



The Effect of Learning Styles on Mathematics Achievement: A Meta Analysis Study

Şefika Çulha^{1,a,*}, Bünyamin Aydın^{2,b}

¹Graduate School of Education, Alanya Alaaddin Keykubat University, Antalya, Türkiye

²Ahmet Keleşoğlu Faculty of Education, Necmettin Erbakan University, Konya, Türkiye

*Corresponding author

Research Article

Acknowledgment

"This study is a part of master's thesis

History

Received: 27/04/2022

Accepted: 04/08/2022



This paper was checked for plagiarism using iThenticate during the preview process and before publication.

Copyright © 2017 by Cumhuriyet University, Faculty of Education. All rights reserved.

ABSTRACT

In this study, it is aimed to create a comprehensive result that will guide new studies by evaluating the results by combining the studies that reveal the effect of learning styles on mathematics achievement in Turkey with the meta-analysis method and expanding the sample.

Meta-analysis method was used in the research. Between 2004-2021, 36 theses and 222 articles were reached with the relevant keywords. As a result of certain criteria, 14 research findings from 11 studies were included in the meta-analysis. The overall effect size of the studies included in the meta-analysis was calculated according to the fixed effects model and random effects model. According to the results of the heterogeneity test ($Q=61,637$, $p=0,000$), the interpretations of the analysis were made according to the random effects model. In order to determine whether the studies have a significant difference according to publication type, learning area, education level, duration of application and learning styles scale used, moderator analysis was performed, and publication bias was evaluated with methods for determining publication bias and evaluating the effect of publication bias.

It has been concluded that learning styles affect mathematics achievement at a statistically significant and wide level (Hedge's $g = 0,846$), and that 78.81% higher success will be achieved if mathematics is taught in accordance with each student's learning style. In addition, since there was a significant difference between the effect sizes of the studies included in the analysis only according to the type of learning style scale used ($Q_b=10,635$, $p=0,031$), it was concluded that the learning style scale used played a moderator role.

Keywords: meta-analysis, learning styles, mathematics achievement, learning style scale, Cohen.

Öğrenme Stillерinin Matematik Başarısına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması

Bilgi

#Bu çalışma yüksek lisans tezinin bir parçasıdır.

*Sorumlu Yazar

Süreç

Geliş: 27/04/2022

Kabul: 04/08/2022

Bu çalışma ön inceleme sürecinde ve yayımlanmadan önce iThenticate yazılımı ile taranmıştır.

Copyright



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

ÖZ

Bu çalışmada Türkiye'de öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini deneysel yöntemlerle ortaya koyan araştırmaları meta-analiz yöntemi ile birleştirip örneklemini genişleterek sonuçların değerlendirilmesiyle yeni çalışmalara rehberlik edecek kapsamlı bir sonuç ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.

Araştırmada meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. 2004-2021 yılları arasında ilgili anahtar kelimeler ile 36 tez ve 222 makale çalışmasına ulaşılmıştır. Belirli ölçütler sonucunda 11 çalışmadan 14 araştırma bulgusu meta-analize dâhil edilmiştir. Meta-analize dâhil edilen çalışmaların genel etki büyüklüğü sabit etkiler modeli ve rastgele etkiler modeline göre hesaplanmıştır. Heterojenlik testi sonucuna ($Q=61,637$, $p=0,000$) göre analizin yorumları rastgele etkiler modeline göre yapılmıştır. Çalışmaların yayın türü, öğrenme alanı, eğitim seviyesi, uygulama süresi ve kullanılan öğrenme stilleri ölçeğine göre anlamlı farklılığa sahip olup olmadığını belirlemek için moderatör analizi yapılmış ve yayın yanlılığını belirleme yöntemleri ve yayın yanlılığının etkisini değerlendirme yöntemleri ile yayın yanlılığı değerlendirilmiştir.

Öğrenme stillerinin matematik başarısını istatistiksel olarak anlamlı ve geniş düzeyde (Hedge's $g =0,846$) etkilediği ve her öğrencinin öğrenme stiline uygun matematik öğretimi yapılması durumunda %78,81 daha yüksek başarı elde edileceği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca analize dâhil edilen çalışmaların sadece kullanılan öğrenme stil ölçeği türüne göre etki büyüklükleri arasında anlamlı farklılık ($Q_b=10,635$, $p=0,031$) bulunduğundan kullanılan öğrenme stil ölçeğinin moderatör rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Meta-analiz, öğrenme stilleri, matematik başarısı, öğrenme stili ölçeği, Cohen.

Giriş

Eğitim bilimlerinde öğrenci görüşlerine göre yapılan araştırmalar (Özerem & Akkoyunlu, 2015) öğrenmenin doğru olarak gerçekleştirilebilmesinin öğrenme stiline bulunmasına ve öğrenme ortamının buna göre düzenlenmesine bağlı olduğunu göstermektedir (Kumar, Kumar & Smart, 2004; Subaşı, 2010; Özgen, Eser Ünalı & Bindak, 2011). Fer'e (2011) göre öğretimde öğrenme stillerinin dikkate alınması dersi zenginleştirerek ders programlarının, öğretim yöntemlerinin, değerlendirme yöntemlerinin ve öğrencilere yapılacak rehberliğin daha etkili hale gelmesini sağlamaktadır. Bunlara ek olarak öğrencilerin öğrenme stillerini belirleyerek gereken düzenlemelerin yapılması (Searson & Dunn, 2001), öğrenme stilleri ve öğrenme etkinlikleri arasında uyum olması (Şimşek, 2002) ve bireylere özel öğretim yaşantıları düzenlenmesinin (Mutlu, 2008) akademik başarının artmasında etkili olacağı düşünülmektedir.

Öğrenme stilleri öğrencilerin matematikteki başarılarını etkileyen önemli faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir (Bilgin & Durmuş, 2003; Hadfield, Martin & Wooden, 1992; Kablan, 2016; Nah, 1989; Peker, 2005; Poyraz, Çağırğan Gülten & Soytürk, 2012; Sengodan & Iksan, 2012). Literatürde yer alan çok çeşitli öğrenme stilleri tanımları, öğrenme stiline bireyin kendine özgü olduğunu göstermektedir (Boydak, 2015; Patureau, 1990; Sengodan & Iksan, 2012) Bu sebeple öğrencilerin sisteme uyum sağlamalarını beklemek yerine sınıf ortamını, öğrenme materyallerini ve öğrenme stillerini düzenlemek daha kolay ve etkili olacaktır (Özerem & Akkoyunlu, 2015). Aynı zamanda öğrenme stillerinin belirlenmesi başarılı öğrenme ve öğretme için öneriler oluşturulmasına (Quilling, 2015), öğrencilere uygun öğretim yaparak akademik başarının artmasına, disiplin kazanmalarına ve öğretime karşı olan tutumlarının olumlu olmasına (Veznedaroğlu & Özgür, 2005) ve öğrencilerin bilgiyi uzun süre akılda tutmalarına, daha verimli ve etkili bir şekilde kullanmalarına (Felder, 1993; aktaran Jilardi Damavandi, Mahyuddin, Elias, Daud & Shabani, 2011) sebep olacaktır. Fielding (1994) öğrencinin öğrenme stili ile öğretmenin yaklaşımının uyumsuz olması durumunda öğrenmenin zarar göreceğini ifade etmektedir (aktaran Healey & Jenkins, 2007). Bu doğrultuda öğrencilerin öğrenme stillerinin belirlenmesi etkili öğrenme ve akademik başarıyı sağlamak için yapılması gerekenleri tasarlamak için önemlidir.

Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Uluslararası Matematik ve Fen Çalışmalarında Eğilimler (TIMSS) 2015 ön raporuna göre Türkiye matematik başarı sırasında 4. sınıf düzeyinde 49 ülke arasında 36. sırada yer alırken, 8. sınıf düzeyinde 39 ülke arasında 24. sırada (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2016) ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) 2018 uygulamalarında ise 79 ülke arasında 42. Sırada (MEB, 2019) yer almaktadır. Türkiye'nin uluslararası sınavlardaki matematik başarı sırası diğer ülkeler ile karşılaştırıldığında öğrencilerin sıralamada gerilerde yer alması öğrencilere öğrenme stillerine uygun olmayan matematik öğretimi mi yapıyor sorusunu akıllara getirmektedir.

Bugüne kadar tatmin edici sayıda ulusal ve uluslararası yazında öğrenme stilleri ve matematik başarısını konu alan çalışmalar yapılmıştır. Fakat gerçekleştirilen çalışmaların sonuçlarını bir araya getirerek inceleyen meta-analiz araştırmalarına rastlanmamıştır. Meta-analiz ile mevcut deneysel araştırmalara odaklanılarak farklı öğrenme stilleri modellerinin etkinliğinin aynı anda araştırma imkânı sunulmuştur (Kavale & LeFever, 2007). Bu bağlamda bu çalışmada Türkiye'de öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini deneysel yöntemlerle ortaya koyan araştırmaları meta-analiz yöntemi ile birleştirip örnekleme genişleterek sonuçların değerlendirilmesiyle yeni çalışmalara rehberlik edecek kapsamlı bir sonuç ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu doğrultuda aşağıdaki araştırma soruları oluşturulmuştur:

- Öğrenme stilleri ve matematik başarısını inceleyen araştırmaların etki büyüklüğü nedir?
- Öğrenme stilleri ve matematik başarısını inceleyen araştırmalarda yayın yanlılığı var mıdır?
- Öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmaların yayın türüne göre etki büyüklükleri arasında farklılık var mıdır?
- Öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmaların öğrenme alanlarına göre etki büyüklükleri arasında farklılık var mıdır?
- Öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmaların uygulama süresine göre etki büyüklükleri arasında farklılık var mıdır?
- Öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmaların eğitim seviyesine göre etki büyüklükleri arasında farklılık var mıdır?
- Öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmaların kullanılan ölçüğe göre etki büyüklükleri arasında farklılık var mıdır?

Kuramsal Çerçeve

Öğrenme Stilleri

Öğrenen özellikleriyle ilgilenen birçok araştırmacı bilgiyi algılama, organize etme, işleme ve hatırlama için bireysel bir farklılık olan öğrenme stillerini araştırmıştır (Shipman ve Shipman, 1985). Özdemir, Yalın ve Sezgin (2012) öğrenme stili kavramını, "bireylerin bilgiyi alma, yorumlama, düzenleme ve düşünme biçimlerini ve özelliklerini ifade etme" olarak açıklarken, Woolfolk (1995) ise "bireyin belli bir öğrenme çevresindeki bireysel tercihleri" olarak ifade etmektedir. Öğrenmenin yeri, zamanı, kiminle ve nasıl olacağı gibi tercihler bireysel farklılık olarak gösterilmektedir.

Öğretmenler öğrencilere kendi tercih ettikleri öğrenme stillerine göre öğretmeyi tercih etmelerine rağmen öğrenme stillerini konu alan çalışmalar, öğrencilerin kendi tercihi olan öğrenme stilleri ile çalıştıklarında başarılarının arttığını göstermektedir (Erden ve Akman, 2003). Öğrenme zor ve yorucu bir iş olduğu için küçük yaşlardan itibaren öğrencilere öğrenme stillerini keşfetmeleri ve geliştirmeleri için destek olmak gerekmektedir.

Farklı özellikleri olan öğrencilerin tümüne aynı öğretimi sağlamak yerine öğrenme stillerini belirlemek ve eğitim ortamlarını düzenlemek öğrencilere gelişimsel açıdan fayda sağlayacaktır (Sapancı, 2014). Özdemir ve diğerlerine (2012) göre öğrenme stillerinin belirlenmesi öğrencilerin bireysel farklılıklarının anlaşılması ve anlaşılmasını kolaylaştırması, farklı yeteneği olan öğrencilere özel öğretim stratejilerinin kullanılması ve öğrencilerin öğrenme stillerine ilişkin bilgilerinin artırılması için farklı öğrenme stillerinin bilinmesi açısından önem kazanmaktadır.

Öğrenme stili kavramını 1960 yılında ortaya atan ilk kişi Rita Dunn, kavramı “Her bir öğrencinin yeni ve zor bilgiyi öğrenmeye hazırlanırken, öğrenirken ve hatırlarken farklı ve kendine özgü yollar kullanması” olarak tanımlamaktadır (Boydak, 2015, s.3). Hunt (1979) ise öğrenme stilini “öğrencinin ne öğrendiğinden ziyade nasıl öğrendiği” şeklinde açıklamaktadır. Bunların dışında literatürde birçok öğrenme stili tanımı bulunmaktadır. Bu tanımlar incelendiğinde öğrenme stilinin i) kendine özgü bir öğrenme şekli, ii) devamlı ve değişmez bir tarz, iii) bilişsel, duyuşsal ve psikolojik davranış özelliği, iv) özel bir strateji benimseme eğilimi, v) farklı öğrenme deneyimi ve vi) farklı eğitim ve öğretim faaliyetlerinde öğrenenin tercihi olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 1.).



Resim 1. Öğrenme stilleri tanımlarında öne çıkan kavramlar

Akademik Başarı

Bireyin en iyi öğrendiği yol, öğrenme stilini oluşturur ve öğrenme stilinin belirlenerek bireye özel düzenlemelerin yapılması başarısını arttırır (Poyraz vd., 2012). Akademik başarı öğrenme stilleri ve motivasyon ile yakından bağlantılıdır (Sengodan & Iksan, 2012)

Türk Dil Kurumu Sözlüklerinde başarı sözcüğü; “kişinin yetenek ve yetiştirmeye bağlı olarak gösterdiği ansal ya da eylemsel etkinliklerinin olumlu ürünü; eğitimde program hedefleri ile tutarlı davranışlar bütünü; özel bir beceri alanında belirlenen yeterlilik düzeyi” olarak tanımlanmaktadır.

Öğrencilerin başarılı olması, sınıfta ders dinlemelerine, ders çalışmalarına ve başarılı olmak için çaba göstermelerine bağlıdır. Ayrıca kültürel ve sosyal düzey,

ailenin ilgisi, okula verdiği değer, çocuğa verdiği akademik yardım çocuğun akademik başarısını olumlu yönde etkilemektedir (Erden ve Akman, 2003).

Öğrenme stillerinin yanı sıra, akademik başarı da eğitim araştırmalarının ilgi odağı olarak kabul edilmekte (Cardino & Cruz, 2020) ve böylelikle öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen faktörlerin neler olduğunu inceleyen birçok araştırma (Anthony, 2000; Dursun ve Dede, 2004; Albanese-Benevento, 2016; Ellington ve Frederick, 2010; Savaş, Taş ve Duru, 2010; Yurtbakan, Aydoğdu İskenderoğlu ve Sesli, 2016; Callaman ve Itaas, 2020; Seçme, 2020) yapılmaktadır.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini incelemek amacıyla hazırlanan bu araştırmada ilgili çalışmaların sistematik olarak özetlenmesi ve tutarlı bir şekilde anlaşılması için bir literatür tarama yöntemi olan meta-analiz yöntemi kullanılmıştır.

Dinçer (2014, s.4) meta-analizi “bir konu, tema ya da çalışma alanı hakkındaki benzer çalışmaların belirli ölçütler altında gruplanıp, bu çalışmalara ait nicel bulguların birleştirilerek yorumlanması” şeklinde açıklamaktadır. Glass (1976) ise meta-analiz yöntemini analizlerin analizi olarak adlandırılmaktadır.

Verilerin Toplanması

‘Öğrenme stilleri’, ‘matematik’, ‘başarı’, ‘learning style’, ‘mathematics’ ve ‘achievement’ anahtar kelimeleri son tarama tarihi 09 Mayıs 2021 olmak üzere YÖK Tez, ULAKBİM, ERIC ve Teacher Reference Center veritabanlarında taranmıştır. 2004-2021 yılları arasında ilgili anahtar kelimeler ile 36 tez ve 222 makale çalışmasına ulaşılmıştır. Çalışmalarda analize dâhil edilecek araştırmaların tez veya makale olması, örnekleminin Türkiye içerisinde seçilmiş olması, öğrenme stilleri ölçeğinin kullanılmış olması, matematik başarısının ölçülmüş olması, öğrenme stilleri ile matematik başarısı etkisi ya da ilişkisinin incelenmiş olması, ön test ve son test kontrol gruplu deneysel çalışma olması, matematik dersini konu alması, gerekli verilere (örneklem büyüklüğü, ortalama ve standart sapma) ulaşılmış olması ölçüt olarak belirlenmiştir.

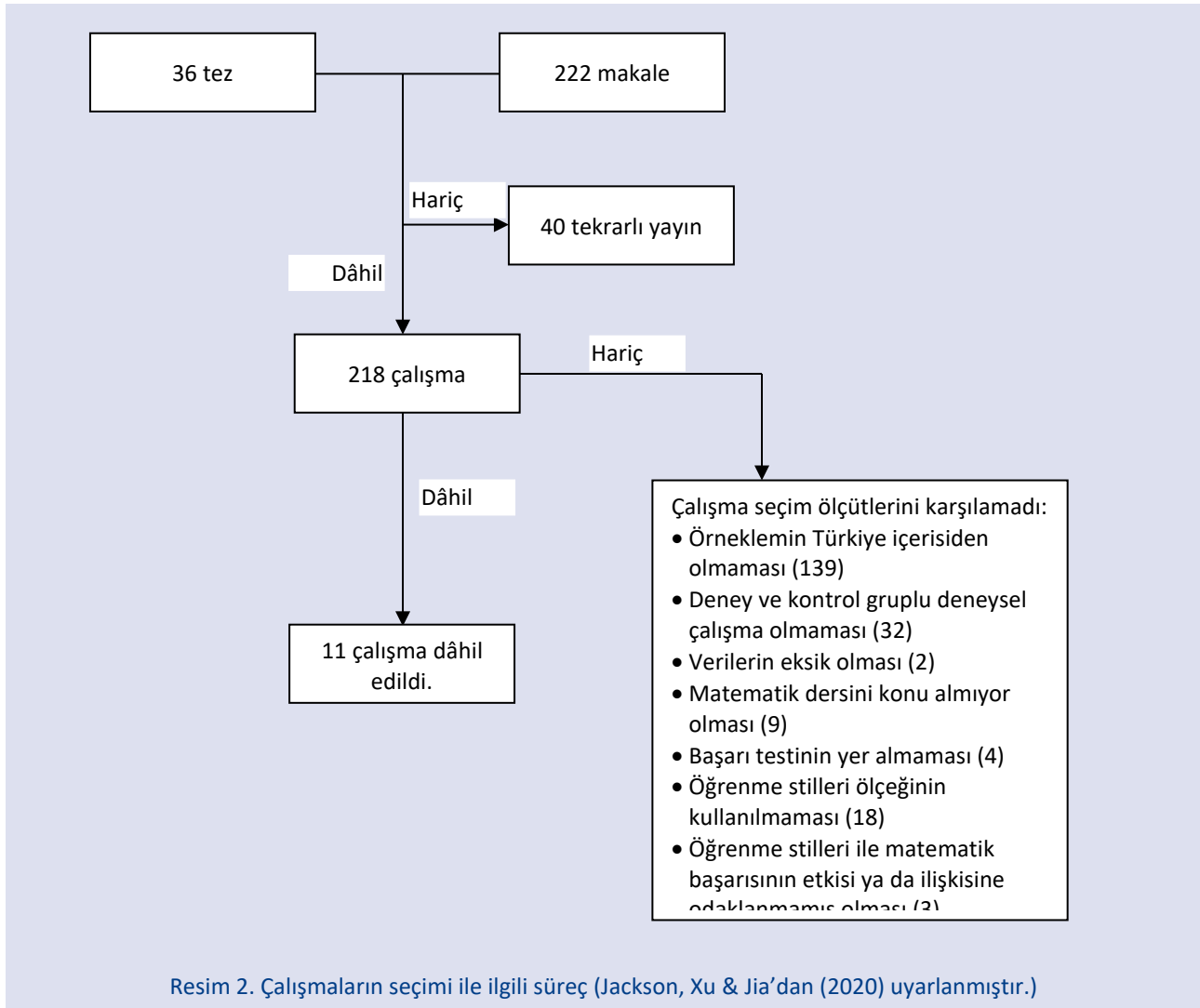
Çalışmaların 139’u örneklemlerinin Türkiye içerisinde olmaması ve 40’ının farklı veri tabanlarında tekrar yayınlanmış olması, 32’sinin deney ve kontrol gruplu deneysel çalışma olmaması, 2’sinin verilerinin eksik olması, 9’unun matematik dersini konu almıyor olması, 4’ünün başarı testinin yer almaması, 18’inin öğrenme stilleri ölçeği kullanmamış olması ve 3’ünün öğrenme stilleri ile matematik başarısı etkisi ya da ilişkisine odaklanmamış olması nedeniyle çalışmadan çıkarılmıştır. Tüm bu ölçütler sonucunda 11 çalışma meta-analize dâhil edilmiştir (Resim 2). Tosmur’un (2004) yüksek lisans tezinde 2 deney ve 1 kontrol grubu olmasından, Özgen’in

(2012) doktora tezinde fonksiyon ve türev başarı testi uygulamasından ve Berber'in (2021) yüksek lisans tezinde çoktan seçmeli ve açık uçlu başarı testi uygulamasından dolayı a ve b şeklinde iki ayrı çalışma olarak analize dâhil edilmişlerdir. Dinçer'e (2014, s.10) göre genel etki büyüklüğü elde edilmesi için en az iki çalışmaya ihtiyaç duyulduğundan, bu çalışmada meta-analize dâhil edilen çalışma sayısı yeterli görülmüştür.

Meta-analize dâhil edilecek çalışmalar belirlendikten sonra dâhil edilme ölçütlerine uygun olup olmadığının görülmesi ve meta-analize dâhil edilen çalışmaların karşılaştırılabilmesi için açık ve anlaşılır bir biçimde (Aksoy Kürü, 2021) niceliksel veya yarı niceliksel teknikler (Card, 2012) kullanılarak kodlama formu oluşturulmuştur. Bu formda analize dâhil edilen çalışmanın numarası, yazar(lar)ı, yayın yılı, adı, yayın türü (makale, yüksek lisans tezi, doktora tezi), öğrenme alanları (sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme, olasılık), uygulama süresi, çalışma örnekleminin eğitim seviyesi (ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite), çalışmanın verileri (deney ve kontrol grubunun örneklem büyüklüğü, ortalaması ve standart sapması) yer almaktadır.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada meta-analize dâhil edilen ön test-son test kontrol gruplu deneysel çalışmalarda yer alan örneklem sayıları, ortalama ve standart sapma değerleri kullanılarak etki büyüklüğü değerleri hesaplanmıştır. Comprehensive Meta Analysis Version 3.0 (CMA) İstatistiksel Paket programının ücretsiz deneme sürümü kullanılarak hesaplamalar ve analizler yapılmıştır. Cohen'in (1988) sınıflandırmasının daha yaygın olduğu dikkate alınarak ortalamalara dayanan etki büyüklüğü değeri Cohen'in (1988) sınıflandırmasına göre yapılmıştır. Meta-analize dâhil edilen çalışmaların genel etki büyüklüğü sabit etkiler modeli ve rastgele etkiler modeline göre hesaplanmıştır. Heterojenlik testi sonucuna göre analizin yorumları rastgele etkiler modeline göre yapılmıştır. Çalışmaların heterojen olmalarından dolayı matematik eğitimi alanında meta-analiz yapılmış çalışmalar incelendiğinde kullanılan moderatörler arasından çalışmaya uygun olanlar seçilerek yayın türü, öğrenme alanı, eğitim seviyesi, uygulama süresi ve kullanılan öğrenme stilleri ölçeğine göre anlamlı farklılığa sahip olup olmadığını belirlemek için moderatör analizi yapılmıştır.



Her türlü literatür taraması için yayın yanlılığı bir sorun (Borenstein, Hedges, Higgins & Rothstein, 2009) teşkil edeceğinden yayın yanlılığını belirleme yöntemleri (huni grafikleri ve regresyon/korelasyona dayalı testler) ve yayın yanlılığının etkisini değerlendirme yöntemleri (hataya dayanıklı sayı, kırp-doldur yöntemi ve seçim modeli yaklaşımları) ile yayın yanlılığı değerlendirilmiştir.

Bulgular

Öğrenme Stillerinin Matematik Başarısına Etkisini İnceleyen Çalışmaların Betimleyici Verileri

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen literatür taraması sonucunda öğrenme stillerinin matematik başarısına etkililiğini araştıran 11 adet çalışmada deney grubunun örneklem sayısı 348 ve kontrol grubunun örneklem sayısı 351 olmak üzere toplam örneklem sayısını 699 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmalara ait betimleyici veriler Çizelge 1’de verilmiştir.

Çalışmaların yayın yıllarına göre yapıma sayısı en fazla 2 olmak üzere 2008, 2012 ve 2013 yıllarına aittir. Çizelgeye göre öğrenme stillerinin matematik başarısını araştıran deneysel çalışmaların en fazla yüksek lisans tezlerinde, sayılar ve cebir (türev, integral, fonksiyon, çarpanlara ayırma, kesirler, rasyonel sayılar) öğrenme alanlarında, ortaokul eğitim seviyesinde ve Kolb Öğrenme Stil Envanteri kullanılarak yapıldığı görülmektedir. Öğrenme

stillerin matematik başarısına etkisini araştıran deneysel çalışmaların uygulama süresi en az 4 hafta en fazla yaklaşık bir dönem ile sınırlıdır.

Öğrenme Stillerinin Matematik Başarısına Etkisini İnceleyen Çalışmaların Etki Büyüklüğü Analizlerine İlişkin Bulgular

Öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini araştıran bu meta-analiz çalışmasında analize dâhil edilen çalışmaların bireysel etki büyüklüğü değerleri Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelgeye göre en küçük etki büyüklüğü -0,148 ile Tosmur’un (2004b) ve en yüksek etki büyüklüğü 2,55 ile Elçi’nin (2008) çalışmasıdır.

Genel etki büyüklüğünün hesaplanılmasında kullanılacak modele karar verebilmek için heterojenlik testi (Dinçer, 2014) yapılmış Q değeri 61,637 ($p=0,000$) olarak bulunmuştur. χ^2 kritik değerler tablosuna bakıldığında 13 serbestlik derecesi (df) ve %95 anlamlılık düzeyi için Q değerinin 22,362 olmasından dolayı analize dâhil edilen çalışmaların heterojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Ayrıca Cooper, Hedges ve Valentine’e (2009) göre I2 değeri %25’te düşük, %50’de orta ve %75’te ise yüksek düzeyde heterojenliğe işaret etmektedir. Tüm bu bilgiler ışığında Çizelge 3’e göre bu çalışmada I2 değeri %78,909 hesaplanarak analize dâhil edilen çalışmalar arasında yüksek düzeyde heterojenlik olduğu görülmektedir. Heterojenlik testi sonucunda çalışmaların heterojen bir yapıda olduğu dikkate alındığında analizde rastgele etkiler modeli kullanılmıştır.

Çizelge 1. Öğrenme Stillerinin Matematik Başarısına Etkisini İnceleyen Çalışmalara Ait Betimleyici Veriler

		Frekans	Yüzde (%)
Yayın Yılı	2004	1	9,09
	2006	1	9,09
	2008	2	18,18
	2012	2	18,18
	2013	2	18,18
	2018	1	9,09
	2019	1	9,09
	2021	1	9,09
Yayın Türü	Doktora Tezi	3	27,27
	Yüksek Lisans Tezi	6	54,54
	Makale	2	18,18
Öğrenme Alanları	Sayılar ve Cebir	6	54,54
	Geometri	3	27,27
	Karma	2	18,18
Uygulama Süresi	4-5 Hafta	3	27,27
	6-7 Hafta	3	27,27
	8-9 Hafta	3	27,27
Örneklemin Eğitim Seviyesi	İlkokul	1	9,09
	Ortaokul	7	63,63
	Lise	1	9,09
	Üniversite	2	18,18
Kullanılan Öğrenme Stili Ölçeği	Kolb Öğrenme Stil Envanteri	6	54,54
	McCarthy Öğrenme Stilleri Ölçeği	2	18,18
	Gökdağ Öğrenme Stilleri Ölçeği	1	9,09
	Grasha ve Reichmann Öğrenme Stilleri Envanteri	1	9,09
	Dunn ve Dunn Öğrenme Stiline benzer bir ölçek	1	9,09
	Toplam	11	100

Çizelge 2. Meta-analize dâhil edilen çalışmaların bireysel etki büyüklükleri

Çalışma Adı	Etki Büyüklüğü (Hedges's g)	Standart Hata	Varyans	Etki Büyüklüğü İçin %95 Güven Aralığı		Z değeri	P değeri
				Alt Limit	Üst Limit		
Tosmur, 2004a	0,140	0,256	0,066	-0,363	0,642	0,545	0,586
Tosmur, 2004b	-0,148	0,266	0,071	-0,670	0,373	-0,557	0,577
Dikkartın, 2006	0,993	0,243	0,059	0,518	1,469	4,096	0,000
Özkardeş, 2008	0,570	0,216	0,047	0,147	0,993	2,641	0,008
Elçi, 2008	2,455	0,327	0,107	1,815	3,096	7,513	0,000
Özgen, 2012a	0,739	0,338	0,114	0,077	1,401	2,187	0,029
Özgen, 2012b	0,791	0,339	0,115	0,125	1,456	2,330	0,020
Mutlu ve Okur, 2012	0,387	0,317	0,100	-0,234	1,008	1,221	0,222
Ardıç, 2013	1,239	0,234	0,055	0,781	1,697	5,297	0,000
Doğru, 2013	0,563	0,233	0,054	0,106	1,019	2,413	0,016
Dinçer, 2018	0,416	0,313	0,098	-0,198	1,031	1,328	0,184
Ekinci ve Bal, 2019	1,300	0,342	0,117	0,629	1,971	3,798	0,000
Berber, 2021a	1,498	0,352	0,124	0,807	2,188	4,252	0,000
Berber, 2021b	1,145	0,335	0,112	0,488	1,803	3,415	0,001

Çizelge 3. Genel etki büyüklüğü ve heterojenlik testi

Model	n	Ortalama Etki Büyüklüğü	Z	Standart Hata	%95'lik Güven Aralığı		sd	Q	p	I ²
					Alt Sınır	Üst Sınır				
Sabit Etkiler Modeli	14	0,791	10,520	0,075	0,644	0,938	13	61,637	0,000	78,909
Rastgele Etkiler Modeli	14	0,846	5,098	0,166	0,521	1,171				

Meta-analize dâhil edilen çalışmaların rastgele etkiler modeline göre genel etki büyüklüğü değeri %95 güven aralığında alt sınırı 0,521 ve üst sınırı 1,171 olmak üzere ortalama etki büyüklüğü 0,846 olarak hesaplanarak anlamlı ve pozitif sonuç bulunmuştur (Z = 5,098; p<0,05). Bulunan sonuçlara göre deney ve kontrol grubu arasında anlamlı farklar bulunmaktadır. Ayrıca Cohen'in (1988) sınıflandırmasına göre bu çalışmanın etki büyüklüğü değerinin 0,846 olması geniş etki büyüklüğüne sahip olduğu anlamını taşımaktadır. Bu etki büyüklüğü değeri %78,81'lik bir U3 değerine karşılık gelmektedir. Bu durum her öğrencinin kendi öğrenme stiline uygun matematik öğretimi yapılması durumunda, öğrenme stillerine uygun öğretim yapılmayan öğrencilere göre %78,81 daha yüksek başarı gösterdiği anlamına gelmektedir. Özetle öğrenme stillerine dayalı öğretim yapılmasının öğrencilerin matematik başarılarını artırmada oldukça etkili olduğu görülmektedir.

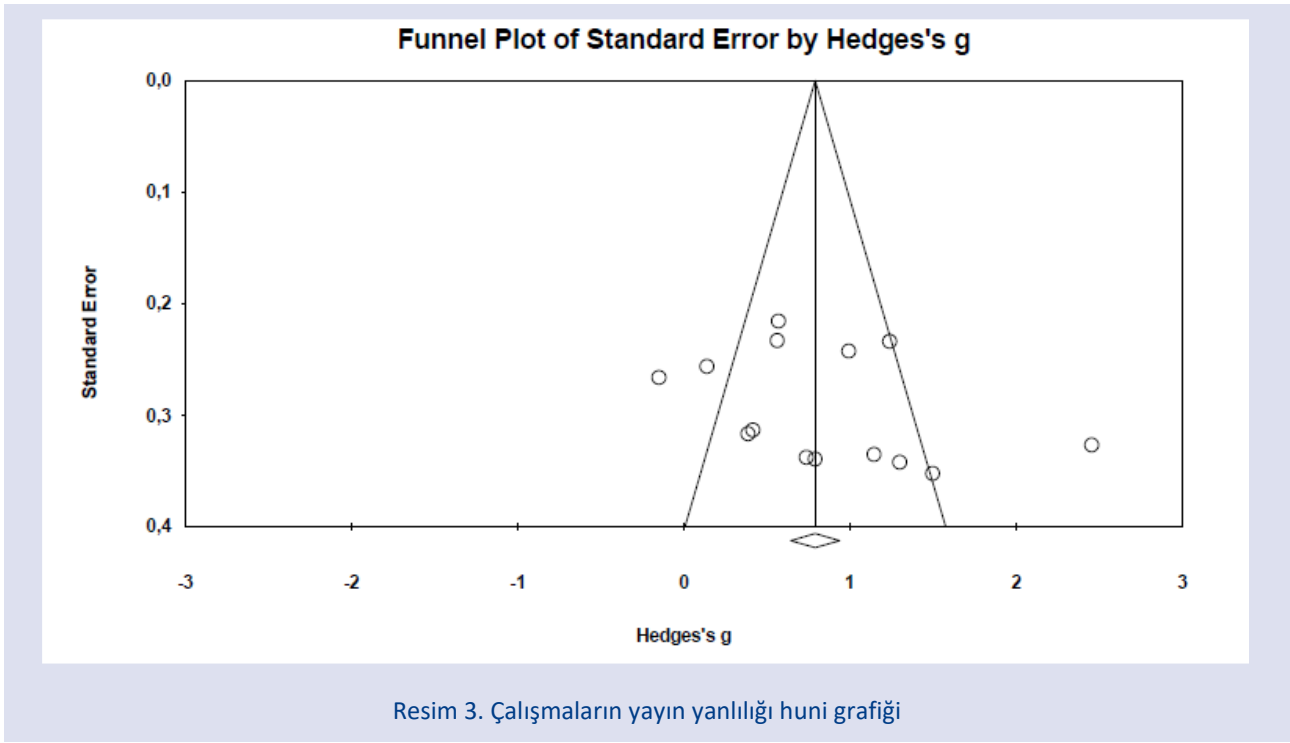
Öğrenme Stillerinin Matematik Başarısına Etkisini İnceleyen Çalışmaların Yayın Yanlılığına İlişkin Bulgular

Meta-analiz ile ilgili olası bir sorun yayın yanlılığıdır (Borenstein vd., 2009; Garcia, 2000). Yayın yanlılığını değerlendirebilmek için öncelikle Şekil 3'te yer alan huni grafiği incelendiğinde çalışmaların genel etki büyüklüğü etrafında toplandığı ve simetrik bir dağılım gösterdiği görülmektedir. Bu durum öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmalarda yayın yanlılığı olmadığı anlamına gelmektedir.

Yayın yanlılığının huni grafiği üzerinde yorumlanmasının güç olduğu ya da araştırmacının grafiği yorumlarken emin olamaması durumunda yayın yanlılığı istatistikleri (Egger testi, sıra korelasyon testi, Begg'in

yöntemi, trim ve fill metodu ve Fail-safe N metodu) kullanılmaktadır (Dinçer, 2014).

Genel etki büyüklüğünün p değerinin anlamsız olabilmesi için analize dâhil edilmesi gereken ortalama etkisi sıfır olan çalışma sayısı Rosenthal'ın Fail-safe N'si ile hesaplanmaktadır (Rosenthal, 1979). Analize dâhil edilen 14 çalışmanın sonuçlarının geçersiz kılınabilmesi için Rosenthal metoduna göre çalışmaya aksi yönde 413 tane çalışma eklenmesi gerekmektedir. Yayın yanlılığı istatistiklerinden biri olan Begg ve Mazumdar sıra korelasyon testine göre Tau değeri 0,30 olarak hesaplanmıştır ve istatistiksel olarak anlamlı olmadığı (p=0,14; p>0,05) kabul edilmiştir. Özgözü ve Altunay'a (2016) göre istatistiksel olarak anlamlı olmayan Begg ve Mazumdar sıra korelasyon testi yayın yanlılığı olmadığını göstermektedir. Ayrıca yayın yanlılığı istatistiklerinden bir diğeri olan Egger'in regresyon kesme testi sonucuna göre (p=0,24; p>0,05) analize dâhil edilen çalışmalarda yayın yanlılığı bulunmamaktadır. Klassen ve Tze'e (2014) göre Egger regresyon kesme testinin sonucunun anlamlı olmaması yayın yanlılığı olmadığını göstermektedir. Yayın yanlılığı istatistiklerinden bir diğeri de Duval ve Tweedie'nin kırp ve doldur yöntemidir. Bu yöntem eksik çalışmaların sayısı hakkında bir tahmin sağlamaktadır. Tuval ve Tweedie'nin metoduna göre bu çalışmada hem sabit etkiler hem de rastgele etkiler modeli altında yayın yanlılığının önlenmesi için eklenmesi gereken çalışma bulunmamaktadır. Tüm elde edilen sonuçlara göre öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini araştırmak için hesaplanan genel etki büyüklüklerinin sağlam olduğu ve yayın yanlılığından kaynaklanmadığı görülmektedir.



Çizelge 4. Öğrenme Stillерinin Matematik Başarısına Etkisini İnceleyen Çalışmaların Etki Büyüklüğüne İlişkin Bulgular

	ÇS	EB	SH	Z	p	%95 Güven Aralığında Etki Büyüklüğü		sd	Q _b	p
						AS	ÜS			
						Yayın Türü				
Yüksek Lisans Tezi	8	0,716	0,197	3,638	0,000	0,330	1,102	2	0,758	0,685
Doktora Tezi	4	1,128	0,434	2,600	0,009	0,278	1,979			
Makale	2	0,834	0,457	1,827	0,068	-0,061	0,068			
Öğrenme Alanı										
Sayılar ve Cebir	9	0,923	0,258	3,579	0,000	0,417	1,428	2	2,565	0,277
Geometri	3	0,914	0,232	3,938	0,000	0,459	1,369			
Karma	2	0,510	0,187	2,729	0,006	0,144	0,877			
Uygulama Süresi										
4-5 Hafta	3	0,892	0,247	3,604	0,000	0,407	1,377			
6-7 Hafta	5	0,606	0,276	2,193	0,028	0,064	1,147	3	2,199	0,532
8-9 Hafta	3	1,364	0,535	2,550	0,011	0,316	2,413			
15 Hafta ve üzeri	3	0,661	0,167	3,956	0,000	0,333	0,988			
Eğitim Seviyesi										
İlkokul	1	1,300	0,342	3,798	0,000	0,629	1,971			
Ortaokul	8	0,836	0,138	6,035	0,000	0,564	1,107	3	1,842	0,606
Lise	2	0,765	0,239	3,193	0,001	0,295	1,234			
Üniversite	3	0,803	0,756	1,062	0,288	-0,679	2,286			
Kullanılan Öğrenme Stili Ölçeği										
Kolb Öğrenme Stil Envanteri	7	0,526	0,190	2,773	0,006	0,154	0,898			
McCarthy Öğrenme Stilleri Ölçeği	3	1,331	0,570	2,334	0,020	0,214	2,449			
Gökdağ Öğrenme Stilleri Ölçeği	1	1,300	0,342	3,798	0,000	0,629	1,971	4	10,635	0,031
Grasha ve Reichmann Öğrenme Stilleri Envanteri	2	1,313	0,243	5,405	0,000	0,837	1,789			
Dunn ve Dunn Öğrenme Stiline benzeyen bir ölçek	1	0,570	0,216	2,641	0,008	0,147	0,993			

ÇS: Çalışma Sayısı; EB: Etki Büyüklüğü; SH: Standart Hata; AS: Alt Sınır; ÜS: Üst Sınır

Öğrenme Stillerinin Matematik Başarısına Etkisini İnceleyen Çalışmaların Etki Büyüklüğüne İlişkin Bulgular

“Öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmaların yayın türüne, öğrenme alanına, uygulama süresine, örneklemin eğitim seviyesine ve kullanılan öğrenme stili ölçeğine göre etki büyüklükleri arasında farklılık var mıdır?” alt problemlerine yanıt aramak amacıyla çalışmalar incelenmiş ve karşılaştırmalı etki büyüklükleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.).

Çizelgeye göre en yüksek etki büyüklüğü doktora tezi (1,128) olarak yayınlanan çalışmalarda görülmektedir. Cohen’in (1988) sınıflandırmasına göre doktora tezi (1,128) ve makale (0,834) olarak yayınlanan çalışmalarda etki büyüklüğü geniş düzeyde iken yüksek lisans tezi (0,716) olarak yayınlanan çalışmalar orta düzeyde etkiye sahiptir. Öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmaların yayın türlerine göre etkisini incelerken homojenlik testine göre Q değeri 0,758 olarak bulunmuştur. χ^2 kritik değerler tablosuna bakıldığında 2 serbestlik derecesi (sd) ve %95 anlamlılık düzeyi için Q değerinin 5,991 olmasından dolayı analize dâhil edilen çalışmaların homojen yapıda olduğu ve yayın türlerinin anlamlı düzeyde farklılaşmadığı (p=0,685) sonucuna ulaşılmaktadır.

Çizelgeye göre en yüksek etki büyüklüğü sayılar ve cebir (0,923) öğrenme alanlarını konu alan çalışmalarda görülürken geometri (0,914) öğrenme alanını konu alan çalışmaların etki büyüklüklerinin de sayılar ve cebir (0,923) öğrenme alanının etki büyüklüğüne yakın olduğu görülmektedir. Cohen’in (1988) sınıflandırmasına göre karma (sayılar ve cebir, geometri, olasılık) (0,510) öğrenme alanını konu alan çalışmaların etki büyüklükleri orta düzeyde iken sayılar ve cebir (0,923) ve geometri (0,914) öğrenme alanını konu alan çalışmaların etki büyüklükleri geniş düzeydedir. Öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmaların öğrenme alanlarına göre etkisini incelerken homojenlik testine göre Q değeri 2,565 olarak bulunmuştur. χ^2 kritik değerler tablosuna bakıldığında 2 serbestlik derecesi (sd) ve %95 anlamlılık düzeyi için Q değerinin 5,991 olmasından dolayı analize dâhil edilen çalışmaların homojen yapıda olduğu ve öğrenme alanlarının anlamlı düzeyde farklılaşmadığı (p=0,277) sonucuna ulaşılmaktadır.

Çizelgeye göre en yüksek etki büyüklüğü uygulama süresi 8-9 hafta (1,364) olan çalışmalarda görülmektedir. Cohen’in (1988) sınıflandırmasına göre 8-9 hafta (1,364) ve 4-5 hafta (0,892) uygulanan çalışmaların geniş düzeyde etkili olduğu görülürken, 6-7 hafta (0,606) ve 15 hafta ve üzeri (0,661) uygulama süresine sahip olan çalışmaların orta düzeyde etkili olduğu görülmektedir. Öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmaların uygulama süresine göre etkisini incelerken homojenlik testine göre Q değeri 2,199 olarak bulunmuştur. χ^2 kritik değerler tablosuna bakıldığında 3 serbestlik derecesi (sd) ve %95 anlamlılık düzeyi için Q değerinin 7,815 olmasından dolayı analize dâhil edilen çalışmaların homojen yapıda olduğu ve uygulama süresinin anlamlı düzeyde farklılaşmadığı (p=0,532) sonucuna ulaşılmaktadır.

Çizelgeye göre en yüksek etki büyüklüğü ilkökul eğitim seviyesinde (1,300) uygulanan çalışmalarda görülmektedir. Ortaokul (0,836), lise (0,765) ve üniversitede (0,803) uygulanan çalışmaların etki büyüklüklerinin birbirine yakın olması dikkat çekmektedir. Cohen (1988)’in sınıflandırmasına göre ilkökul (1,300), ortaokul (0,836) ve üniversitede (0,803) uygulanan çalışmalar geniş düzeyde etkili görülürken lisede (0,765) uygulanan çalışmaların orta düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmaların uygulamanın yapıldığı eğitim seviyesine göre etkisini incelerken homojenlik testine göre Q değeri 1,842 olarak bulunmuştur. χ^2 kritik değerler tablosuna bakıldığında 3 serbestlik derecesi (sd) ve %95 anlamlılık düzeyi için Q değerinin 7,815 olmasından dolayı analize dâhil edilen çalışmaların homojen yapıda olduğu ve uygulamanın yapıldığı eğitim seviyesinin anlamlı düzeyde farklılaşmadığı (p=0,606) sonucuna ulaşılmaktadır.

Çizelgeye göre çalışmalarda kullanılan ölçeklerden McCarthy Öğrenme Stilleri Ölçeği (1,331), Gökdağ Öğrenme Stilleri Ölçeği (1,300) ve Grasha ve Reichmann Öğrenme Stilleri Envanterinin (1,313) etkililik düzeyinin oldukça yüksek ve birbirine yakın olduğu dikkat çekmektedir. Thalheimer ve Cook (2002)’un sınıflandırmasına göre McCarthy Öğrenme Stilleri Ölçeği (1,331), Gökdağ Öğrenme Stilleri Ölçeği (1,300) ve Grasha ve Reichmann Öğrenme Stilleri Envanterinin (1,313) kullanıldığı çalışmaların etki büyüklüğü geniş düzeyde iken Kolb Öğrenme Stil Envanteri (0,526) ve Dunn ve Dunn Öğrenme Stiline benzer (0,570) bir ölçeğin kullanıldığı çalışmaların etki büyüklüklerinin orta düzeyde olduğu görülmektedir. Öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmaların, çalışmalarda kullanılan öğrenme stilleri ölçeklerine göre etkisini incelerken homojenlik testine göre Q değeri 10,685 olarak bulunmuştur. χ^2 kritik değerler tablosuna bakıldığında 4 serbestlik derecesi (sd) ve %95 anlamlılık düzeyi için Q değerinin 9,488 olmasından dolayı analize dâhil edilen çalışmaların heterojen yapıda olduğu ve çalışmalarda kullanılan öğrenme stilleri ölçeklerinin anlamlı düzeyde farklılaştığı (p=0,031) sonucuna ulaşılmaktadır.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Tartışma

Türkiye’de öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini deneysel yöntemlerle ortaya koyan araştırmaları meta-analiz yöntemi ile birleştirilip örneklemin genişletilerek çalışma sonuçlarının değerlendirilmesi ile yeni çalışmalar için daha kapsamlı bir sonuç ortaya çıkarmanın amaçlandığı bu çalışmada 11 çalışma incelemeye alınmıştır.

Çalışmalar öğrenme alanlarına göre incelendiğinde integral, türev, fonksiyon, çarpanlara ayırma ve rasyonel sayıları içeren sayılar ve cebir öğrenme alanında en fazla sayıda çalışma yapılmıştır. Bunun nedeninin TIMSS 2013 matematik programları konu dağılımı incelendiğinde sayılar ve cebir alanına ağırlık verilmiş olmasından (Kılıç,

Aslan-Tutak ve Ertaş, 2014) kaynaklandığı söylenebilir. Benzer şekilde Kaya (2016) problem çözmeye dayalı öğrenmenin matematik başarısına etkisini incelediği meta-analiz çalışmasında deneysel çalışmaların en fazla sayılar konusunda yapıldığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca bu çalışmada birden fazla öğrenme alanı ve matematik konusu içeren çalışmalar da yer almaktadır. Eğitim seviyelerine göre öğrenme alanlarında yapılan çalışmalar incelendiğinde ortaokul eğitim seviyesinde geometri öğrenme alanında; ilkokul, lise ve üniversite eğitim seviyesinde ise sayılar ve cebir öğrenme alanında en fazla sayıda çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Kesir ve rasyonel sayılar konusunda üst düzeyde bilgi ve beceriye sahip olunması gerektiği (Özgen, 2016) ve kesir ve rasyonel sayılar konularının ilköğretim ve ortaöğretim müfredatında yer alan önemli konulardan biri (Macit ve Nacar, 2019) olması nedeniyle en fazla deneysel çalışmanın kesirler ve rasyonel sayılar konuları ile yapıldığı söylenebilir.

Çalışmalar uygulama sürelerine göre değerlendirildiğinde uygulamalar en az 4 hafta ve en fazla yaklaşık bir dönem yapılmıştır. 6 hafta ve 8 hafta yapılan çalışmaların eşit sayıda ve en fazla sayıda olduğu dikkat çekmektedir.

Meta-analize dâhil edilen çalışmalar eğitim seviyelerine göre incelendiğinde çalışmalar en fazla ortaokul eğitim seviyesinde yapılmıştır. Dönmez Kaya (2018) materyal kullanımının matematik başarısına etkisini araştırdığı çalışmasında en çok araştırmancın ortaokul eğitim seviyesinde yapıldığı sonucuna ulaşmıştır. Ortaokul eğitim seviyesinde en fazla 7.sınıf öğrencileri ile çalışma yapıldığı belirlenmiştir. Özdemir (2020) gerçekçi matematik eğitiminin matematik başarısına etkisini incelediği meta-analiz çalışmasında çalışmaların en fazla 7.sınıf öğrencileri ile yapıldığını belirlemiştir. Yapılan çalışmalar ilkokul eğitim seviyesinde 3.sınıf, lise eğitim seviyesinde 12.sınıf ve üniversite eğitim seviyesinde ise 1.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışmalarda kullanılan öğrenme stilleri ölçekleri incelendiğinde en fazla sayıda Kolb Öğrenme Stil Envanteri kullanılmıştır. Pashler, McDaniel, Rohrer & Bjork (2008) Kolb'un öğrenme stilleri envanterinin en popüler öğrenme stili ölçeklerinden biri olduğunu ifade etmektedirler. Bunu doğrular nitelikte Yök Tez Merkezinde kayıtlı bulunan tezlerde kullanılan öğrenme stilleri ölçekleri incelendiğinde Kolb Öğrenme Stil Envanterinin en fazla sayıda tezde kullanıldığı dikkat çekmektedir. Kullanılan diğer öğrenme stilleri ölçeklerinin ise McCarthy Öğrenme Stilleri Ölçeği, Gökdağ Öğrenme Stilleri Ölçeği, Grasha ve Reichmann Öğrenme Stilleri Envanteri ve Dunn ve Dunn'ın Öğrenme Stiline benzer bir ölçek olduğu görülmektedir.

Meta-analize dâhil edilen çalışmaların bireysel etki büyüklükleri incelendiğinde %92,86'sının pozitif etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir. Etki büyüklüğü değerinin pozitif olması sonuçların deney grubu lehine olduğunu göstermektedir (Wolf, 1986). Benzer şekilde Özdemir (2020) deney grubu lehine sonuç bularak araştırmancın sonucu ile beklenen durumun örtüştüğünü ifade etmiştir. Ayrıca analize dâhil edilen çalışmaların

genel etki büyüklüğü değerinin 0,846 olması Cohen (1988) ve Thalheimer ve Cook'a (2002) göre de anlamlı, pozitif ve geniş etki büyüklüğüne sahip olduğu anlamını taşımaktadır. Bu durum öğrenme stillerine dayalı matematik öğretimi yapılmasının öğrencilerin matematik başarılarını artırmada oldukça etkili olduğu sonucunu göstermektedir. Elçi (2008) doktora tez çalışmasında öğrencilerin öğrenme stillerine göre yapılan uygulamanın, etkinliklerin ve öğrenme ortamının matematik başarısını artırdığını belirlemiştir. Poyraz vd. (2012) sonucu destekler nitelikte öğrencilerin öğrenme stillerine göre öğretim yapılmasının ders başarısını artırdığını ifade etmektedirler. Bozkurt ve Orak (2016), Şen (2018) de benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Dağyar (2014) probleme dayalı öğrenmenin, Dönmez Kaya (2018) matematik dersinde materyal kullanımının ve Özdemirli (2011) işbirlikli öğrenme yönteminin akademik başarıya etkisini araştırdıkları meta-analiz çalışmalarında etki büyüklüğünü orta düzeyde olarak hesaplamışlardır. Ay Emanet (2019) öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin matematik başarısına etkisinin, Demir (2013) bilgisayar destekli matematik öğretiminin matematik başarısına etkisinin, Kaya (2017) GeoGebra kullanımının matematik başarısına etkisinin ve Topan (2013) öğrenci merkezli yöntemlerin matematik başarısına etkisinin geniş düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Kaya (2016) problem çözmeye dayalı öğrenmelerin akademik başarıya etkisini Türkiye çalışmalarında geniş düzeyde bulurken yurtdışı çalışmalarında orta düzeyde etkili olarak belirlemiştir. Deniz (2019) teknoloji destekli matematik öğretiminin orta ve geometri öğretiminin geniş düzeyde başarıya etki ettiği sonucuna ulaşmıştır.

Thalheimer ve Cook'un (2002) sınıflandırmasına göre etki büyüklüğünün küçük ve daha düşük düzeyde olması durumunda p değerinin 0,05 anlamlılık düzeyinden büyük, orta ve daha yüksek düzeyde olması durumunda ise p değerinin 0,05 anlamlılık düzeyinden küçük olması gerekmektedir (aktaran Gürsoy, 2017). Çalışmalar incelendiğinde p anlamlılık düzeyi 0,05'ten büyük iken etki büyüklüğünün orta ve daha düşük düzeyde olduğu çalışmalar (Tosmur, 2004a; Tosmur, 2004b; Mutlu ve Okur, 2012) ve p anlamlılık düzeyi 0,05'ten küçük iken etki büyüklüğünün orta ve daha yüksek düzeyde olduğu çalışmalar (Dikkartın, 2006; Özkardeş, 2008; Elçi, 2008; Özgen, 2012a; Özgen, 2012b; Ardic, 2013; Doğru, 2013; Ekinci ve Bal, 2019; Berber, 2021a; Berber, 2021b) bulunmaktadır. Bunların dışında p anlamlılık düzeyi 0,05'ten büyük olmasına rağmen etki büyüklüğünün orta düzeyde olduğu bir çalışma (Dinçer, 2018) yer almaktadır. Gürsoy'a (2017) göre p değerinin anlamsız olmasının nedeni örneklem büyüklüğü ve etki büyüklüğünden kaynaklanabilmektedir. Cozby ve Bates'e (2012) göre p değeri ile etki büyüklüğü arasında yer alan uyumsuzluğun nedeni örneklem büyüklüğünden kaynaklanıyor olabilmektedir (aktaran Gürsoy; 2017).

Meta-analize dâhil edilen çalışmalarda yayın yanlılığının araştırılabilmesi için huni grafiği ve yayın yanlılığı istatistikleri incelenmiştir. Huni grafiği incelendiğinde çalışmaların genel etki büyüklüğü etrafında

toplandığı ve simetrik bir dağılım gösterdiği görülmektedir. Bu durum öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmalarda yayın yanlılığı olmadığı anlamına gelmektedir. Ayrıca yayın yanlılığı istatistiklerinden elde edilen sonuçlara göre de öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini araştırmak için hesaplanan genel etki büyüklüklerinin sağlam olduğu ve yayın yanlılığından kaynaklanmadığı görülmektedir. Benzer şekilde Dağyar (2014), Deniz (2019), Dönmez Kaya (2018), Gündüz (2018), Gürsoy (2017), Kaya (2016), Kaya (2017), Özdemir (2020) ve Özdemirli (2011) çalışmalarında huni grafiği ve yayın yanlılığı istatistiklerini inceleyerek yayın yanlılığının olmadığını ifade etmektedirler.

Öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmaların yayın türlerine göre etkisi incelendiğinde doktora tezi ve makale olarak yayınlanan çalışmalarda etki büyüklüğünün geniş düzeyde ve yüksek lisans tezi olarak yayınlanan çalışmaların etki büyüklüğünün orta düzeyde olduğu görülmektedir.

Öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmaların öğrenme alanlarına göre etkisinin araştırıldığı karma (sayılar ve cebir, geometri, olasılık) öğrenme alanını konu alan çalışmaların etki büyüklüklerinin orta düzeyde, sayılar ve cebir ve geometri öğrenme alanını konu alan çalışmaların etki büyüklüklerinin geniş düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Çelik (2013) çalışmasında geometri ve sayılar öğrenme alanlarında yapılan çalışmaların geniş düzeyde etkili olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca analize dâhil edilen çalışmaların homojen yapıda olduğu ve öğrenme alanlarının anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Demir (2013), Kaya (2017), Özdemirli (2011) ve Topan (2013) benzer sonuca ulaşmışlardır. Buna karşın Böke (2020), Çelik (2013), Gürsoy (2017), Özdemir (2020) ve Dönmez Kaya (2018) çalışmalarında etkinin öğrenme alanına göre farklılaştığını belirlemişlerdir.

Öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmaların uygulama süresine göre etkisinin araştırıldığı çalışmalarda 8-9 hafta ve 4-5 hafta uygulanan çalışmaların geniş ve 6-7 hafta ve 15 hafta ve üzeri uygulama süresine sahip olan çalışmaların orta düzeyde etkililiğe sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca analize dâhil edilen çalışmaların homojen yapıda olduğu ve uygulama süresinin anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Bu durum öğrenme stillerine uygun öğretim yapılırken uygulama süresinin matematik başarısını etkilemediğini göstermektedir. Arık (2017), Demir (2013), Gündüz (2018), Özdemir (2020), Özdemirli (2011) ve Topan (2013) benzer sonuca ulaşmışlardır. Dağyar (2014) da çalışmasında akademik başarının uygulama süresinin uzun ya da kısa tutulmasına bağlı olarak değişmediği sonucuna ulaşmıştır. Gürsoy (2017) ve Dönmez Kaya (2018) çalışmalarında etkinin uygulama süresine göre farklılaştığını belirlemişlerdir.

Öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmalar uygulamanın yapıldığı eğitim seviyesine göre incelendiğinde Cohen (1988)'in sınıflandırmasına göre ilkökul, ortaokul ve üniversitede

uygulanan çalışmalar geniş düzeyde etkili görülürken lisede uygulanan çalışmaların orta düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Analize dâhil edilen çalışmalarda lise eğitim seviyesinde 12.sınıf öğrencilerine uygulama yapıldığı dikkate alındığında sene sonunda onları, onlar için önemli bir sınavın beklediği düşünüldüğünde yapılan uygulamaların etkililik düzeyinin diğer eğitim seviyelerine göre düşük olması normal karşılanabilmektedir. Yapılan çalışmanın tersi şeklinde Gürsoy (2017) lise eğitim seviyesinde en yüksek etki büyüklüğünü hesapladığını ifade etmektedir. Dönmez Kaya (2018) materyal kullanımının matematik başarısına etkisini incelediği çalışmasında lisede yapılan çalışmaların etki büyüklüklerinin orta düzeyde, okul öncesi ve üniversitede yapılan çalışmaların ise geniş düzeyde etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Deniz (2019) teknoloji destekli matematik öğretiminin ilkökul, ortaokul ve lisede orta düzeyde, geometri öğretiminin ise geniş düzeyde ve hem matematik hem geometri öğretiminin okul öncesi ve üniversitede geniş düzeyde etkiye sahip olduğunu belirtmiştir. Ayrıca analize dâhil edilen çalışmaların homojen yapıda olduğu ve uygulamanın yapıldığı eğitim seviyesinin anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir. Elde edilen bulguya göre uygulamanın yapıldığı eğitim seviyeleri arasında öğrenme stillerinin matematik başarısına göre farklılık göstermediği belirlenmiştir. Bu durum farklı eğitim seviyelerinde öğrenme stillerine uygun öğretim yapılmış olmasının matematik başarısını etkilemediğini göstermektedir. Arık (2017), Çelik (2013), Dağyar (2014), Demir (2013), Kaya (2017), Özdemir (2020) ve Topan (2013) matematik başarısına etkinin eğitim kademesine göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşırlarken Böke (2020), Dönmez Kaya (2018), Gündüz (2018), Gürsoy (2017), Özdemirli (2011) ve Turgut (2021) farklılaştığı sonucuna ulaşmışlardır.

Öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisini inceleyen çalışmaların kullanılan öğrenme stilleri ölçeklerine göre etkililiği araştırıldığında Thalheimer ve Cook'un (2002) sınıflandırmasına göre McCarthy Öğrenme Stilleri Ölçeği, Gökdağ Öğrenme Stilleri Ölçeği ve Grasha ve Reichmann Öğrenme Stilleri Envanterinin kullanıldığı çalışmaların etki büyüklüğü geniş düzeyde iken Kolb Öğrenme Stil Envanteri ve Dunn ve Dunn Öğrenme Stiline benzer bir ölçeğin kullanıldığı çalışmaların etki büyüklüklerinin orta düzeyde olduğu görülmektedir. Analize dâhil edilen çalışmaların heterojen yapıda olduğu ve çalışmalarda kullanılan öğrenme stilleri ölçeklerinin anlamlı düzeyde farklılaştığı sonucuna ulaşılmaktadır. Bu durum matematik dersinin McCarthy, Gökdağ ve Grasha ve Reichmann'ın öğrenme stillerine göre tasarlandığında başarının artacağını göstermektedir. Özgen (2012) McCarthy'nin 4MAT sistemini uygulayan birçok çalışmanın sonuçlarının matematik ve diğer ders başarısını artırdığını belirtmektedir. Balaban (2016) öğrenme stillerinin ilköğretim öğrencilerinin ders başarı ve tutumlarında etkili olduğunu ifade etmektedir. Buna karşın Kanadlı (2016) akademik başarının öğrenme stilleri modelinden bağımsız olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Araştırmanın sonuçlarına göre öğrenme stillerine uygun matematik öğretimi yapıldığında matematik başarısının geniş düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. Her öğrencinin kendi öğrenme stiline uygun matematik öğretimi yapılması durumunda, öğrenme stillerine uygun öğretim yapılmayan öğrencilere göre %78,81 daha yüksek başarı gösterdiği anlamına gelmektedir. Bu sebeple öğrencilerin öğrenme stillerine uygun matematik öğretimi yapıldığında matematik başarılarının artacağı düşünülerek her eğitim seviyesinde ve her matematik öğrenme alanına uygun olarak matematik öğretimi yapılmalıdır.

Analize dâhil edilen çalışmaların yayın türü, öğrenme alanı, uygulama süresi, eğitim seviyesi bakımından etki büyüklükleri arasında anlamlı farklılık olmamasından dolayı bu değişkenlerin moderatör rol oynamadığı belirlenirken kullanılan öğrenme stil ölçeği türüne göre etki büyüklükleri arasında anlamlı farklılık bulunduğu kullanılan öğrenme stil ölçeğinin moderatör rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum matematik dersinin McCarthy, Gökdağ ve Grasha ve Reichmann'ın öğrenme stillerine göre tasarlandığında başarının artacağı yönünde olacağını göstermektedir. Yine de McCarthy öğrenme stilleri ölçeğinin iki çalışmada, Gökdağ ve Grasha ve Reichmann'ın öğrenme stilleri ölçeklerinin birer çalışmada kullanılmış olmasından dolayı böyle bir yorum yapmak çok doğru olmayabilecektir. Öğrencilerin öğrenme stili tercihlerini belirleyerek tercihleri ile uyumlu eğitimsel müdahalelerde bulunmak matematik başarıları için faydalı olacaktır. Bu nedenle her öğrencinin öğrenme stiline uygun matematik öğretimi yapılmasının etkili olacağı bilindiğinden öğretmenlerin, öğrencilerin öğrenme stillerini belirleyebilmeleri ve öğrenciye uygun matematik eğitimi verebilmeleri için öğrencilerin öğrenme stilleri dikkate alınarak tasarlanan 4MAT öğretim modeli sınıflarda uygulanabilir ve öğretmen adayları mezun olmadan, mevcut öğretmenler de hizmet içi eğitimler ile öğrenme stilleri konusunda bilgilendirilebilirler.

Bu araştırma Türkiye'de yapılan çalışmalar analize dâhil edilerek sınırlandırılmıştır. Bu nedenle diğer ülkelerde yapılan çalışmalar da analize dâhil edilerek literatüre katkı sağlanabilir. Ayrıca bu çalışmada deneysel çalışmalar analize dâhil edilerek öğrenme stillerinin matematik başarısına etkisi incelenmiş olduğundan ilişkisel tarama modeli kullanılarak öğrenme stilleri ile matematik başarısı arasındaki ilişki meta-analiz ile araştırılmalıdır. Bu çalışmanın kapsamı matematik dersi ile sınırlı olduğundan öğrenme stillerinin başarıya etkisi diğer dersler için de araştırılmalıdır. Buna ek olarak öğrenme stillerinin tutuma, kaygıya, akademik özgüvene, öz-yeterliğe, ders çalışma alışkanlıklarına, problem çözme becerilerine vb. etkisi ve ilişkisi ile ilgili de meta-analiz çalışmaları yapılmalıdır.

Summary/Genişletilmiş Özet

Introduction/Giriş

Studies conducted in educational sciences based on student opinions (Özerem & Akkoyunlu, 2015) show that

the right learning depends on finding a learning style and organizing the learning environment accordingly (Kumar, Kumar & Smart, 2004; Subaşı, 2010; Özgen, Eser Ünalı & Bindak, 2011). According to Fer (2011) the consideration of learning styles in teaching enriches the course, making curricula, teaching methods, assessment methods and guidance to students more effective. In addition to these, it is thought that making the necessary adjustments by determining the learning styles of the students (Searson & Dunn, 2001), harmony between learning styles and learning activities (Şimşek, 2002), and organizing individual teaching experiences (Mutlu, 2008) will be effective in increasing academic success.

Learning styles are accepted as one of the important factors affecting the success of students in mathematics (Bilgin & Durmuş, 2003; Hadfield, Martin & Wooden, 1992; Kablan, 2016; Nah, 1989; Peker, 2005; Poyraz, Çağırğan Gülten & Soytürk, 2012; Sengodan & Iksan, 2012).

To date, a satisfactory number of studies on learning styles and mathematics achievement have been conducted in national and international literature. However, no meta-analysis research has been found that brings together the results of the studies carried out. With the meta-analysis, it was possible to simultaneously investigate the effectiveness of different learning style models by focusing on existing experimental research (Kavale & LeFever, 2007). In this context, in this study, it is aimed to find a comprehensive result that will guide new studies by evaluating the results by combining the studies that reveal the effect of learning styles on mathematics achievement in Turkey with the meta-analysis method and expanding the sample.

Method/Yöntem Model of the Research

In this study, which was prepared to examine the effect of learning styles on mathematics achievement, meta-analysis method, which is a literature review method, was used in order to systematically summarize and consistently understand the related studies.

Data Collection

The keywords 'learning styles', 'mathematics', 'success', 'learning style', 'mathematics' and 'achievement' were searched in YÖK Thesis, ULAKBİM, ERIC and Teacher Reference Center databases, with the last search date being 09 May 2021. Between 2004-2021, 36 theses and 222 articles were reached with the relevant keywords. The studies to be included in the analysis are thesis or article, the sample is selected from Turkey, the learning styles scale is used, the mathematics achievement is measured, the effect or relationship between learning styles and mathematics achievement is examined, the pretest and posttest are an experimental study with a control group, It was determined as a criterion to take the mathematics course as a subject and to reach the necessary data (sample size, mean and standard deviation).

As a result of all these criteria, 11 studies were included in the meta-analysis.

Analysis of Data

In this study, the effect size values were calculated by using the sample numbers, mean and standard deviation values included in the pretest-posttest control group experimental studies included in the meta-analysis. Calculations and analyzes were made using the free trial version of the Comprehensive Meta Analysis Version 3.0 (CMA) Statistical Package program.

Results/Sonuç

According to the results of the research, it has been determined that mathematics achievement is greatly affected when mathematics is taught in accordance with learning styles. It means that if each student is taught mathematics in accordance with their own learning style, they show 78.81% higher success than the students who are not taught according to their learning styles. For this reason, it is thought that mathematics achievement will increase when mathematics is taught in accordance with the learning styles of the students, and mathematics teaching should be carried out in every education level and in accordance with each mathematics learning field.

It was determined that these variables did not play a moderator role because there was no significant difference between the effect sizes of the studies included in the analysis in terms of publication type, learning area, duration of application, and education level. Determining the learning style preferences of the students and making educational interventions compatible with their preferences will be beneficial for their mathematics achievement. For this reason, the 4MAT teaching model, designed by considering the learning styles of the students, can also be applied in the classrooms so that teachers can determine the learning styles of the students and provide appropriate mathematics education to the students. In addition, teacher candidates and teachers should be informed about their learning styles through seminars.

Discussion/Tartışma

In this study, which aims to reveal a more comprehensive result for new studies by combining the studies that reveal the effect of learning styles on mathematics achievement in Turkey with experimental methods, with the meta-analysis method, by expanding the sample and evaluating the results of the study, 11 studies were included in the study.

When the studies were examined according to the learning areas, the largest number of studies were conducted in the areas of learning integral, derivative, function, factorization and rational numbers, and algebra.

When the studies in learning fields according to education levels are examined, in the field of geometry learning at the secondary school education level; In primary, high school and university education levels, it is seen that the highest number of studies have been carried out in the field of learning numbers and algebra.

When the studies were evaluated according to the application times, the applications were made for at least

4 weeks and at most for a period of time. It is noteworthy that the 6-week and 8-week studies are the same and the highest number.

When the studies included in the meta-analysis were examined according to their education levels, the studies were mostly carried out at the secondary school education level.

When the learning style scales used in the studies were examined, Kolb Learning Style Inventory was used the most. Pashler, McDaniel, Rohrer & Bjork (2008) state that Kolb's learning styles inventory is one of the most popular learning style scales.

When the individual effect sizes of the studies included in the meta-analysis are examined, it is seen that 92.86% of them have positive effect sizes. A positive effect size value indicates that the results are in favor of the experimental group (Wolf, 1986).

Funnel plot and publication bias statistics were examined to investigate publication bias in the studies included in the meta-analysis, and it is seen that the studies are gathered around the general effect size and show a symmetrical distribution. This means that there is no publication bias in the studies.

Pedagogical Implications/Öneri

This research has been limited by including studies conducted in Turkey in the analysis. For this reason, studies conducted in other countries can be included in the analysis and contribute to the literature. In addition, since experimental studies were included in the analysis and the effect of learning styles on mathematics achievement was examined in this study, the relationship between learning styles and mathematics achievement should be investigated with a meta-analysis by using the relational screening model. Since the scope of this study is limited to the mathematics course, the effect of learning styles on success should be investigated for other courses as well. In addition, meta-analysis studies should be conducted on the effects and relationships of learning styles on attitudes, anxiety, academic self-confidence, self-efficacy, study habits, problem-solving skills, etc.

Araştırmannın Etik Taahhüt Metni

Yapılan bu çalışmada bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulduğu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifatın yapılmadığı, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde "Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi ve Editörünün" hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğu sorumlu yazar tarafından taahhüt edilmiştir.

Kaynaklar

Aksoy Kürü, S. (2021). Meta-Analiz. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 42(1), 215-229. <https://doi.org/10.30794/pausbed.803061>

- Albanese-Benevento, K. A. (2016). Differentiated Instruction, Teacher Immediacy, and Students' Mathematic Success. Walden Dissertations and Doctoral Studies.
- Anthony, G. (2000) Factors influencing first-year students' success in mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(1), 3-14.
- Ardıç, E. Ö. (2013). 8. Sınıf Geometrik Cisimler Konusunun Öğretiminde 4MAT Öğretim Modelinin Etkisi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ay Emanet, E. (2019). Matematik Derslerinde Kullanılan Öğrenci Merkezli Öğretim Yöntemlerinin Matematik Başarısına, Tutumuna ve Kaygisına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. (Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- Balaban, M. (2016). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genel Biyoloji Laboratuvarına Yönelik Öğrenme Stillere Uygun Ders Planlamaları ve Portfolyo Uygulamaları. (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Berber, M. (2021). Rasyonel Sayılar Konusunun Farklılaştırılmış Öğretim Yöntemi ile Öğretiminin Farklı Öğrenme Stillere Sahip Olan Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Matematik Kaygılarına Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Bilgin, İ., & Durmuş, S. (2003). Öğrenme Stilleri ile Öğrenci Başarısı Arasındaki İlişki Üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 3(2), 381-400.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to Meta-Analysis*. West Sussex, UK: Wiley.
- Boydak, H. A. (2015). Öğrenme stilleri (Vol. 136). Beyaz Yayınları.
- Bozkurt, O., & Orak, Z. (2016). Türkiye'de Akademik Başarı Değişkeni Alanında Yapılan Öğrenme Stilleriyle İlgili Çalışmaların İncelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(35), 93-107.
- Böke, H. (2020). Beden Eğitimi Derslerinde Özel Öğretim Yöntemleri Kullanılmasının Etkililiğinin İncelenmesi: Bir Meta Analiz Çalışması. (Doktora Tezi). İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Callaman, R. A., & Itaas, E. C. (2020). Students' Mathematics Achievement in Mindanao Context: A Meta-Analysis. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 5(2), 148-159.
- Card, N. A. (2012). *Applied Meta-Analysis For Social Science Research*. The Guilford Press, New York, USA.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences (2nd ed.)*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cooper, H., Hedges, L. V. ve Valentine, J. C. (2009). *The Handbook of Research Synthesis and Meta-Analysis (2. Edition)*. New York: Sage Publication.
- Cumming, G. (2012). *Applied Meta-Analysis for Social Science Research by Noel A. Card*. New York : Guilford Press .
- Çelik, S. (2013). İlköğretim Matematik Derslerinde Kullanılan Alternatif Öğretim Yöntemlerinin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması. (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Dağyar, M. (2014). Probleme Dayalı Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. (Doktora Tez). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demir, S. (2013). Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin (BDMÖ) Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması. (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Deniz, S. (2019). Teknoloji Destekli Öğretimin Matematik ve Geometri Alanlarında Başarı ve Tutuma Etkisi Üzerine Bir Meta Analiz Çalışması. (Yüksek Lisans Tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Diñçer, G. (2017). Kolb Öğrenme Stiline Dayalı Öğretim Uygulamasının Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Erişilerine ve Tutumuna Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Diñçer, S. (2014). Eğitim Bilimlerinde Uygulamalı Meta-Analiz. Pegem: Ankara.
- Doğru, S. (2013). Matematik Öğretiminde Öğrenme Stilleri ve Ön Koşul Öğrenmelere Dayalı Etkinliklerin Etkisi. (Doktora Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Dönmez Kaya, D. (2018). 2013–2017 Yılları Arasında Matematik Öğretiminde Materyal Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerine Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması. (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Dursun, Ş. & Dede, Y. (2004). Öğrencilerin Matematikte Başarısını Etkileyen Faktörler Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri Bakımından. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 0-0.
- Ekinci, O. (2016). Farklılaştırılmış Öğretim Yaklaşımının İlkokul Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Başarısına Ve Tutumuna Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Elçi, A. N. (2008). Öğrenme Stillere Uygun Olarak Seçilen Öğrenme Yöntemlerinin Öğrencinin Başarısına, Matematiğe Yönelik Tutumuna ve Kaygisına Etkileri. (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ellington, R. M., & Frederick, R. (2010). Black high achieving undergraduate mathematics majors discuss success and persistence in mathematics. *Negro Educational Review*, 61(1-4), 61.
- Erden, M., & Akman, Y. (2003). *Gelişim ve Öğrenme (12.Baskı)*. Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- Fer, S. (2011). Öğrenme Stilleri ve Stil Odaklı Öğretim Tasarımı. Fer, S. (Ed.) *Öğrenme Öğretme Kuram ve Yaklaşımları (ss.200-215)*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Garcia, A. R. (2000). *Meta-analysis: Effects of Opuntia species*. University of North Texas Health Science Center at Fort Worth.
- Glass, G. V. (1976). Primary, Secondary and Meta-Analysis of Research. *Educational Researcher*, 5(10), 3-8.
- Gündüz, S. (2018). Matematik ve Fen Bilimleri Öğretiminde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi Üzerine Bir Meta-Analiz Çalışması. (Yüksek Lisans Tezi). Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Gürsoy, K. (2017). Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin Akademik Başarıya ve Matematik Dersine Yönelik Tutuma Etkisi: Bir Meta-Analiz ve Meta-Sentez Çalışması. (Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Hadfield, O.D., Martin, J.V., & Wooden, S. (1992). Mathematics Anxiety and Learning Style of the Navajo Middle School Student. *School Science and Mathematics*, 92(4), 171-176.
- Healey, M., & Jenkins, A. (2007) Kolb's Experiential Learning Theory and Its Application in Geography in Higher Education. *Journal of Geography*, 99(5), 185-195.
- Jackson, T., Xu, T., & Jia, X. (2020). Arthritis self-efficacy beliefs and functioning among osteoarthritis and rheumatoid arthritis patients: a meta-analytic review. *Rheumatology*, 59(5), 948-958.

- Jilardi Damavandi, A., Mahyuddin, R., Elias, H., Daud, S. M., & Shabani, J. (2011). Academic achievements of students with different learning styles. *International Journal of Psychological Studies*, 3(2), 186-192.
- Kablan, Z. (2016). The effect of manipulatives on mathematics achievement across different learning styles. *Educational Psychology*, 36(2), 277-296.
- Kanadlı, S. (2016). A Meta-Analysis on the Effect of Instructional Designs based on the Learning Styles Models on Academic Achievement, Attitude and Retention. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 16(6), 2057-2086.
- Kavale, K. A., & LeFever, G. B. (2007). Dunn and Dunn Model of Learning-Style Preferences: Critique of Lovelace Meta-Analysis. *The Journal of Educational Research*, 101(2), 94-97.
- Kaya, A. (2017). Dinamik Matematik Yazılımı Olan Geogebra'nın Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi: Meta-Analiz Çalışması. (Yüksek Lisans Tezi). Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.
- Kaya, D. R. (2016). Matematik Eğitiminde Problem Çözmeye Dayalı Öğrenme: Meta-Analiz Çalışması. (Yüksek Lisans Tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Kılıç, H., Aslan-Tutak, F., & Ertaş, G. (2014). TIMSS Merceğiyle Ortaokul Matematik Öğretim Programındaki Değişiklikler. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 129-141.
- Klassen, R. M., & Tze, V. M. (2014). Teachers' Self-Efficacy, Personality, and Teaching Effectiveness: A Meta-Analysis. *Educational Research Review*, 12, 59-76.
- Kumar, P., Kumar, A. and Smart, K., 2004, Assessing the Impact of Instructional Methods and Information Technology on Student Learning Styles. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 1, 533-544.
- Macit, E., & Nacar, S. (2019). İlköğretim Matematik Öğretmenliği Öğrencilerinin Rasyonel Sayı ve Kesir Kavram İmajları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(11), 50-62.
- Mutlu, M. (2008). Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0(17), 1-21.
- Mutlu, İ. & Okur, M. (2012). Bazı Geometrik Kavramların Öğrenilmesine 4 MAT Öğretim Yöntemi ve Öğrenme Stiline Etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 25-48.
- Nah, K. O. (1989). Relationship of Korean Students' Learning Style with Residence, Gender, and Achievement. (Doctoral Dissertation). Oklahoma State University.
- Özdemir, Z. N. (2020). Türkiye'de Gerçekçi Matematik Eğitiminin Matematik Başarısına Etkisi Üzerine Bir Meta Analiz Çalışması. (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özdemir, S., Yalın, H. İ., & Sezgin, F. (2012). Eğitim Bilimine Giriş. Ankara: Nobel.
- Özdemirli, G. (2011). İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencinin Matematik Başarısı ve Matematiğe İlişkin Tutumu Üzerindeki Etkililiği: Bir Meta-Analiz Çalışması. (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Özerem, A., & Akkoyunlu, B. (2015). Learning Environments Designed according to Learning Styles and Its Effects on Mathematics Achievement. *Eurasian Journal of Educational Research*, 61, 61-80.
- Özgen, N., Eser Ünalı, Ü. & Bindak, R. (2011). Öğretmen Adaylarının Doğal Afetler Konusuna Yönelik "Etkili Öğrenme Biçimleri" nin Belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*. 12(4), 303-323.
- Özgen, K. (2012). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı Kapsamında, Öğrencilerin Öğrenme Stillerine Uygun Öğrenme Etkinlikleri Geliştirilmesi: Fonksiyon ve Türev Kavramı Örneklemesi. (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Özgen, K. (2016). A Theoretical Study on the Mathematical Connection. In *International Conference on Research in Education and Science (220-230)*. Bodrum: ICRES Publishing.
- Özgözgü, S. ve Altunay, E. (2016). Yöneticilerin Liderlik Davranışlarının Öğretmenlere Yansıyan Sonuçları: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(4), 259-294.
- Pashler, H., McDaniel, M., Rohrer, D., & Bjork, R. (2008). Learning Styles: Concepts and Evidence. *Psychological Science in the Public Interest*, 9(3), 105-119.
- Patureau, V. (1990). Styles d'apprentissage et ordinateur. In *Dans R. Duda & Duda P. Riley (Ed.) Learning Styles*. Nancy Presses.
- Peker, M. (2005). İlköğretim Matematik Öğretmenliğini Kazanan Öğrencilerin Öğrenme Stilleri ve Matematik Başarısı Arasındaki İlişki. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 21, 200-210.
- Poyraz, C., Çağırğan Gülten, D., & Soy Türk, İ. (2012). Öğrenme Stillerinin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısı Üzerine Etkisi. *Journal of Hasan Ali Yücel Faculty of Education/Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi (HAYEF)*, 9(1), 1-11.
- Quilling, K. (2015). Lernstile und Lerntypen. Online: <http://www.die-bonn.de/wb/2015-lernstile-01.pdf>
- Özkardeş, H. E. (2008). Geliştirilen Öğrenme Stilleri Ölçeğinin Sonuçlarının Değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Rosenthal, R. (1979). The 'File Drawer' Problem And Tolerance For Null Results. *Psychological Bulletin*, 86, 638-641.
- Sapancı, A. (2014). Öğretmen Adaylarının Öğrenme Stilleri ile Akademik Başarıları Arasındaki İlişki. *Asian Journal of Instruction (E-AJI)*, 2(2), 60-68.
- Savaş, E., Taş, S., & Duru, A. (2010). Matematikte Öğrenci Başarısını Etkileyen Faktörler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 113-132.
- Searson, R., & Dunn, R. (2001). The Learning-Style Teaching Model. *Science and Children*, 38(5), 22-26.
- Seçme, S. (2020). Ortaokul Matematik Eğitiminde Başarıyı Etkileyen Faktörler ve Geleceğe Yönelik Öngörüler. (Yüksek Lisans Tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Sengodan, V., & Iksan, Z. H. (2012). Students' Learning Styles and Intrinsic Motivation in Learning Mathematics. *Asian Social Science*, 8(16), 17.
- Shipman, S., & Shipman, V. C. (1985). Cognitive Styles: Some Conceptual, Methodological, and Applied Issues. In E. W. Gordon (Ed.), *Review of Research in Education (Vol. 12, pp. 229-291)*. Washington, DC: American Educational Research Association.
- Subaşı, D. (2010). Öğrencilerin Öğrenme ve Düşünme Stillerinin Coğrafya Dersi Akademik Başarılarına Etkileri (12.Sınıf). (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şen, Ö. (2018). Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 852-862.
- Şimşek, N. (2002). BİG 16 Öğrenme Biçimleri Envanteri. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 1(1), 33-47.
- Thalheimer, W., & Cook, S. (2002). How to Calculate Effect Sizes from Published Research: A Simplified Methodology. *Work-Learning Research*, 1, 1-9.
- Topan, B. (2013). Matematik Öğretiminde Öğrenci Merkezli Yöntemlerin Akademik Başarı ve Derse Yönelik Tutum Üzerindeki Etkililiği: Bir Meta-Analiz Çalışması. (Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

- Tosmur, N. (2004). The effect of journal writing on first year engineering students' achievement on integral. (Yüksek Lisans Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Turgut, M. (2021). Etkili Okul Özelliklerine İlişkin Bir Meta Analiz Çalışması. (Doktora Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Uyangör, S. M., & Dikkartın, F. T. (2009). 4MAT Öğretim Modelinin Öğrencilerin Erişimleri ve Öğrenme Stillere Etkisi. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 3(2), 178-194.
- Veznedaroğlu, R. L., & Özgür, A. O. (2005). Öğrenme Stilleri: Tanımlamalar, Modeller ve İşlevleri. Elementary Education Online, 4(2), 1-16.
- Wolf, F. M. (1986). Meta-Analysis: Quantitative methods for research synthesis. California: Sage Publications Inc.
- Woolfolk, E.A. (1995). Educational Psychology (6th.Edition). Allyn and Bacon: Boston.
- Yurtbakan, E., İskenderoğlu, T. A., & Sesli, E. (2016). Sınıf Öğretmenlerinin Öğrencilerin Matematik Dersindeki Başarılarını Arttırılma Yolları Konusundaki Görüşleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35(2), 101-119.
- https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_06/231619_45_timss_2015_on_raporu.pdf (Erişim Tarihi: 28.05.2020).
- http://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf (Erişim Tarihi: 28.05.2020).