning Network, 2014, s.y.).

Ters-yüz öğrenme hem öğrencilere hem de öğretmenlere birçok avantaj sunmaktadır. Her öğrencinin kendi hızında ve mekân sınırlaması olmaksızın öğrenmesini sağlamaktadır (Davies vd., 2013; Bergman & Sams, 2012). Ders öncesinde öğretmen tarafından hazırlanmış temel öğrenme materyallerinden çalıştığında öğrenciler sınıfta sorular sorabilmekte, tartışmalara katılabilmekte, projeler geliştirebilmekte ve öğrenme sürecine aktif olarak katılabilmektedir (Milman, 2012). Etkileşimli ve aktif öğrenmeyi teşvik eden bu yaklaşım aynı zamanda öğrencinin motivasyonunu artırır (McLaughlin vd., 2014), öz düzenleme becerilerinin artmasını sağlar (Shyr & Chen, 2018) ve eleştirel ve problem çözme becerilerini geliştirir (Kurnianto vd., 2019). Ayrıca, Sadaghiani (2012) ters yüz öğrenme ile yüz yüze öğrenme ortamında ders anlatımı süresince ters yüz öğrenmenin öğrencilerin hem öğretmenleriyle hem de akranlarıyla iletişimini artırdığını ve üst düzey öğrenmeler gerçekleşmesi için öğrencilere fırsat sunduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda bu yaklaşım içine kapanık olan öğrencilerin online çalışmalarla arkadaşlarından etkilenerek derste etkin katılım sağlamalarını olanaklı hale getirmektedir (Sadaghiani, 2012). Bunların yanı sıra öğretmenlere öğrencilerini yakından izleme ve öğrencilerine anında geri bildirim verme olanağı (Al-Zahrani, 2015) sağlaması ters yüz öğrenmenin güçlü yanını oluşturur.

Geleneksel öğrenmenin sınırlılıklarını azaltarak öğrencilerin öğrenme deneyimini daha etkili ve anlamlı hale getiren ters yüz öğrenme yaklaşımı aynı zamanda, matematik dersleri için

özellikle etkili bir öğretim stratejisidir. Yıldırım-Yakar (2021) 2013-2020 yılları arasında gerçekleştirilen ters yüz öğrenmenin ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin matematik başarılarına olan etkisini gösteren çalışmalarını meta-analize tabi tutmuştur ve sonuçlar geleneksel öğretime kıyasla ters-yüz öğrenme modelinin öğrenci başarısında daha etkili olduğunu göstermektedir. Matematik başarısının yanı sıra, ters-yüz öğrenme modelinin öğrencilerin matematiksel kavramların anlama düzeylerine (Özcan vd., 2022), matematik kavramlarını öğrenirken motivasyonlarına (Bhagat vd., 2016) ve problem çözme becerilerine (Dianty vd., 2023) olumlu etkisi bulunmaktadır. Bu etkilerinden dolayı ters-yüz öğrenme yaklaşımı son 10 yıldır eğitim alanında araştırma konusu olmuştur. Bu alanda çok fazla çalışmanın olması derleme çalışmalarının da ortaya çıkmasına neden olmuştur. Matematik öğretiminde ters yüz öğrenme ile ilgili yapılan çalışmaların analiz eden iki derleme çalışma gerçekleştirilmiştir. Bunlardan İlki Köse ve Yüzüak (2020) tarafından yapılan ve 2009-2019 yılları arasında matematik ve fen öğretiminde ters-yüz öğrenme modeli ile yapılan çalışmaları inceleyen derleme çalışmasıdır. Ayrıca benzer şekilde Ezentaş ve Karakaş (2021) 2014-2020 yılları arasında sadece matematik eğitiminde çalışmalarını ele alarak gerçekleştirmiştir. İlk çalışmada yedi, ikincisin de ise 10 çalışma incelemeye tabi tutulmuştur. Bu incelemelerden 2024 yılına kadar geçen sürede matematik öğretiminde ters-yüz öğrenme modellerine yönelik sayıların hızlı bir şekilde artış gösterdiği görülmüştür. Özellikle 2020 yılında başlayan COVID-19 salgını ile uzaktan eğitim ve dijital ortamların yaygınlaşması ters-yüz öğrenme modeline olan ilgiyi de artırmıştır. Pandemi sürecinde, dijital ders içeriklerine daha fazla erişim imkanı, öğretimin dijital araç kullanımı yoluyla gerçekleştirilmesi ters-yüz öğrenmesini daha uygulanabilir hale getirmektedir. Bu gelişmeler, önceki derleme çalışmalarından farklı olarak daha fazla çalışmanın ele alınmasını ve pandemi sonrasında dönüşen eğitim ortamlarında ters yüz öğrenmenin sonuçlarının fark edilmesini ve bu bağlamda ters-yüz öğrenme ile ilgili daha kapsamlı anlayışın kazanılmasını sağlayabilir. Bu doğrultuda bu çalışmada 2016- 2024 yılları arasındaki tüm çalışmalar ele alınmıştır. Matematik öğretiminde ters-yüz öğrenmenin kullanıldığı bu çalışmalarda aşağıdaki soruların yanıtı aranacaktır:

- 1) Makale, yüksek lisans ve doktora tez çalışmalarının yıllara göre dağılımları nasıldır?
- 2) Çalışmaların araştırma yaklaşımı ile araştırmada kullanılan araştırma deseni dağılımları nasıldır?
- 3) Araştırmaların örneklem/çalışma grubu ve büyüklüklerine göre dağılımları nasıldır?
- 4) Araştırmalarda hangi değişkenler kullanılmıştır?
- 5) Nicel ve karma yaklaşım çalışılmış araştırmalarda kullanılan analiz testlerinin dağılımları nasıldır?
- 6) Çalışmalar hangi sonuçları ortaya koymuştur?

YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, dokümanların seçimi, veri toplama süreci ve veri analizine yer verilecektir.

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışma sistematik derleme çalışmasıdır. Bu araştırmada matematik öğretiminde ters yüz öğrenmenin kullanıma yönelik yapılan çalışmaları sistematik biçimde incelemek üzere doküman analizi tercih edilmiştir. Doküman analizi, yazılı belgelerin düzenli ve dikkatli bir şekilde incelenmesidir (Hoepfl, 1997; Wach, 2013). Basılı ve elektronik materyaller olmak üzere tüm dokümanları değerlendirmek (Wach, 2013) ve ampirik bilgiyi geliştirmek ve anlamak (Corbin & Staruss, 2008) için kullanılan sistematik bir yöntemdir.

2.2. Veri Kaynaklarının Seçimi

Bu araştırmada veri toplama sürecinde doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi, belirli bir konuyla ilgili mevcut kayıtların sistematik olarak incelenmesi ve yorumlanma süreci olarak adlandırılmaktadır (Bowen, 2009). Çalışma kapsamında, ters-yüz öğrenme modeli ile matematik öğretimi alanında yapılan araştırmalar kapsamlı akademik yayınlara ulaşmak amacıyla sistematik bir tarama gerçekleştirilmiştir. Verilerin belirlenmesi sürecinde, Ulakbim, Google Scholar, Erciyes Üniversitesi Kütüphanesi, YÖK Yayın ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi veri tabanlarından yararlanılmıştır. Tarama sırasında "ters-yüz öğrenme", "tersine çevrilmiş sınıf", "matematik eğitimi", "matematik öğretimi", "ters-yüz sınıf", "ters-yüz öğrenme" gibi anahtar kelimeler kullanılarak ayrıntılı bir literatür taraması yapılmıştır. Elde edilen çalışmalar başlangıçta özet ve anahtar kelimeler açısından değerlendirilmiş, ardından çalışmaların tam metinleri incelenerek dahil edilme ve genel değerlendirme kriterleri ele alınarak gözden geçirilmiştir. Dokümanların belirlenmesi, açık erişimli kaynaklarla gerçekleştirilmiştir.

Tüm bu süreç, sistematik, şeffaf ve izlenebilir bir yapıda yürütülmüş, elde edilen verilerin ekleme ve çıkarma süreçleri ise aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1

Araştırmaları Ekleme ve Çıkarma Ölçütleri

	Ekleme Ölçütü	Çıkarma Ölçütü
Tarama Motorları	Ulakbim, Google Scholar, Erciyes Üniversitesi Kütüphanesi, YÖK Yayın ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi	Bu Tarama Motorları Dışındakiler
Anahtar Kelimeler	“Ters Yüz”, “Ters Yüz Sınıf”, “Ters Yüz Öğrenme”, “Tersine Çevrilmiş Sınıf”, “Dönüştürülmüş Sınıf”, “Matematik Eğitimi”, “Matematik Öğretimi”,	Bu Kelimelerin Olmadığı Diğer Çalışmalar İle Sadece “Ters Yüz” Olanlar
Yayınlanma Tarihi	2016- 2024 Yılları Arası	2016 Öncesi
Araştırma Yöntemi	Nicel, Nitel veya Karma	Teorik Odaklı Çalışmalar
Yayın Türü	Makale, Yüksek Lisans ve Doktora Tezleri	Kongre, Bildiri, Kitap Bölümleri
Yayın Durumu	Çalışmaların Yayınlanmış ve Erişilebilir Olması	Aynı Makalenin Farklı Veri Tabanlarında Olması Makalesi Çıkmış Lisans Üstü Tezler
Yayın Dili	Türkçe ve İngilizce	Diğer Diller

Bu araştırmaya dahil edilecek çalışmalar 2016-2024 yılları arasındaki yüksek lisans ve doktora tezleri ile kriterleri sağlayan makalelerden oluşmaktadır. Eğer lisansüstü tezden üretilmiş

makale var ise makale dikkate alınmıştır. Belirtilen tüm ölçütler doğrultusunda yapılan tarama sonucunda 2016-2024 yılları arasında yayımlanmış 14 makale, 16 yüksek lisans tezi ve 8 doktora tezi olmak üzere toplamda 38 çalışmaya ulaşılmıştır.

2.3. Veri Toplama Süreci

Bu çalışmada Altheide (1987) nitel doküman analizi süreci izlenmiştir: 1) Dokümanları dahil etme kriterleri belirleme, 2) Dokümanları toplama, 3) Analizin temel alanlarını belirleme, 4) Dokümanları kodlama, 5) Dokümanları doğrulama ve 6) Dokümanları analiz etme (akt. Kutsyuruba, 2023, s. 142-143). Bu aşamalar sırasıyla gerçekleştirilmiştir. Öncelikle alanyazında ters yüz öğrenmenin kavramsal olarak başka adlandırmalarının olup olmadığı irdelenmiştir. Tüm olası adlandırmalar tespit edildikten sonra ikinci aşama olan doküman toplama aşamasına geçilmiştir. Dokümanlara önceden belirlenen veri tabanları aracılığıyla ulaşılmıştır. Analizin temel alanları araştırma öncesindeki araştırma problemleri ile belirlenmiştir. Toplanan tüm dokümanlar araştırma problemleri çerçevesinde kodlanmıştır. Bu aşama için tüm çalışmalara bir kod (M1, YL2 vb.) verilmiştir, ardından tüm dokümanlar künyeleri (çalışma yılı, yazarı vb.) ile birlikte excel dosyasına işlenmiştir. Bunun yanı sıra araştırma problemleri doğrultusunda her bilgi excel dosyasına girilmiştir. Ardından ikinci yazar tarafından yapılan bu dizinleme ve kodlama çalışması birinci yazar tarafından kontrol edilerek dokümanların doğrulanması aşaması tamamlanmıştır. Son olarak verilerin analizi gerçekleştirilmiştir.

2.4. Verilerin Analizi

Bu araştırmaya dâhil edilen çalışmaların analizi için betimsel analiz ve içerik analizinin birlikte kullanıldığı betimsel içerik analizi tercih edilmiştir. Betimsel içerik analizi; belirli bir konu üzerinde yoğunlaşan çalışmaların frekans eğilimleri üzerine yoğunlaşan bir yöntem olduğu için (Cohen vd., 2007; Çalık & Sözbilir, 2014) bu araştırmada kullanılmıştır. Betimsel içerik analizi yoluyla elde edilen veriler hem nitel hem de nicel olarak analiz edilebilir (Dinçer, 2018). Bu araştırmanın amacı doğrultusunda verilerin nitel olarak çözümlemesi yapılmıştır. İncelenen çalışmaların demografik ve metodolojik dağılımların yüzdelik oranı, frekans değerleri, tablolar ve grafikler aracılığıyla verilmiştir ve ana başlıklar altında toplanarak bulgular bölümünde sunulmuştur.

2.5. Güvenirlik ve Geçerlik

Bailey (1994) doküman analizinde karşılaşılan problemleri olası yanlılık, seçilmişlik, eksiklik, erişilebilirlik, örnekleme yanlılığı, standart bir formatın olmaması, sınırlı sözel davranış ve kodlama güçlüğü olarak sınıflamıştır. Bu sınırlılıklar doküman analizi çalışmalarının güvenilirlik ve geçerliği etken eden unsurlardır. Bu çalışmada hakem ya da jüri değerlendirmesinden geçmiş bilimsel araştırmalar dahil edildiği için yanlılık, seçilmişlik, eksiklik, örnekleme yanlılığı sınırlılıklarının olmadığı öngörülmektedir. Bilimsel araştırmalar belirli aşamalar dahilinde yürütülmesi verilerin kodlanmasını ve analizini kolaylaştırmaktadır. Bunların dışında veri kaybının olmaması için arama kriterleri ve anahtar kelimeler özenli bir şekilde seçilmiştir. Veri analizinin güvenilirliği için tüm veriler excele işlenmiştir ve iki araştırmacı tarafından kontrol edilmiştir. Son olarak güvenilir ve geçerli bir çalışma yürütüldüğünün göstermek için şeffaflığa dikkat edilmiş her veri analiz biriminin karşısına o verinin hangi çalışmadan alındığı kodlarla belirtilmiş (M1, YL3, D4 gibi) ve incelenen tüm çalışmalar bu kodlarla birlikte çalışmanın sonuna eklenmiştir.

BULGULAR

Bu bölümde bulgular çalışmaların yıllara göre dağılımları, araştırma yöntemleri ve desenlerine, çalışma grupları, örneklem büyüklükleri, ele alınan değişkenleri, analiz yöntemleri ve sonuçları alt başlıkları altında sunulmuştur.

3.1. Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımları

Araştırmada “araştırma için kullanılacak yüksek lisans ve doktora tezleri ile makalelerin yıllara göre dağılımları nedir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Çalışmaların yayın türüne ve yıllara göre dağılımları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2

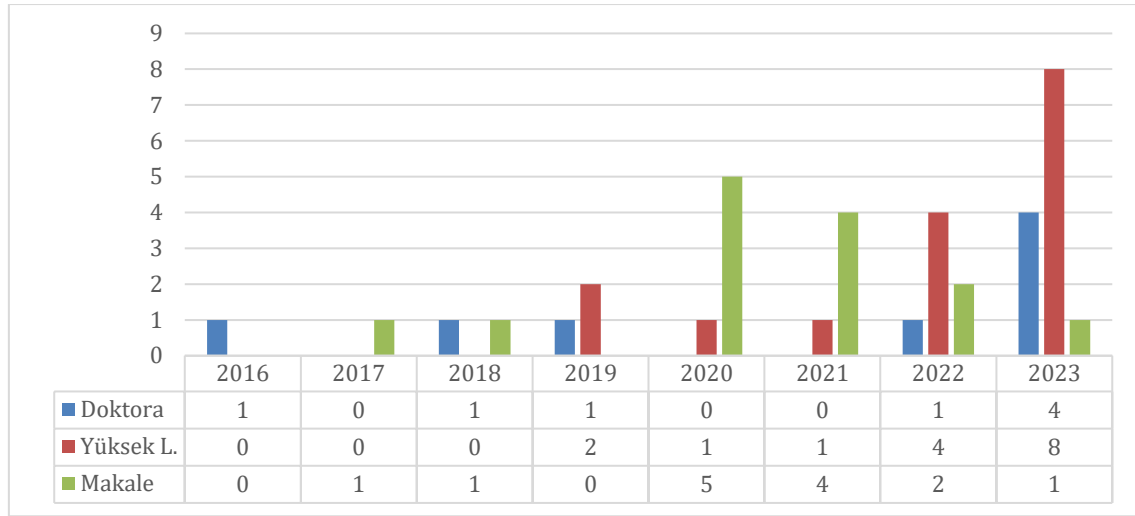
Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımları

Yıllar	Çalışmaların yayın türü				f	%
	Makale	Yüksek Tezleri	Lisans	Doktora Tezleri		
2016	-	-		D1	1	2.63
2017	M14	-		-	1	2.63
2018	M1	-		D2	2	5.26
2019	-	YL1, YL10		D3	3	7.89
2020	M4, M6, M7, M9, M11	YL2		-	6	15.78
2021	M3, M5, M10, M12	YL3		-	5	13.15
2022	M2, M8	YL4, YL5, YL6, YL7		D4	7	18.42
2023	M13	YL8, YL9, YL11, YL12, YL14, YL16	YL13, YL15,	D5, D6, D7, D8	13	34.21
Toplam					38	100

Çalışmaların yıllara göre frekans ve yüzdesi aşağıdaki sütun grafiği ile verilmiştir.

Şekil 1

Çalışmaların Yıllara Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları



Şekil 1'e bakıldığında çalışmaların en yoğun olduğu yıllar sırasıyla 2023, 2020, 2022, 2021 olduğu görülmektedir. 2023 yılında "Ters yüz", "Ters yüz sınıf", "Ters yüz öğrenme", "Dönüştürülmüş sınıf" ve "matematik" ifadelerinin geçtiği yüksek lisans ve doktora tezleri ile makalenin fazla olduğu söylenebilir. Bu yıldaki toplam çalışmalar, tüm araştırmada yer alan çalışmaların %35,13'lük kısmını oluşturmuştur. Öte yandan, 2016 yılında çalışmalar olmasına rağmen 2017 yılında hiç çalışma üretilmemiştir. Aynı zamanda lisans üstü çalışmalarda 2022 ve 2023 yılında artış bulunmaktadır. 2022 yılında 5 lisansüstü tez yazılırken, 2023 yılında bu sayı 12'ye çıkmıştır. Ayrıca 2020 ve 2021 yıllarında hiç doktora tezlerine rastlanmadığı görülmektedir.

3.2. Çalışmaların Araştırma Yöntemlerine Göre Dağılımları

Araştırmada kullanılan çalışmaların araştırma yöntemlerine ve desenlerine göre dağılımlarına dair cevaplar aranmak istenmiştir. Bu anlamda çalışmaların frekans tabloları ve grafikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Araştırmada kullanılan yüksek lisans ve doktora tezleri ile makalelerde tercih edilen yaklaşımlar Tablo 3'deki gibidir.

Tablo 3

Çalışmaların Araştırma Yöntem ve Desenleri

Araştırma Yaklaşımı	Araştırma Yöntemi	Çalışmalar	f	%
Nicel	Yarı Deneysel	D1, YL6, YL10, YL12, M1, M7, M8,	7	13.46
	Tarama	YL9, M3, M11	3	5.76
	Durum Çalışması	D2, YL2, YL4, YL8, YL15, M2, M5, M6, M13	9	17.30
Nitel	Eylem Araştırması	YL7, M9, D8	3	5.76
	Meta- Analiz	M10	1	1.76
	Görüşme	M12	1	1.92

	Nicel	Yarı Deneysel	D3, D4, D5, D6, D7, YL1, YL3, YL5, YL11, YL13, YL14, YL16, M4, M14	14	26.92
		Durum Çalışması	YL1, M4	2	3.84
		Olgubilim	YL13	1	1.92
Karma	Nitel	Eylem Araştırması	D3	1	1.92
		Yarı Yapılandırılmış Görüşme	D4, D5, D6, D7, YL3, YL5, YL11, YL14, YL16, M14	10	19.23
Toplam				52	100

Tablo 3'e göre, çalışmaların 10'u nicel (D1, YL6, YL9, YL10, YL12, M1, M3, M7, M8, M11), 14'ü nitel (D2, D8, YL2, YL4, YL7, YL8, YL15, M2, M5, M6, M9, M10, M12, M13) ve 14'ü karma (D3, D4, D5, D6, D7, YL1, YL3, YL5, YL11, YL13, YL14, YL16, M4, M14) yöntem ile gerçekleştirilmiştir. Nicel yaklaşım ile yapılan çalışmalarda yarı deneysel desenin fazla olduğu nitel yaklaşım ile yapılanlarda durum çalışması yönteminin fazla olduğu görülmektedir.

3.3. Araştırmaların Örneklem/Çalışma Grubu ve Büyüklükleri

Araştırmada incelenen yüksek lisans ve doktora tezleri ile makalelerin örneklem/çalışma grubu büyüklükleri Tablo 4'te ve nicel, nitel ve karma yöntemlere göre dağılımları Tablo 5 ve 6'da verilmiştir.

Tablo 4

Çalışmanın Örneklem/Çalışma Grubu Türlerine Dağılımları

Araştırmada Kullanılan Çalışmalar	Çalışma Grubu				Toplam
	Öğretmenler	Öğretmen Adayları (Lisans)	Öğrenciler (ilkokul, ortaokul, lise)	Derleme Çalışmaları	
Yüksek Lisans Tezleri	-	YL1, YL4, YL8	YL2, YL3, YL5, YL6, YL7, YL9, YL10, YL11, YL12, YL13, YL14, YL15, YL16	-	16
Doktora Tezleri	-	D4	D1, D2, D3, D5, D6, D7, D8	-	8
Makaleler	M2, M3, M6	M4, M7, M9, M14	M1, M8, M11, M12, M13	M5, M10	13
f	3	8	25	2	38
%	7.89	21.05	65.78	5.26	100

Tablo 4'e bakıldığında örneklem/çalışma grubunda en fazla grubu öğrencilerinin olduğu çalışmaların oluşturduğu (%65.78) görülmektedir.

Tablo 5

Nicel Yaklaşım Sahip Çalışmaların Örneklem Büyüklükleri

Örneklem Büyüklükleri	Çalışmalar		f	%
	Nicel Yaklaşım	Karma Desen Nicel Yaklaşım		
0-75	D1, YL6, YL10, YL12, M1	D3, D4, D5, D6, D7, YL5, YL11, YL13, YL14, YL15, YL16, M14	17	70.83
76-150	M7	YL1, YL3, M4	4	16.66
151-225	-	-	0	0.00
226-300	-	-	0	0.00
300 ve üstü	YL9, M3, M11	-	3	12.50
Toplam	9	15	24	100

Tablo 5 incelendiğinde nicel araştırma yaklaşımına sahip çalışmalarda örneklem büyüklüğü bakımından 0-75 kişiye sahip çalışmaların oranının %70.83 olduğu görülmüştür.

Tablo 6

Nitel Yaklaşım Sahip Çalışmaların Örneklem Büyüklükleri

Örneklem Büyüklükleri	Çalışmalar		f	%
	Nitel Yaklaşım	Karma Desen Nitel Yaklaşım		
0-25	D8, YL4, YL7, YL8, YL15, M2, M5, M6, M8, M9, M12, M13	D5, D6, D7, YL1, YL3, YL5, YL14, YL16, M5, M14	22	75.86
26-50	D2, YL2, M10	D4, YL11, YL13	6	20.68
51-75	-	D3	1	3.44
76-100	-	-	0	0.00
100 ve üstü	-	-	0	0.00
Toplam	15	14	29	100

Tablo 6'ya bakıldığında nitel yaklaşımı benimsemiş çalışmalarda örneklem büyüklüğü 0-25 arası olan çalışmaların oransal olarak %75.86 ile en fazla olduğu ve 76-100 ve 100 ve üstü arası örnekleme sahip iki grupta hiç çalışma yer almadığı da görülmektedir.

3.4. Ters Yüz Öğrenme Modelinin Matematik Öğretimi İçerikli Çalışmalarda Hangi Değişkenler İle Kullanıldığı

Araştırma için kullanılacak çalışmaların hangi değişkenler temelinde ele alındığı üzerine Tablo 7’de aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 7

Çalışmalarda Ele Alınan Değişkenler

Değişkenler	Çalışmalar	f	%
Öğretim Programı	D3, D5, D6, D8, YL5, YL7, YL9, YL15, M2, M8, M12, M13	12	16.90
Öğrencinin Matematik Dersi Akademik Başarısı	D1, D3, D5, D6, D7, YL3, YL5, YL11, M7, M9, M10	11	15.49
Öğrencinin Matematik Dersine Katılımı ve Performansı	D2, D5, D7, YL15, M1, M12	6	8.45
Öğretmen-Öğretmen Adayı-Öğrenci Görüşleri	YL2, YL4, YL8, YL9, YL14, M12	6	8.45
Matematik Dersi ve Teknoloji Tutumları	D1, D7, YL11, YL13	4	5.63
Motivasyona Etkisi	D5, YL6, YL12, M7	4	5.63
Problem Kurma, Çözme ve İlişkilendirme Becerisi	D3, YL4, YL8, YL10	4	5.63
Öz Düzenleme Becerisi	YL3, M10, M11	3	4.22
Geometri Dersine Yönelik Tutum	YL1, M4	2	2.81
Derleme Çalışmaları	M5, M6	2	2.81
Akran Öğretimi	YL10	1	1.40
Duyuşsal-Bilişsel İlgi	D7	1	1.40
Eleştirel Düşünme Becerisi	YL14	1	1.40
İşbirlikli Öğrenme	YL10	1	1.40
Kavramsal ve İşlemsel Bilgi	D4	1	1.40
Matematiksel İlişkilendirme Becerisi	YL8	1	1.40
Matematik Kaygı Düzeyi	D1	1	1.40
Meta-analiz	M10	1	1.40
Muhakeme Becerisi	D8	1	1.40

TSY Uygulamasındaki Güçlükler	D4	1	1.40
Öğrenen Özerkliği	M3	1	1.40
Öğrenen Hoşgörüsü	D8	1	1.40
Ölçek Geliştirme	YL10	1	1.40
Öz Denetim Becerisi	D3	1	1.40
Öz Yeterlilik Algısı	M3	1	1.40
Veli Katılımı	D5	1	1.40
Yansıtıcı Düşünme	D3	1	1.40
Toplam		71	100

Tablo 7'ye göre yapılan çalışmalarda daha çok matematik dersi içeriği anlamında öğretim programı değişkeni üzerine olduğu görülmektedir. Bunu matematik dersi akademik başarısı, ders katılım ve performans ve öğrenci-öğretmen adayı ve öğretmen görüşleri takip etmektedir.

3.5. Nicel Yaklaşımla Yapılmış Çalışmalarda Kullanılan Analiz Testleri

Nicel yaklaşım benimsenmiş olan çalışmalarda kullanılan testlere ilişkin veriler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 8

Nicel ve Karma Yaklaşımla Yapılmış Çalışmalarda Kullanılan Testler

		Nicel Yaklaşım Benimsenmiş Çalışmalar				f	%
Kullanılan Test Türleri		Makale	Yüksek Tezleri	Lisans	Doktora Tezleri		
Bağımsız Örneklem t-Testi		M7	YL1, YL5, YL11		D1, D4, D5, D6, D7	9	19.14
ANCOVA		M4, M7	YL1, YL3, YL6, YL10, YL11, YL13		D6	9	19.14
Bağımlı Örneklem t-testi		-	YL5, YL6, YL10, YL11, YL13		D1, D6	7	14.89
ANOVA		M3	YL13		D3, D6, D7	6	12.76
Mann Whitney U Testi		M1	YL14		D5	3	6.38
Pearson Korelasyon Katsayısı		M3, M11	YL10		-	3	6.38
Wilcoxon Sıralar Testi	İşaretle	M1	YL14		-	2	4.25

Açıklayıcı Analizi	Faktör	-	YL9	D7	2	4.25
Doğrulamalı Analizi	Faktör	-	YL9	D7	2	4.25
Kruskal Wallis H-Testi	-	-	-	D3	1	2.12
Ki-Kare Testi	-	-	YL3	-	1	2.12
Regresyon Analizi	M3	-	-	-	1	2.12
Çok Kovaryans (MANCOVA)	Değişkenli Analizi	M7	-	-	1	2.12
Toplam					47	100

Nicel ve karma yaklaşım benimsenmiş çalışmalarda SPSS programlarında en fazla uygulanan testin bağımsız örneklem t-testi ve ANCOVA olduğu ve bunu da bağımlı örneklem t-testleri takip etmektedir.

3.6. Nicel Yaklaşımla Yapılmış Çalışmaların Sonuçları

İncelenen nicel çalışmaların içerik analizlerinden elde edilen değişkenlerin anlamlılık durumları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 9

Çalışmaların İncelediği Değişkenler Açısından Anlamlılık Sonuçları

Çalışmalar	Değişkenler		Anlamlı fark	
			Var	Yok
M1	Derse Envanteri	Katılım	Bilişsel Alt Boyutu	X
			Duyuşsal Alt Boyutu	X
			Davranışsal (Uyma-İtaat) Alt Boyutu	X
			Davranışsal (Sınıf Katılımı) Alt Boyutu	X
			Derse Katılmama Alt Boyutu	X
M2	Ters Yüz Öğrenme Öğretmen Yeterlilik Algıları	Öz	Cinsiyet	X
			Akademik Başarı	X
			Branş	X
			Mesleki Deneyim	X
			Teknoloji Kullanımı	X
	Öğrenen Özerkliği	Cinsiyet	X	

		Eğitim Kademesi	X
		Mesleki Deneyim	X
		Teknoloji Kullanımı	X
M3	TYS Uygulama Etkinlikleri		X
M7	Akademik Başarı		X
	Motivasyon		X
M11	Hazırbulunuşluk	Cinsiyet	X
		Sınıf Düzeyi	X
		İnternet Erişim	X
	Öz Düzenleyici Öğrenme Becerisi	Cinsiyet	X
		Sınıf Düzeyi	X
		İnternet Erişim	X
YL1	Öğrenci Tutumları		X
YL3	Akademik Başarı		X
YL5	Matematik Dersine Karşı Tutum		X
	Akademik Başarı		X
YL6	Motivasyon		X
YL10	Akademik Başarı		X
YL11	Akademik Başarı		X
	Matematik Dersine Karşı Tutum		X
	Bilişsel Yük Düzeyi		X
YL13	Akademik Başarı		X
	Matematik Dersine Karşı Tutum		X
YL14	Eleştirel Düşünme		X
D1	Matematik Kaygısı		X
	Matematik ve Teknolojiye Karşı Tutum		X
D3	Akademik Başarı		X
	Etkinlik Destekli Problem Çözme		X

	Oyun Destekli Problem Çözme	X
	Hem Oyun Hem Etkinlik Destekli Problem Çözme	X
	Yansıtıcı Düşünme	X
D4	İşlevsel Bilgiler Yönünden	X
	Kavramsal Bilgiler Yönünden	X
	Akademik Başarı	X
	Etkinliklere Katılım	X
D5	Motivasyon	X
	Bilgilerin Kalıcılığı	X
	Veli Katılım	X
D6	Akademik Başarı	X
	Motivasyon	X
	Sınıf Düzeyi	X
D7	Matematik İlgisi	X
	Akademik Başarı	X

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada ters yüz öğrenme modelinin matematik öğretiminde kullanıldığı makaleler, yüksek lisans ve doktora tezleri incelenmiştir. Bu bağlamda 2016-2024 yılları arasında yayımlanan 38 çalışma araştırma yılı, araştırma konusu ve değişkenleri, araştırma yöntem ve deseni, örneklem büyüklüğü, veri analizi açısından içerik analizine tabi tutulmuştur.

Bu çalışmaya 2016-2024 yılları arasında çalışmalar dâhil edilmiştir ve 2016 yılında başlayan yayınların 2020 yılına gelindiğinde bir artış gösterdiği ortaya çıkmıştır. Fen öğretiminde Ceylan ve Hamzaoğlu (2022) ve Solak ve Coştu (2023) ters yüz yaklaşımına yönelik derleme çalışmalarında bu çalışmaya benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Ancak, Güven ve Değirmen (2021) İngilizce öğretiminde bu artışın 2017 yılı olduğunu ortaya koymuştur. Bu doğrultuda özellikle Matematik ve Fen alanında 2019 yılında COVID pandemisinin ve zorunlu çevrimiçi eğitim sürecinin ters-yüz öğrenmenin kullanımının artmasında etkisi olduğu söylenebilir. Bu ivme onu takip eden yıllarda yüksek bir düşüş göstermemiş hatta 2023 yılı itibarıyla özellikle lisansüstü çalışmalarla en üst düzeye ulaşmıştır.

Araştırma yöntemleri arasında son yıllarda birçok disiplinde ve ülkede kullanımının arttığı karma yöntemlerin (Toraman, 2021) incelenen çalışmalarda da sıklıkla kullanıldığı tespit edilmiştir. İngilizce öğretiminde Güven ve Değirmen (2021), Fen öğretiminde Solak ve Coştu (2023) benzer sonuçlara ulaşmış olsa da farklı disiplinlerde farklı yıllarda ters yüz öğrenmeyle ilgili yapılan derleme çalışmaları genel eğilimin karma yöntem olduğunu göstermemektedir. Karma çalışmalardaki ve diğer çalışmalardaki nitel ve nicel oranına bakıldığında ise tam bir denge olduğu görülmektedir. Nicel araştırmalar ile karma yöntemlerin nicel aşamalarında en sık tercih

edilen desenin yarı deneysel desen olduğu görülmektedir. Bu yöntemin, gruplar arası karşılaştırmalar yaparak ters yüz öğrenme modelinin etkilerini ölçmek amacıyla kullanıldığı anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, nicel araştırmalarda yaygın olarak kullanılan tarama deseninin ters yüz öğrenme modeli ile ilgili çalışmalarda daha az tercih edilmesi dikkat çekicidir. Bu durum, modelin etkisinin uygulamaya dayalı bir yaklaşımla daha güvenilir şekilde ortaya konulması gerekliliğiyle ilişkilendirilebilir.

Veri analizi teknikleri açısından incelendiğinde, nicel yaklaşımı benimseyen çalışmalarda normallik testlerinin ve bağımsız örneklem t-testinin yoğun olarak kullanıldığı görülmektedir. Bu bulgu, özellikle eğitim araştırmalarında deneysel desenlerin yaygın kullanımıyla ilişkilendirilmektedir (Creswell & Plano Clark, 2018). Bağımsız örneklem t-testi, iki grup arasındaki farkları değerlendirmek için yaygın olarak tercih edilen bir parametrik test olup, eğitim araştırmalarında sıklıkla kullanılmaktadır (Field, 2018). Buna karşılık, Pearson Korelasyon Katsayısı, MANCOVA, Ki-Kare Testi, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ve Kruskal-Wallis H-Testi gibi istatistiksel analiz yöntemlerinin eşit oranda ve en az kullanılan testler olduğu belirlenmiştir. Literatürde de bu durum, araştırmacıların çoğunlukla parametrik testleri tercih ettiğini ve çok değişkenli analiz yöntemlerine daha az yöneldiğini göstermektedir (Tabachnick & Fidell, 2019). Özellikle MANCOVA ve Kruskal-Wallis H-Testi gibi yöntemler, daha karmaşık veri analizleri gerektirdiği için eğitim araştırmalarında daha az kullanılmaktadır (Pallant, 2020). Ters yüz öğrenme modeliyle ilgili yapılan deneysel çalışmalarda da benzer bir eğilim gözlemlenmektedir. Örneğin, Bishop ve Verleger (2013) ters yüz öğrenme modelinin etkilerini inceleyen çalışmaların büyük bir kısmında yarı deneysel desenlerin ve bağımsız örneklem t-testinin baskın olduğunu belirtmiştir. Bunun yanı sıra, parametrik olmayan testlerin (örneğin, Wilcoxon ve Ki-Kare Testi) sınırlı kullanımının, örneklem büyüklüğü ve dağılım varsayımlarına olan bağımlılıkla ilgili olduğu vurgulanmaktadır (Bryman, 2015). Bu bağlamda, eğitim bilimlerinde ve özellikle ters yüz öğrenme araştırmalarında veri analizine yönelik eğilimlerin parametrik testler lehine olduğu görülmektedir. Ancak, farklı veri setlerine ve araştırma sorularına uygun olarak parametrik olmayan testlerin ve çok değişkenli analizlerin kullanımının artırılması, daha kapsamlı ve güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir (Johnson & Christensen, 2020).

İncelenen araştırmalarda kullanılan çalışma grubunu sırasıyla öğrenciler, öğretmen adayları ve öğretmenler oluşturmaktadır. Bu sonuç, ters yüz öğrenmenin yükseköğretim düzeyinde yeterince çalışmadığını ve sadece eğitim alanı ile sınırlı kaldığını ortaya koymaktadır. Dünya alan yazınında yükseköğretim düzeyinde azımsanmayacak düzeyde çalışma bulunmaktadır; hatta Lundin ve arkadaşları (2018) ters yüz öğrenme konusunda yükseköğretim çalışmalarının baskın olduğunu ifade etmişlerdir. Türkiye’de yükseköğretimden çok ilk ve orta öğretim düzeyinde olmasının sebebi Covid pandemisi nedeniyle ters yüz öğrenmenin kullanımının zorunlu olma durumu olabilir. Aynı zamanda matematik eğitimi disiplininin yanı sıra birçok disiplinin konusudur ve ters yüz öğrenme sağladığı avantajlar doğrultusunda mühendislik, iktisat, işletme, mimarlık, psikoloji gibi alanlarda da kullanılabilir. Disiplinler arası çalışmada Strelan ve arkadaşları (2020) ters yüz öğrenmenin geleneksel öğretim modellerine kıyasla öğrenci performansına olan etkisinin daha çok olduğunu göstermiştir. Bu bağlamda yurt dışı alanyazında psikoloji (Boeve vd., 2017), pazarlama (Salas-Rueda, 2021) gibi belirli bölümlerdeki öğrencilere yönelik çalışmalar olduğu gibi farklı bölümlerden öğrencilerin aldığı matematik (Love vd., 2014; Mohamed & Lamia, 2018; Sun vd., 2018) ve istatistik derslerinde (Strayer, 2012) çalışmalar bulunmaktadır.

İncelenen nicel araştırmalar örneklem bakımından incelendiğinde çalışmaların örneklem büyüklüklerinin en çok 0-75 ve nitel yaklaşıma sahip çalışmaların ise örneklem büyüklüklerinin 0-25 arasında yoğunlaştığı görülmektedir. Deneysel çalışmaların yoğun olduğu nicel araştırmalar için bu örneklem büyüklüğünün geçerli ve tutarlı veriler elde etmek için uygun olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, 2011). Benzer şekilde nitel araştırmalarda amaç büyük gruplardan veri toplayarak bir sonuca ulaşmak olmadığı için örneklem büyüklüğü makuldür (Baltacı, 2018).

Araştırmada incelenen çalışmaların büyük çoğunluğu ters yüz öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıya etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Aydın ve Demirer (2017), Özbay ve Sarıca (2019), Ceylan ve Hamzaoglu'da (2022), Solak ve Coştu (2023) tarafından yapılan derleme çalışmalarında benzer sonuçları elde edilmiştir ve ters yüz öğrenme modelinin Türkiye'de uygulamaya başlandığından bu yana en çok incelenen değişken olduğu görülmektedir. Dünya alanyazınında yapılan meta-analiz çalışmaları (Gillette vd., 2018; Shi vd., 2020; Strelan vd., 2020) aynı şekilde ters yüz öğrenme modelinin öğrencilerin başarılarına olan etkisinin araştırıldığını gösterir niteliktedir. Akademik başarı değişkenini öğrencilerin ters yüz öğrenme dayalı öğretim programları, matematik dersine katılım ve performans durumu, ters yüz yaklaşım konusunda katılımcıların görüşlerine yönelik çalışmalar takip etmiştir. Az sayıda olmakla beraber teknolojiye yönelik tutum, motivasyon ve problem kurma, çözme ve ilişkilendirme becerisi, öz düzenleme becerisine yönelik etkilerin incelendiği araştırmalar üçüncü sıradaki çalışmalardır. Bunlar dışındaki eleştirel düşünme becerisi, muhakeme becerisi, yansıtıcı düşünme, işbirlikli öğrenme, akran öğretimi, öz denetim becerisi gibi diğer tüm değişkenler ve konular sadece bir ya da iki araştırmanın konusu olmuştur. Dünya alanyazının da ise, Zainuddin vd. (2019) tarafından yapılan sistematik derleme çalışmasında ters çevrilmiş sınıfların etkisinin dört ana temada yoğunlaştığı görülmektedir: Akademik performans, öğrenme motivasyonu veya katılımı, sosyal etkileşim ve kendi kendine öğrenme becerisi. Bu temalar kapsamında Türkiye'de yapılan çalışmalarda sosyal etkileşim ve kendi kendine öğrenme konusuna yönelik çalışmaların yeterli olmadığı söylenebilir. Yine, Koh (2019) ters çevrilmiş sınıfların dört temel pedagojik boyutunu kişiselleştirme, üstü düzey çalışma ve kendini yönlendirme ve iş birliği olduğunu belirtmiştir. Bu doğrultuda matematik ile bu pedagojik boyutların ilişkisini gösterir sayının çok az olduğu görülmektedir.

Son olarak aşağıda gelecekte yapılacak çalışmalara öneriler sunulmuştur:

1) Bu çalışmada çoğunlukla karma yöntemlerin kullanıldığı görülmüştür. Bu noktada yapılan karma çalışmaların metodolojik niteliğinin incelenmesi önem taşımaktadır. Toraman (2021) Türkiye'de karma yöntemin kullanıldığı çalışmaların yaygın olarak nitel ve nicel yöntemler arasında birleştirme olmadan yapıldığını ve karma yöntemlerin en önemli özelliğinin göz ardı edildiğini ifade etmektedir. Bu doğrultuda diğer çalışmalarda metodolojik inceleme yapılabilir.

2) Bu araştırmada çalışmalarının çoğunluğunun ilk ve ortaöğretim düzeyinde yapıldığı, yükseköğretim düzeyinde ise sadece öğretmen adaylarına yönelik çalışmaların yapıldığı görülmüştür. Ters yüz öğrenme modeli yükseköğretimde öğrenmeyi artıracak düzeyde etkili ve kullanışlı bir yöntemdir. Bu nedenle yükseköğretimde daha çok çalışmanın yapılması önerilmektedir. Benzer şekilde matematik öğretmeni adaylarına yönelik çalışmalar da artırılabilir.

3) Araştırmalarda çoğunlukla akademik başarının dikkate alındığı görülmüştür. Oysaki ters yüz öğrenmenin en büyük avantajlarının başında işbirliği ve öz düzenleme becerisi gelmektedir. Öncelikli olarak bu konular olmak üzere çalışılan konuların çeşitliliğinin artırılması uygulamaya katkılarının yanı sıra modelin faydalarını daha çok öne çıkaracak nitelikte olacaktır.

4) Yapılacak nicel çalışmalarda örneklem büyüklükleri artırılabilir.

KAYNAKÇA

- Albert, M., & Beatty, B. J. (2014). Flipping the classroom applications to curriculum redesign for an introduction to management course: Impact on grades. *Journal of Education for Business*, 89(8), 419-424.
- Al-Zahrani, A. M. (2015). From passive to active: The impact of the flipped classroom through social learning platforms on higher education students' creative thinking. *British Journal of Educational Technology*, 46(6), 1133-1148.
- Aydın, G. (2016). *Ters yüz sınıf modelinin üniversite öğrencilerinin programlamaya yönelik tutum, öz-yeterlilik algısı ve başarılarına etkisinin incelenmesi* (Tez No: 463358) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi], YÖK Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Aydın, B., & Demirel, V. (2017). Ters yüz sınıf modeli çerçevesinde gerçekleştirilmiş çalışmalara bir bakış: İçerik analizi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(1), 57-82.
- Baltacı, A. (2018). Nitel araştırmalarda örnekleme yöntemleri ve örnek hacmi sorunsalı üzerine kavramsal bir inceleme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 231-274.
- Bailey, K.D. (1994). *Methods of social research*. The Free Press.
- Bhagat, K. K., Chang, C. N., & Chang, C. Y. (2016). The impact of the flipped classroom on mathematics concept learning in high school. *Journal of Educational Technology and Society*, 19(3), 134-142.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.
- Bishop, J., & Verleger, M. A. (2013, Haziran 23-26). *The flipped classroom: A survey of the research* [Paper presentation]. 2013 ASEE Annual Conference and Exposition, Atlanta.
- Boevé, A. J., Meijer, R. R., Bosker, R. J., Vugteveen, J., Hoekstra, R., & Albers, C. J. (2017). Implementing the flipped classroom: an exploration of study behaviour and student performance. *Higher Education*, 74, 1015-1032.
- Bowen, G.A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>.
- Bösner, S., Pickert, J., & Stibane, T. (2015). Teaching differential diagnosis in primary care using an inverted classroom approach: Student satisfaction and gain in skills and knowledge. *BMC Medical Education*, 15, 1-7.
- Bryman, A. (2015). *Social research methods*. Oxford University Press.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Deneyisel desenler: Öntest sontest kontrol gruplu desen ve veri analizi*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, A. (2013). *SPSS ile nicel veri analizi*. PegemA Yayıncılık.
- Ceylan, E., & Hamzaoglu, E. (2022). Türkiye’de fen bilimleri eğitimi alanlarında ters yüz öğrenme yaklaşımının kullanıldığı lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 6(1), 31-43.
- Chilingaryan, K., & Zvereva, E. (2017). Methodology of flipped classroom as a learning technology in foreign language teaching. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 237, 1500-1504.

- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. Routledge
- Corbin, J., & Strauss, A. (2008). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research*. SAGE Publications.
- Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). Peer instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69(9), 970-977.
- Datig, I., & Ruswick, C. (2013). Four quick flips activities for the information literacy classroom. *College and Research Libraries News*, 74(5), 249-257.
- Davies, R. S., Dean, D. L., & Ball, N. (2013). Flipping the classroom and instructional technology integration in a college-level information systems spreadsheet course. *Educational Technology Research and Development*, 61, 563-580.
- Ezentaş, R., & Karakaş, T. (2021). Matematik eğitiminde ters yüz sınıf modeli üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi. *Türk Araştırmaları-Eğitim Bilimleri*, 16(5), 2261-2273. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.50861>.
- Dianty, R. M., Yurniwati, Y., Lestari, I., & Manahor, A. (2023). The effect of flipped classroom based on team games tournament on mathematics problem-solving ability. *Psychology, Evaluation, and Technology in Educational Research*, 5(2), 106-118.
- Dinçer, S. (2018). Eğitim bilimleri araştırmalarında içerik analizi: Meta-analiz, meta-sentez, betimsel içerik analizi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 176-190.
- Fernández-Martín, F. D., Romero-Rodríguez, J. M., Gómez-García, G., & Ramos Navas-Parejo, M. (2020). Impact of the flipped classroom method in the mathematical area: A systematic review. *Mathematics*, 8(12), 2162.
- Flipped Learning Network [FLN] (2014). What is flipped learning? The four pillars of FLIP. <http://www.flippedlearning.org/definition>
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. SAGE.
- Gençer, B. G., Gürbulak, N., & Adıgüzel, T. (2014). Eğitimde yeni bir süreç: Ters-yüz sınıf sistemi. *Uluslararası Öğretmen Eğitimi Konferansı*, 5(6), 881-888.
- Gençer, B. G. (2015). *Okullarda ters-yüz sınıf modelinin uygulanmasına yönelik bir vaka çalışması* (Tez No. 383901) [Yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Gillette, C., Rudolph, M., Kimble, C., Rockich-Winston, N., Smith, L., & Broedel-Zaugg, K. (2018). A meta-analysis of outcomes comparing flipped classroom and lecture. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 82(5), 433-440.
- Güç, F. (2017). *Rasyonel sayılar ve rasyonel sayılarda işlemler konusunda ters-yüz sınıf uygulamasının etkileri* (Tez No. 478696) [Yüksek lisans tezi, Amasya Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Güven, S., & Değirmen, İ. (2021). Ters yüz öğrenme yöntemine dayalı İngilizce öğretimi ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmaların incelenmesi, *Tarih Okulu Dergisi*, 55, 4504-4530.
- Hoepfl, M., C. (1997). Choosing qualitative research: A primer for technology education researchers. *Journal of Technology Education*, 9(1), 47-63.

- James, A. J., Chin, C. K., & Williams, B. R. (2014). Using the flipped classroom to improve student engagement and to prepare graduates to meet maritime industry requirements: A focus on maritime education. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 13(2), 331-343.
- Johnson, R. B., & Christensen, L. (2020). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. SAGE Publications.
- Kara, C. O. (2016a). Ters yüz sınıf. *Tıp Eğitimi Dünyası*, 15(45), 12-26.
- Karabulut-Ilgu, A., Jaramillo Cherrez, N., & Jahren, C. T. (2018). A systematic review of research on the flipped learning method in engineering education. *British Journal of Educational Technology*, 49(3), 398-411.
- Kim Kyu, M., Kim Mi, S., 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. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2014.04.003>.
- Kurnianto, B., Wiyanto, W., & Haryani, S. (2019). Critical thinking skills and learning outcomes by improving motivation in the model of flipped classroom. *Journal of Primary Education*, 8(6), 282-291.
- Kutsyuruba, B. (2023). Document analysis. In J.M. Okoko, S. Tunison, and K.D. Walker (Eds). *Varieties of qualitative research methods: Selected contextual perspectives* (pp. 139-146). Cham: Springer International Publishing.
- Koh, J. H. L. (2019). Four pedagogical dimensions for understanding flipped classroom practices in higher education: A systematic review. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 19(4), 14-33.
- Lemmer, C. (2013). A view from the flip side: Using 'the inverted classroom' to enhance the legal information literacy of the international LL. M. student. *Law Library Journal*, 105(4), 461-491.
- Love, B., Hodge, A., Grandgenett, N., & Swift, A. W. (2014). Student learning and perceptions in a flipped linear algebra course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45(3), 317-324.
- Lundin, M., Bergviken Rensfeldt, A., Hillman, T., Lantz-Andersson, A., & Peterson, L. (2018). Higher education dominance and siloed knowledge: A systematic review of flipped classroom research. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1), 1-30.
- Milman, N. (2012). The flipped classroom strategy: What is it and how can it be used?. *Distance Learning*, 9(3), 85-87.
- McLaughlin J. E., Roth M. T., Glatt D. M., Gharkholonarehe N., Davidson C. A., Griffin L. M., Esserman, D.A., & Mumper R. J. (2014). The flipped classroom: A course redesign to foster learning and engagement in a health professions school. *Academic Medicine*, 89(2), 236-243.
- Mohamed, H., & Lamia, M. (2018). Implementing flipped classroom that used an intelligent tutoring system into learning process. *Computers ve Education*, 124, 62-76.
- Özcan, Ş., Demir, M., Nazlı, A., Urhan, S., & Zengin, Y. (2022). Ortaokul öğrencilerinin çember konusundaki kavramsal anlamalarının incelenmesi: 5E öğrenme modeli ile ters yüz edilmiş sınıf yaklaşımı. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 110-133.

- Özbay, Ö., & Sarıca, R. (2019). Ters yüz sınıfa yönelik gerçekleştirilen çalışmaların eğilimleri: Bir sistematik alanyazın taraması. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 332-348.
- Pallant, J. (2020). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS*. Routledge.
- Pinto, C., & Little, G. (2014). Flipped librarians: Assessing our own need to understand our users. *The Journal of Academic Librarianship*, 40(2), 192-193.
- Rivera, E. (2015). Using the flipped classroom model in your library instruction course. *The Reference Librarian*, 56(1), 34-41. <https://doi.org/10.1080/02763877.2015.977671>.
- Roach, T. (2014). Student perceptions toward flipped learning: New methods to increase interaction and active learning in economics. *International Review of Economics Education*, 17, 74-84.
- Sadaghiani, H. R. (2012). Online prelectures: An alternative to textbook reading assignments. *The Physics Teacher*, 50(5), 301-303. <https://doi.org/10.1119/1.3703549>.
- Salas-Rueda, R. A. (2021). Use of flipped classroom in the marketing career during the educational process on financial mathematics. *Education and Information Technologies*, 26(4), 4261-4284.
- Shi, Y., Ma, Y., MacLeod, J., & Yang, H. H. (2020). College students' cognitive learning outcomes in flipped classroom instruction: A meta-analysis of the empirical literature. *Journal of Computers in Education*, 7, 79-103.
- Sun, Z., Xie, K., & Anderman, L. H. (2018). The role of self-regulated learning in students' success in flipped undergraduate math courses. *The Internet and Higher Education*, 36, 41-53.
- Solak, B., & Coştu, F. (2023). Fen eğitiminde ters yüz edilmiş öğrenme modeli: Bir Meta Sentez çalışması. *Eğitim Bilim ve Araştırma Dergisi*, 4(1), 107-135. <https://doi.org/10.54637/ebad.1251959>.
- Strayer, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, 15, 171-193.
- Strelan, P., Osborn, A., & Palmer, E. (2020). The flipped classroom: A meta-analysis of effects on student performance across disciplines and education levels. *Educational Research Review*, 30. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100314>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2019). *Using multivariate statistics*. Pearson.
- Toraman, S. (2021). Karma yöntemler araştırması: Kısa tarihi, tanımı, bakış açıları ve temel kavramlar. *Nitel Sosyal Bilimler*, 3(1), 1-29.
- Turan, Z. (2015). *Ters yüz sınıf yönteminin değerlendirilmesi ve akademik başarı, bilişsel yük ve motivasyona etkisinin incelenmesi* (Tez No. 394794) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Yakar, Z. Y. (2021). The effect of flipped learning model on primary and secondary school students' mathematics achievement: A meta-analysis study. *Çukurova University Faculty of Education Journal*, 50(2), 1329-1366.

- Yavuz, M. (2016). *Ortaöğretim düzeyinde ters yüz sınıf uygulamalarının akademik başarı üzerine etkisi ve öğrenci deneyimlerinin incelenmesi* (Tez No. 429617) [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Zainuddin, Z., Haruna, H., Li, X., Zhang, Y., & Chu, S. K. W. (2019). A systematic review of flipped classroom empirical evidence from different fields: What are the gaps and future trends?. *On the Horizon*, 27(2), 72-86.
- Wach, E. Ward, R., & Jacimovic, R. (2013). Learning About Qualitative Document Analysis. <https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/bitstream/handle/20.500.12413/2989/PP%20InBrief%2013%20QDA%20FINAL2.pdf?sequence=4>.

Ek 1. İncelenen Tez ve Makalelere Ait Kaynakça Listesi

- [D1] Özdemir, A. (2016). *Ortaokul matematik öğretiminde harmanlanmış öğrenme odaklı ters yüz sınıf modeli uygulaması* [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [D2] Çevikbaş, M. (2018). *Ters-yüz sınıf modeli uygulamalarına dayalı bir matematik sınıfındaki öğrenci katılım sürecinin incelenmesi* [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [D3] Koç Deniz, H. (2019). *Matematik dersinde oyun ve etkinlik destekli ters yüz sınıf modelinin öğrenci başarısına, problem çözme ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi* [Doktora tezi, Fırat Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [D4] Ayanoğlu, P. (2022). *Ters yüz edilmiş öğrenme ortamında gerçekleştirilen türev öğretiminin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının kavramsal ve işlemsel bilgileri üzerine etkisinin incelenmesi* [Doktora tezi, Kastamonu Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [D5] Ağırman, N. (2023). *Ters yüz sınıf modelinin ilkokulda uygulanabilirliğinin incelenmesi: Üçüncü sınıf matematik dersi örneği* [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [D6] Çınar, M. (2023). *İlkokul 4. Sınıf matematik dersinde ters yüz sınıf modelinin öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonuna etkisinin incelenmesi* [Doktora tezi, Fırat Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [D7] Özkale, U. (2023). *Matematik öğretiminde ters yüz sınıf modeli destekli bağlam temelli öğrenme yaklaşımının ortaokul öğrencilerinin ilgileri, durumsal ilgileri ve akademik başarıları üzerindeki etkisinin incelenmesi: bir y-eact uygulaması* [Doktora tezi, Mersin Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [D8] Kılavuz, F. (2023). *Matematik öğretiminde çokkültürlü eğitim ve ters yüz sınıf modeli ile öğrencilerin hoşgörü değerine yönelik farkındalıklarını ve matematik muhakeme becerilerini geliştirmeye yönelik eylem araştırması* [Doktora tezi, Mersin Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [YL1] Özdemir, M. Ç. (2019). *Ters yüz edilmiş sınıf uygulamalarının geometri öğretiminde kullanılmasının matematik öğretmeni adaylarının geometriye yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Bayburt Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [YL2] Çakıroğlu, N. (2020). *8.sınıf matematik dersinde kullanılan ters yüz sınıf uygulamalarına ilişkin öğrenci deneyimleri ve görüşleri* [Yüksek lisans tezi, Zonguldak Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

- [YL3] Arslan, U. (2021). *Ters yüz sınıf modelinin ortaokul öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarıları ve öz düzenleme becerileri üzerine etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [YL4] Türk, Ö. (2022). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının beceri temelli etkinlik geliştirme süreçlerinin ve uygulama sürecine ilişkin görüşlerinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [YL5] Özben, D., I. (2022). *Tersyüz sınıf modelinin ilkökul matematik dersi öğretimine etkisi: Karma yöntem araştırması* [Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [YL6] Karadoğan, E. (2022). *Ters yüz öğrenme modelinin dokuzuncu sınıf matematik dersini öğrenmeye yönelik motivasyona etkisi* [Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [YL7] Acar, Z. (2022). *Pandemi dönemi uzaktan eğitim sürecinde ters yüz öğrenme modeli ile matematik öğretimi* [Yüksek lisans tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [YL8] Kiraz, M. (2023). *Matematik öğretmeni adaylarının ters yüz öğrenme modeliyle yapılan öğretimde problem kurma etkinlikleri yoluyla matematiksel ilişkilendirme becerilerinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [YL9] Topçu, B. (2023). *Ters yüz edilmiş sınıf modelinin kullanımına yönelik bir ölçek geliştirme çalışması* [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [YL10] Kalafat, Z., H. (2019). *Ters yüz sınıf modeli ile tasarlanan matematik dersinin 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [YL11] Kavaz, S. (2023). *Uzaktan eğitimde ters yüz öğrenme modelinin ortaokul öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarına, akademik başarılarına ve bilişsel yüklerine etkisi* [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [YL12] Gürer, Ö. (2023). *Kesirlerle işlemler konusunda ters yüz sınıf uygulamasının öğrencilerin başarılarına ve matematik motivasyonuna etkisi* [Yüksek lisans tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [YL13] Özdağ, A., R. (2023). *Matematik öğretiminde çevrimiçi ters yüz sınıf modelinin başarı, kalıcılık ve tutuma etkisi* [Yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [YL14] Elvanağacı, A. (2023). *Matematik öğretiminde ters yüz öğrenme modelinin 8. Sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi* [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [YL15] Esen, S. (2023). *Oyunlaştırılmış ters yüz sınıf modelinin matematik öğretiminde uygulanmasına ilişkin durum çalışması* [Yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- [YL16] Yardım, S. (2023). *Ortaokul 7.sınıf matematik dersinde ters yüz sınıf modeli uygulamasının öğrencilerin akademik başarılarına etkilerinin incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Akdeniz Üniversitesi.
- [M1] Kaya, D. (2018). Matematik öğretiminde ters yüz öğrenme modelinin ortaokul öğrencilerin derse katılımına etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 232-249.

- [M2] Şen, E. Ö. (2022). Perspectives of mathematics instructors on the flipped model. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 51(1), 566-589.
- [M3] Kozikoğlu, İ., Erbenze, E., & Ateş, G. (2021). Öğretmenlerin ters yüz öğrenme öz-yeterlik algıları ile öğrenen özerkliğini destekleme davranışları arasındaki ilişki. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (42), 344- 366.
- [M4] Özdemir, M.Ç., Ağırman Aydın, T., & Küçük Demir, B. (2020). Matematik öğretmeni adaylarının geometriye yönelik tutumlarını geliştirmeye yönelik bir çalışma: Ters yüz edilmiş bir sınıf uygulaması. *Avrasya Öğretmen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 37-58.
- [M5] Ezentaş, R., & Karakaş, T. (2021). Matematik eğitiminde ters yüz sınıf modeli üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi. *Turkish Studies-Educational Sciences*, 16(5).
- [M6] Köse, S., & Yüzüak, A. V. (2020). Fen ve matematik eğitiminde ters yüz edilmiş sınıf modeliyle ilgili yapılan çalışmalar: Tematik bir inceleme. *Bartın Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 15-33.
- [M7] Yorgancı, S. (2020). Matematik derslerinde öğrenci performansını artırmaya yönelik bir ters yüz öğrenme modeli. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(1), 348-371.
- [M8] Özcan, Ş., Demir, M., Aksu, N., Urhan S., & Zengin, Y. (2022). Ortaokul öğrencilerinin çember konusundaki kavramsal anlamalarının incelenmesi: 5E öğrenme modeli ile ters yüz edilmiş sınıf yaklaşımı. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 110-133.
- [M9] Arabacıoğlu, T., Yazıcı, E., & Özen, D. (2020). Öğretmen adaylarının ters yüz edilmiş sınıf deneyimleri: Bir matematik dersinden çıkarımlar. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 527-544.
- [M10] Yıldırım Yakar, Z. (2021). Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin ilkökul ve ortaokul öğrencilerinin matematik başarılarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50(2), 1329-1366.
- [M11] Açıkgül, K., & Yalınkılıç, O. (2023). Ortaokul öğrencilerinin ters yüz edilmiş matematik sınıflarına hazırbulunuşluklarının ve öz düzenleyici öğrenme beceri düzeylerinin incelenmesi. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 10(3), 190-207.
- [M12] Çenberci, S., Karakulak, B. Ç., & Tol, H. Y. (2023). Ters yüz sınıf modeli ile ilgili öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 11(22), 767-799.
- [M13] 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.
- [M14] Zengin, Y. (2017). Investigating the use of the Khan Academy and mathematics software with a flipped classroom approach in mathematics teaching. *Journal of Educational Technology ve Society*, 20(2), 89-100.

EXTENDED SUMMARY

There is a continuous transformation in the field of education. These transformations necessitate the development of new teaching methods, techniques and approaches in line with the needs of students. In order to raise individuals with 21st century skills, educational practices need to be adapted accordingly. In this direction, with the development of today's teaching-learning

theories and approaches, technology and student-centered approaches are used instead of teacher-centered methods and techniques of traditional education. Flipped learning is one of the applications of technological developments reflected in teaching. The fact that it is student-centered and enables more practice and evaluation in teaching has increased its use in recent years. In mathematics teaching, it provides meaningful and permanent learning thanks to the use of materials prepared according to the needs of the individual, taking into account the principle of individual speed and increasing students' participation in the lesson with interactive and applied activities. This approach, which encourages interactive and active learning, also increases student motivation (McLaughlin et al., 2014), increases self-regulation skills (Shyr & Chen, 2018), and improves critical and problem-solving skills (Kurnianto et al., 2019). In addition, Sadaghiani (2012) stated that flipped learning increases students' communication with both teachers and peers during lectures in a face-to-face learning environment and provides opportunities for high-level learning. At the same time, this approach makes it possible for introverted students to participate effectively in the lesson by being influenced by their friends through online studies (Sadaghiani, 2012). For teachers, the ability to closely monitor their students and provide immediate feedback (Al-Zahrani, 2015) is a strength of flipped learning. The flipped learning approach, which reduces the limitations of traditional learning and makes students' learning experience more effective and meaningful, is also a particularly effective teaching strategy for mathematics courses. Yıldırım-Yakar (2021) meta-analyzed studies conducted between 2013 and 2020 showing the effect of flipped learning on mathematics achievement of primary and secondary school students, and the results show that the flipped learning model is more effective in student achievement compared to traditional teaching. In addition to mathematics achievement, the flipped learning model has positive effects on students' level of understanding of mathematical concepts (Özcan et al., 2022), motivation while learning mathematical concepts (Bhagat et al., 2016), and problem solving skills (Dianty et al., 2023). Due to these effects, the flipped learning approach has been the subject of research in the field of education for the last 10 years. The fact that there are many studies in this field has led to the emergence of review studies. The fact that there are many studies in this field has also led to the emergence of compilation studies. For this reason, in this study, the studies conducted until 2024 were discussed without any date restriction.

In this context, the aim of this study is to systematically examine the studies using the flipped learning approach in mathematics teaching. In this direction, the following questions were sought to be answered in the studies using flipped learning in mathematics teaching:

- 1) What is the distribution of articles, master's and doctoral thesis studies by year?
- 2) What is the distribution of the studies according to research approach and research design used in the research?
- 3) What is the distribution of the studies according to sample/study group and size?
- 4) Which variables were used in the studies?
- 5) Which analysis tests were used in the research?
- 6) What are the results of the studies?

To answer these questions, a systematic review study was used in the research and document analysis was preferred to systematically examine the studies on the use of flipped learning in mathematics teaching. In order to answer these questions, a systematic review study was used in the research and document analysis was preferred to systematically examine the studies on the use of flipped learning in mathematics teaching.

The sample of this systematic review study consists of national and international articles, master's and doctoral dissertations published until March 2024. The studies that will constitute the sample of the research were searched in TR Index, DergiPark and Google Scholar and the

theses were searched in YÖK Publication and Documentation Department National Thesis Center database. In these databases, studies were searched using the keywords "flipped", "flipped classroom", "flipped learning", "transformed classroom", "mathematics education", and "mathematics instruction". As a result of the search in line with all the specified criteria, a total of 38 studies, including 14 articles, 16 master's theses and 8 doctoral dissertations published until 2024, were reached and it was revealed that the publications that started in 2016 in the samples of this study showed an increase in 2020. In science teaching, Ceylan and Hamzaoğlu (2022) and Solak and Coştu (2023) reached similar results to this study in their review studies on the flipped approach. However, Güven and Değirmen (2021) revealed that this increase in English language teaching was in 2017. In this direction, it can be said that the COVID pandemic and the process of compulsory online education in 2019, especially in Mathematics and Science, had an impact on the increase in the use of flipped learning. This momentum did not show a high decline in the following years and even reached the highest level by 2023, especially with graduate studies.

The data were analyzed through descriptive and content analysis and presented in graphs and tables. In the analysis of the data, the demographic and methodological aspects of the studies were examined. Demographically, the studies were analyzed according to the type and years of the studies, and methodologically in terms of research method, design, sample size, variables investigated and tests used in quantitative studies.

The findings of the study show that the most intensive studies were conducted in 2023, 2020, 2022 and 2021, respectively, and the most studies were conducted in 2023. According to the research methods of the analyzed studies, 10 of them were quantitative, 14 of them were qualitative and 14 of them were mixed methods. In the analyzed studies, it is seen that mixed methods (Toraman, 2021), which have increased in use in many disciplines and countries in recent years, are more common than studies using only qualitative or quantitative methods. When we look at the ratio of qualitative and quantitative in mixed studies and other studies, it is seen that there is a complete balance. In quantitative studies and in the quantitative phase of mixed methods, it was aimed to see the effects of the flipped learning model by making comparisons between groups with a quasi-experimental design. It is noteworthy that the survey design, which is one of the most frequently used designs in quantitative research, is at the lowest level in these studies and it can be said that the effect of the flipped learning approach, which is based on practice, is revealed in a more reliable way. In the studies used in the research, normality tests, independent samples t-test and ANCOVA were used in the analysis tests used in the quantitative approach and in the quantitative part of the mixed approach, followed by dependent samples t-tests. On the other hand, Pearson Correlation Coefficient, MANCOVA, Chi-Square Test, Wilcoxon Signed Ranks Test and Kruskal Wallis H-Test were the least used in equal numbers.

In qualitative research and in the qualitative phase of mixed method studies, case and action research were conducted respectively. The sample/study group used in the analyzed studies consisted of students, pre-service teachers and teachers, respectively. The studies with students (primary, secondary, high school) constitute the largest group in the sample/study group, and as a result, it reveals that flipped learning is not sufficiently studied at the higher education level and is limited to the field of education. In the world literature, there are a considerable number of studies at the higher education level; Lundin et al. (2018) even stated that higher education studies on flipped learning are dominant. The reason why there are more studies at the primary and secondary education level than higher education in Turkey may be that the use of flipped learning is mandatory due to the Covid pandemic. In a study showing the effect of flipped learning on student performance compared to traditional teaching models across disciplines, Strelan et al. (2020) showed that flipped learning had a small effect.

When analyzed in terms of sample/study group size of the analyzed studies, it is seen that the sample sizes of quantitative studies and studies with a quantitative approach for the quantitative phase of mixed designs are concentrated between 0-75 people, and the sample sizes

of qualitative studies and studies with a qualitative approach for the qualitative phase of mixed designs are concentrated between 0-25. It can be said that this sample size is suitable for obtaining valid and consistent data for quantitative studies where experimental studies are intensive (Büyüköztürk, 2011). Similarly, since the aim of qualitative research is not to reach a conclusion by collecting data from large groups, the sample size is reasonable (Baltacı, 2018).

The majority of the studies used for the research were conducted to examine the effect of flipped learning on students' academic achievement. Similar results were obtained in the review studies conducted by Aydın and Demirer (2017), Özbay and Sarıca (2019), Ceylan and Hamzaoglu (2022), Solak and Coştu (2023) and it is seen that the flipped learning model has been one of the most studied variables since its implementation in Turkey. Meta-analysis studies in the world literature (Gillette et al., 2018; Shi et al., 2020; Strelan et al., 2020) also show that the effect of the flipped learning model on students' achievement has been investigated. The academic achievement variable was followed by studies on students' flipped learning-based curricula, mathematics course participation and performance, and participants' views on the flipped approach. Although few in number, studies examining the effects on attitudes towards technology, motivation and problem posing, solving and associating skills, and self-regulation skills are in the third place. All other variables and topics such as critical thinking skills, reasoning skills, reflective thinking, cooperative learning, peer teaching, self-control skills have been the subject of only one or two studies. In the world literature, a systematic review by Zainuddin et al. (2019) shows that the effect of flipped classrooms is concentrated in four main themes: Academic performance, learning motivation or engagement, social interaction, and self-directed learning skills. Within the scope of these themes, it can be said that studies on social interaction and self-directed learning in Turkey are not sufficient. In conclusion, flipped learning is a learning approach that enables students to learn at their own pace, increases interaction and develops many skills including self-regulation. However, at the point of application of this model, the limitations and inequalities should be taken into consideration. Focus should be placed on the realization and sustainability of this model to ensure that flipped learning reaches a wider audience in the future and is widely used in education.

As the recommendations of this study;

1) It was observed that mixed methods were mostly used in this study. At this point, it is important to examine the methodological quality of mixed studies. Toraman (2021) states that studies using mixed methods in Turkey are commonly conducted without combining qualitative and quantitative methods and the most important feature of mixed methods is ignored. In this direction, a methodological review can be conducted in other studies.

2) In this study, it was observed that the majority of the studies were conducted at the primary and secondary education level, and only studies for pre-service teachers were conducted at the higher education level. The flipped learning model is an effective and useful method to increase learning in higher education. For this reason, it is recommended to conduct more studies in higher education. Similarly, studies for prospective mathematics teachers can also be increased.

3) It was observed that academic achievement was mostly taken into consideration in the studies. However, one of the biggest advantages of flipped learning is cooperation and self-regulation skills. Increasing the diversity of the subjects studied, primarily these subjects, will highlight the benefits of the model more in addition to its contributions to practice.

4) In the quantitative studies to be conducted, it is recommended that sample sizes of 150 or more people be used to determine which independent variable has an effect on which one.