



İlkokul Matematik Öğretiminde Dijital ve Dijital Olmayan Oyun Kullanımının Etkililiği: Bir Meta-Analiz Çalışması

Effectiveness of Using Digital and Non-digital Games in Primary Mathematics Teaching: A Meta-Analysis Study

Feyyaz ÖZTOP¹

doi: 10.38089/iperj.2022.92

Geliş Tarihi: 03.02.2022

Kabul Tarihi: 12.03.2022

Yayınlanma Tarihi: 29.03.2022

Öz: Bu araştırmanın amacı, ilkökul matematik öğretiminde oyun kullanımının akademik başarı üzerindeki etkisini ortaya çıkarmak ve dijital ile dijital olmayan oyun türüne göre etki büyüklüklerini karşılaştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda araştırmada meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın verileri veri tabanlarında belirlenen anahtar kelimelerle taratılarak ulaşılan ve dâhil edilme ölçütlerine uyan 20 araştırmadan elde edilmiştir. Bu araştırmalardan 21 etki büyüklüğü değeri hesaplanmıştır. Çalışmaya sadece Türkiye’de yapılan araştırmalar dâhil edilmiştir. Verilerin analizi rastgele etkiler modeline göre gerçekleştirilmiştir. Etki büyüklükleri Hedges' g katsayı kullanılarak hesaplanmıştır. Verilerin analizinde Comprehensive Meta-Analysis Software programından faydalanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre ilkökul matematik öğretiminde oyun kullanımının akademik başarı üzerindeki genel etki büyüklüğü 0.875 olarak büyük düzeyde bulunmuştur. Etki büyüklükleri oyun türüne göre karşılaştırıldığında ise dijital oyunların küçük (0.436) ve dijital olmayan oyunların ise büyük düzeyde (1.032) etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bulgular ilkökul matematik öğretiminde dijital olmayan oyunların dijital oyunlara göre akademik başarı üzerinde çok daha etkili olduğunu göstermektedir. Dijital oyunların matematik öğretiminde etkili kullanılmasına ilişkin öğrenci ve öğretmenlere yönelik eğitimler verilmesi; dijital matematik oyunu üreticilerinin oyunları üretirken öğrenci ile alan özelliklerine dikkat etmeleri ve öğrencilerin fiziksel ortama dayalı tasarlanan eğitsel matematik oyunlarını oynamalarının teşvik edilmesi önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: İlkokul matematik öğretimi, oyun, dijital oyun

Abstract: The current study aims at determining the effect of using games in primary mathematics teaching on academic achievement as well as comparing effect sizes according to the game type. For this purpose, the meta-analysis methodology was used. The data for this study was obtained from 20 studies that were found by searching the determined keywords in databases and met the inclusion criteria. Using these studies, 21 different effect sizes were determined. Only studies conducted in Turkey were included in the study. The random-effects model was used to analyze the data. The effect sizes were calculated as Hedges' g. Comprehensive Meta-Analysis Software was employed for data analysis. According to the findings, the overall effect size of the use of games in primary school mathematics teaching on academic achievement was found to be 0.875 at a large level. When the effect sizes were compared according to the game type, it was determined that digital games had a small (0.436) effect and non-digital games had a large (1.032) effect. The findings show that non-digital games are much more effective on academic achievement than digital games in primary school mathematics teaching. It can be recommended to provide trainings for students and teachers on the effective use of digital games in mathematics teaching, to pay attention to the characteristics of the student and the field while producing the games, and to encourage students to play educational math games designed based on the physical environment.

Key Words: Primary mathematics teaching, game, digital game

¹ Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Türkiye, feyyazoztop@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3462-145X>

Giriş

21. yüzyılda insan yaşamında etkin role sahip olan alanlardan biri matematiktir. Matematik bilim ve teknolojinin gelişmesinde etkilidir (Kundu ve Ghose, 2016; Pambudi, 2022; Satiti vd., 2021) ve kasıtlı kasıtsız hayatın her alanında kullanılmaktadır (Gafoor ve Kurukkan, 2015). Matematik bireylerin diğer derslerine ve günlük hayatlarına yardımcı olmaktadır (Ajid ve Soleh, 2021). Ayrıca çoğu meslek dalı matematiksel bilgi ve beceri kullanımını gerektirdiğinden matematikteki başarı bireylerin meslek tercihlerini ve meslekteki başarılarını etkileyebilir. Matematik, her yaşta insanın hayatta başarılı olabilmesi için gerekli bir araçtır (Andaya, 2014). Bu denli öneme sahip olan matematik alanında yetkin bireyler yetiştirilmesi için çaba gösterilmelidir. Etkili matematik öğrenme-öğretme süreçleri için öğretmenler ve veliler tarafından gerekli adımlar atılmalı ve matematik dersinde öğrencileri yüksek düzeyde başarıya ulaştıracak yöntem, teknik ve stratejilerin kullanılması gerekmektedir.

Matematik öğretiminde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri de eğitsel oyunlardır. Eğitsel oyun, insanlara belirli bir konuyu veya bir beceriyi öğretmek için tasarlanmış bir oyun olarak tanımlanmaktadır (Okoro, 2016). Eğitsel oyun, öğrencilerin önceden belirlenmiş kurallar dâhilinde oluşturulan rekabet içeren faaliyette bulunmalarını gerektiren özel bir öğrenme aracıdır (Allery, 2014). Eğitsel oyunların, öğrencinin motivasyonunu ve katılımını artırmak için eğlenceli ve eğitici yönü bulunmaktadır (Al-Azawi vd., 2016). Öğrenciler eğitsel oyunlarla eğlenmekte, öğrenmekte ve öğrendiklerini pekiştirebilmektedir. Eğitsel matematik oyunlarını öğrenciler hem okulda hem de evde oynayabilmektedirler. Öğrenciler, matematik oyunu oynama sürecinde aktif katılım göstererek matematiksel yeteneklerine güven duyma ve bu yetenekleri uygulama fırsatını bulmaktadır (Ayvaz Can, 2020). Matematik dersi kazanımlarının eğitsel oyun içeren etkinliklerle öğretilmesi öğrencilere yaparak, yaşayarak ve eğlenerek grup içerisinde öğrenme imkânını sunabilir (Aykaç ve Köğçe, 2020). Ayrıca matematik öğretiminde oyunlar çocukların motive olmasına, matematiğe karşı olumsuz algılarını değiştirmesine, matematik korkusunu yenmesine ve matematiğe karşı ön yargılarını kırmasına yardımcı olabilir (Uygun ve Hakkoymaz, 2019). Dijital araçların günümüzde yaygınlaşmasıyla birlikte fiziksel ortama dayalı tasarlanan oyunlara alternatif olarak dijital oyunlar da matematik öğrenme sürecinde sıklıkla kullanılabilir.

Oyunlar matematik öğretiminde yaygın bir şekilde kullanılırken son zamanlarda matematik öğretiminde (Akbay, 2015; Aksoy vd., 2019; Aktaş vd., 2018; Alkan ve Korkmaz, 2021a; Altınışik, 2021; Arabacı, 2021; Arslan ve Demirtaş, 2015; Atasay, 2018; Baran Kaya ve Gökçek, 2021; Başün ve Doğan, 2020; Bilgin, 2021; Canbay, 2012; Çankaya, 2007; Çankaya ve Karamete, 2008; Çetin, 2016; Çubukluöz, 2019; Demir ve Bilgin, 2021; Duran ve Kaplan, 2014; Durgut, 2016; DüNDAR, 2015; Fırat, 2011; Galiç, 2020; Güllüci, 2019; Gün vd., 2021; Gür ve Kobak Demir, 2016; Gürbüz vd., 2017; Hacısalihoğlu Karadeniz, 2017; Hava ve Şen, 2021; Jensen ve Skott, 2022; Karakuş ve Baki, 2020; Özata ve Coşkuntuncel, 2019; Soydan vd., 2022; Şahin, 2016; Şirin, 2011; Türker, 2020; Uğürel ve Moralı, 2008; Uğürel ve Moralı, 2010; Usta vd. 2017; Usta vd. ,2018; Ünveren Bilgiç, 2021; Yağmur, 2020; Yavuzkan, 2019; Yıldız Durak ve Karaoğlan Yılmaz, 2019) özelde de ilkökul matematik öğretiminde (Akkaya, 2018; Akman ve Çakır, 2020; Alper, 2017; Altunay, 2004; Aslan Akıcı ve Atıcı, 2015; Ateş ve Bozkurt, 2021; Baş ve Ulum, 2019; Beyhan ve Tural, 2007; Biriktir, 2008; Boz, 2018; Celik, 2020; Çalışkan, 2019; Çalışkan ve Mandacı Şahin, 2019; Çiftçi, 2005; Çil ve Sefer, 2021; Çilingir Altınar, 2018; Demir, 2016; Dinçer, 2008; Doğan ve Sönmez, 2019; Dönmez, 2017; Dönmez vd., 2021; Ergül, 2021; Gökbülüt ve Yücel Yumuşak, 2014; Hava, 2012; Hoşgör, 2010; İlhan, 2021; İncekara ve Taşdemir, 2019; İşmarcı ve Yeşilyurt, 2021; Kara, 2021; Sayan, 2015; Sönmez, 2018; Topçu vd., 2014; Yiğit, 2007; Zaif Kılıç, 2010) oyun kullanımı üzerine yapılan araştırmalarda artış görülmüştür. Araştırmalarda çoğunlukla üzerinde durulan konulardan biri matematik öğretiminde oyun kullanımının etkililiği olmuştur. Özellikle ülkemizde ilkökul matematik öğretiminde oyun kullanımının akademik başarı üzerindeki etkililiği hem eğitimcilerin hem de araştırmacıların akıllarında soru işareti bırakmıştır. Çünkü Türkiye’de ilkökul matematik öğretiminde oyun kullanımının akademik başarı üzerindeki etkisi üzerine yapılan farklı çalışmalarda farklı bulgulara ulaşılmış belirli bir etki düzeyinde fikir birliğine varılamamıştır. Bu bağlamda Türkiye’de ilkökul matematik öğretiminde oyun kullanımının akademik başarıya etkisi üzerine yapılmış çalışmalar bir araya getirilip analiz edilerek belirli bir etki düzeyine ulaşılabileceği söylenebilir.

Literatür incelendiğinde öğretimde (Arcagok, 2021; Cai vd., 2022; Cop ve Kablan, 2018; Dikmen, 2021; Karakoç vd., 2020; Karamustafaoğlu ve Kılıç, 2020; Lei vd., 2022; Mao vd., 2022; Martinez vd., 2022; Mohamed ve Shaaban, 2021; Özer vd., 2014; Ritzhaupt vd., 2021; Sun vd., 2021; Talan vd., 2020; Toraman vd., 2018; Yu vd., 2021; Zhao vd., 2021; Zorluoğlu ve Çakır-Elbir, 2019) ve matematik öğretiminde (Alkan ve Korkmaz, 2021b; Byun ve Joung, 2018; Dondio vd., 2022; Fadda vd., 2022; Hussein vd., 2021; Jensen ve Skott, 2022; Kacmaz ve Dubé, 2022; Malvasi vd., 2022; Pan vd., 2022; Tokac vd., 2019; Turgut ve Dogan Temur, 2017; Türker ve Arslan, 2021; Uluçay ve Çakır, 2014; Vankúš, 2021) eğitsel oyun kullanımı üzerine yapılmış akademik çalışmaları inceleyerek analiz eden araştırmalar olduğu görülmektedir. Türkiye’de matematik öğretimi bağlamında yapılan araştırmalar ele alınacak olursa Türker ve Arslan (2021)’ın araştırmalarında Türkiye’de 2002-2017 yılları arasında oyunla matematik öğretimi konusunda yapılan çalışmalar üzerine bir meta-sentez yaptığı görülmektedir. Ayrıca Turgut ve Dogan Temur (2017) araştırmalarında Türkiye’de matematik öğretim sürecinde oyun kullanımının akademik başarıya etkisini meta-analiz yöntemiyle incelenmişlerdir. Alkan ve Korkmaz (2021) ise araştırmalarında YÖK ulusal tez merkezinde bulunan matematik ve diğer derslerde dijital ve dijital olmayan eğitsel oyunlar üzerine gerçekleştirilmiş lisansüstü tezleri incelenmişlerdir. Belirtilen bazı çalışmalarda ilkökul kademesi alt değişken olarak incelense de ilkökul matematik öğretiminde eğitsel oyun kullanımına yönelik Türkiye’deki araştırmaları bir araya getirerek etkililiği ortaya koyan ve oyun türüne göre analiz eden bir çalışmaya rastlanamamıştır. Yapılacak böyle bir araştırma Türkiye’de ilkökul matematik öğretiminde oyun kullanımının hem genel hem de oyun türüne göre akademik başarı üzerindeki etki büyüklüğü konusunda fikir vermesi ve gelecekte bu alanda yapılacak çalışmalara ışık tutması bakımından önemli görülmektedir. İlkokulun matematik temellerinin atıldığı ve duyguların şekillendiği bir kademe olması sebebiyle bu kademedeki matematik öğretiminde oyun kullanımının etkisinin görülmesi daha da önem kazanmaktadır. Bu doğrultuda araştırmada ilkökul matematik öğretiminde oyun kullanımının akademik başarıya etkisini ortaya çıkarmak ve dijital ile dijital olmayan oyun türüne göre etki büyüklüklerini karşılaştırmak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultuda araştırmada şu sorulara yanıt aranmaktadır:

- 1) İlkokul matematik öğretiminde oyun kullanımının akademik başarı üzerindeki genel etkisi nedir?
- 2) İlkokul matematik öğretiminde oyun kullanımının akademik başarı üzerindeki etkisi oyun türüne göre farklılık göstermekte midir?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

İlkokul matematik öğretiminde oyun kullanımının akademik başarıya etkisini ortaya çıkarmak ve dijital ile dijital olmayan oyun türüne göre etki büyüklüklerini karşılaştırmanın amaçlandığı bu çalışmada meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Meta-analiz, iki veya daha fazla çalışmanın sonuçlarının tek bir çatı altında toplanmasında kullanılan nicel bir yöntemdir (Card, 2012; Cohen vd., 2007). Bu çalışmada araştırmanın amacı doğrultusunda belirlenen deneysel çalışmaların etki büyüklükleri birleştirilmiştir. Meta-analiz çalışmaları, literatürdeki bir çelişkinin çözümlenmesi, konuyla ilgili büyük resmin görülmesi ve yeni çalışmalara kılavuzluk etmesi bakımından önemli görülmektedir (Kanadlı, 2021).

Verilerin Toplanması

Araştırmanın verileri 2022 yılı ocak ayı içinde toplanmıştır. Verilerin toplanması için TR dizin, Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi, Google akademik, SOBİAD, Türk eğitim indeksi ve ASOS indeks veri tabanlarında “matematik”, “oyun”, “başarı”, “ilkokul”, “ilköğretim”, “deney” anahtar kelimeleri ve bu anahtar kelimelerin İngilizceleriyle tarama yapılmıştır. Tarama sonucuna göre dâhil edilme ölçütlerine uyan araştırmaların bu çalışma kapsamında incelenmesine karar verilmiştir. Bu çalışmanın dâhil edilme ölçütleri şu şekildedir:

Araştırmanın;

- Türkiye’de yapılmış olması
- Matematik öğretiminde oyun kullanımının akademik başarı üzerindeki etkisini incelemiş olması

- Deneysel bir çalışma olması ve matematik derslerinin deney grubunda oyun destekli olarak kontrol grubunda ise diğer yöntemlerle işlenmiş olması
- İlkokul kademesine yönelik olması (eski eğitim sisteminde I. kademedeki yer alması nedeniyle ilköğretim beşinci sınıf düzeyine yönelik 2012 yılı ve öncesinde yapılmış araştırmalar da bu çalışmaya dâhil edilmiştir)
- Analizler için gerekli istatistiksel bilgileri içeriyor olması
- Lisansüstü tez ya da hakemli bir dergide yayımlanmış makale olması

Tarama sonucunda yukarıda belirtilen ölçütlere uyan 24 araştırma listelenmiş olması rağmen bu araştırmaların 4'ünün lisansüstü tezlerden üretilmiş olması sebebiyle lisansüstü tezler bu çalışma kapsamına alınmamıştır. Nihai olarak 20 araştırma bu çalışma kapsamında incelenmek üzere belirlenmiştir. Belirlenen araştırmalardan da 21 etki büyüklüğü hesaplanmıştır.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde yardımcı olması amacıyla öncelikle bir kodlama formu oluşturmuştur. Bu kodlama formunda yayının künyesi, yayın yılı, oyun türü, sınıf düzeyi, çalışılan matematik öğrenme alanına ilişkin bölümler bulunmaktadır. Deneysel çalışmalardan elde edilen veriler bu kodlama formu aracılığıyla işlenmiştir. Çalışmanın güvenilirliği için kodlamalar iki farklı araştırmacı tarafından yapılmıştır (Şen ve Yıldırım, 2020; Wilson, 2019). Kodlayıcılar arası uyum oranı için Cohen's Kappa katsayısı hesaplanmıştır ve hesaplama sonucunda çok yüksek bir değer elde edilmiştir. Fikir ayrılığının olduğu noktalarda tekrar inceleme yapılarak uzlaşmaya gidilmiştir.

Meta-analiz yönteminde standartlaştırılmış ortalama farkı, korelasyon ve risk oranı gibi değerler kullanılabilir (Card, 2012). Bu çalışmada deneysel çalışmalardan elde edilen veriler standartlaştırılmış ortalama farkına dayalı olarak analiz edilmiştir. İşlem etkililiği olarak da sınıflandırılan bu türde deney grubu ve kontrol grubu ortalamaları arasındaki farkın toplam standart sapmaya oranı dikkate alınmakta ve bu şekilde değerler ortak birim cinsinden ifade edilebilmektedir (Eser vd., 2020). Standartlaştırılmış ortalama farkına dayalı çalışmalarda Cohen d, Hedges g ve Glass Δ olmak üzere üç tür etki büyüklüğü değeri kullanılabilir. Etki büyüklüğü araştırmadan elde edilen sonucun gücünü ortaya koyan sayısal bir değerdir (Bayraktar, 2020). Bu çalışmada verilerin analizinde Hedges' g katsayısı kullanılmıştır. Bu çalışmada elde edilen etki büyüklükleri Cohen (1988)'in önerdiği 0.20 küçük, 0.50 orta ve 0.80 büyük sınıflandırmasına göre yorumlanmıştır. Araştırmanın analizlerinde Comprehensive Meta-Analysis programından yararlanılmıştır.

Bulgular

Bu bölümde sırasıyla yayın yanlılığı, heterojenlik ve etki büyüklüğü ile moderatör analiz bulgularına yer verilmiştir.

Yayın Yanlılığına İlişkin Bulgular

Yayın yanlılığı meta-analiz araştırmalarında karşılaşılan sorunlardan biridir (Card, 2012; Dinçer, 2014; Eser vd., 2020; Şen ve Yıldırım, 2020). Bu çalışmada yayın yanlılığı olup olmadığını belirlemek için öncelikle Rosenthal güvenli N yöntemi kullanılmıştır. Rosenthal güvenli N yöntemine ilişkin bulgular Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1 Rosenthal güvenli n yöntemi bulguları

Gözlemlenen çalışmalar için Z değeri	12.90796
Gözlemlenen çalışmalar için p değeri	0.00
Alfa	0.05
Yön	2
Alfa için Z değeri	1.95996
Gözlemlenen çalışma sayısı	21
Güvenli N sayısı	890

Rosenthal güvenli N testi istatistiğinde çalışmanın gücü ve p değerinin 0.05'ten büyük olabilmesi için analize dâhil edilmesi gereken çalışma sayısı öğrenilebilir (Dinçer, 2014). Tablo 1 incelendiğinde Rosenthal güvenli N testi sonucuna göre çalışmada p değerinin anlamsız olabilmesi için etki büyüklüğü

değeri anlamlı olmayan 890 araştırmanın daha olması gerekmektedir. Bu da yayın yanlılığının olmadığına işaretçisidir. Yayın yanlılığı için ayrıca Begg ve Mazumdar sıra korelasyon testi de kullanılmıştır. Begg ve Mazumdar sıra korelasyon testine ilişkin bulgular Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2 Begg ve mazumdar sıra korelasyon testi

Kendall’ın S istatistiği (P-Q)	56.0000
Tau	0.26667
Tau için Z değeri	1.69103
p değeri	0.09083

Begg ve Mazumdar sıra korelasyon testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunması yayın yanlılığına, istatistiki olarak anlamlı bir korelasyon bulunmaması da yayın yanlılığı olmadığına işaret eder (Card, 2012; Şen ve Yıldırım, 2020). Tablo 2’ de görüldüğü üzere Begg ve Mazumdar sıra korelasyon testi ($p=0.09083$, $p>0.05$) sonucu anlamlı değildir bu da yayın yanlılığının olmadığına destekçisi olduğu söylenebilir.

Heterojenlik ve Etki Büyüklüğüne İlişkin Bulgular

Analizlerde, meta-analize dâhil edilen çalışmaların evrenleri aynı büyüklükte ise sabit etki modeli değilse rastgele etkiler modeli tercih edilmektedir. Modelin belirlenmesi noktasında ise heterojenlik testi yardımcı olabilmektedir (Dinçer, 2014). Bu çalışmanın heterojenlik testi için yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3 Heterojenlik testi bulguları

Serbestlik derecesi (df)	Q	I ²	p
20	120.412	83.390	0.000

Heterojenliği test etmek için Q ve p değerlerinin kullanılabilceği belirtilmektedir (Dinçer, 2014). Tablo 3’te görülen Q değeri (120.412) ki-kare tablosundaki 20 serbestlik derecesine karşılık gelen 31.410 değerinden büyük olduğu ve p değeri istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p=0.000$) etki büyüklüğü dağılımının heterojen bir özellik gösterdiği söylenebilir. Bunun yanı sıra I² değerinin 83.390 olması da yüksek derecede heterojenliğin olduğuna işaret etmektedir. Bu doğrultuda araştırmanın etki büyüklüğünün hesaplanmasında rastgele etkiler modeli tercih edilmiştir. Rastgele etkiler modeline göre hesaplanan çalışmaların etki büyüklüğü Tablo 4’te verilmektedir.

Tablo 4 Rastgele etkiler modeline göre çalışmaların genel etki büyüklüğü

Model	Etki büyüklüğü	Standart hata	%95 Güven aralığı		p
			Alt sınır	Üst sınır	
Rastgele Etkiler	0.875	0.157	0.568	1.183	0.000

Tablo 4’te görüldüğü üzere rastgele etkiler modeline göre hesaplanan etki büyüklüğü 0.875 olarak deney grubu lehine belirlenmiştir. Etki büyüklüğünün %95 güven aralığında alt sınırı 0.568 ve üst sınırı ise 1.183’tür. Bu bulgu ilkökul matematik öğretiminde oyun kullanımının akademik başarı üzerindeki etkisinin geniş düzeyde olduğunu göstermektedir.

Moderatör Analize İlişkin Bulgular

Bu başlık altında İlkokul matematik öğretiminde oyun kullanımının akademik başarı üzerindeki etkisi oyun türüne göre farklılık göstermekte midir? sorusuna yanıt aramak için yapılan moderatör analize ilişkin bulguya yer verilmiştir. Elde edilen analiz sonuçları Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5 Oyun türüne göre araştırmaların etki büyüklükleri

Oyun türü	n	Etki Büyüklüğü	%95 Güven aralığı		Q _B	p
			Alt Sınır	Üst Sınır		
Dijital	6	0.436	-0.203	1.075	2.757	0.097
Dijital Olmayan	15	1.032	0.739	1.325		

Tablo 5’te görüldüğü üzere araştırmaların oyun türü değişkenine göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı fakat p değerinin anlamlılık sınırına oldukça yakın olduğu görülmektedir ($Q_B = 2.757$, $p = 0.097$, $p > 0.05$). Dijital oyunların etki büyüklüğü 0.436 ve dijital olmayan oyunların etki büyüklüğü ise 1.032’dir. Bu bulgular ilköğretim matematik öğretiminde dijital olmayan oyun kullanımının dijital oyun kullanıma göre akademik başarı üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir. Etki büyüklükleri yorumlanacak olursa, ilköğretim matematik öğretiminde dijital oyun kullanımının akademik başarı üzerindeki etkisi küçük düzeyde iken dijital olmayan oyun kullanımının etkisi ise büyük düzeydedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

İlkokul matematik öğretiminde oyun kullanımının akademik başarı üzerindeki etkisini ortaya çıkarmanın ve dijital ile dijital olmayan oyun türüne göre etki büyüklüklerini karşılaştırmanın amaç edinildiği bu araştırmada ilk olarak ilköğretim matematik öğretiminde oyun kullanımının akademik başarı üzerindeki genel etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Rastgele etkiler modeline göre hesaplanan etki büyüklüğü 0,875 olarak deney grubu lehine olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu ilköğretim matematik öğretiminde oyun kullanımının akademik başarı üzerindeki etkisinin büyük düzeyde olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde Sarier (2020) Türkiye’de aktif öğretim yöntemlerinin matematik başarıları üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçladığı meta-analiz çalışmasında ilköğretim oyun moderatör değişkeninin 0.828 etki büyüklüğüne sahip olduğunu bulmuştur. Turgut ve Dogan Temur (2017) tarafından yapılan meta-analiz çalışmasında da Türkiye’de oyun destekli matematik öğretiminin akademik başarı üzerindeki etkisi ilköğretim moderatör değişkenine göre 0.868 olarak büyük düzeyde bulunmuştur. Bulgulara göre ilköğretim matematik öğretiminde oyun kullanımının alışlagelmiş yöntemlere göre çok daha etkili olduğu anlaşılmaktadır. Matematik öğretiminde kullanılan oyunların öğrencilerin aktif olarak yaparak, yaşayarak ve eğlenerek öğrenmelerini sağlama yönü (Aykaç ve Köğçe, 2020; Ayvaz Can, 2020) olduğundan alışlagelmiş yöntemlere göre öğrenme sürecinin daha etkili geçtiği söylenebilir.

70

Araştırmada ikinci olarak dijital ve dijital olmayan oyun türüne göre etki büyüklüklerini karşılaştırılmıştır. Araştırmaların oyun türü değişkenine göre dijital olmayan oyunların etki büyüklüğü 1.032 olarak büyük düzeyde ve dijital oyunların etki büyüklüğü ise 0,436 olarak küçük düzeyde bulunmuştur. Turgut ve Dogan Temur (2017) tarafından yapılan meta-analiz çalışmasında da Türkiye’de oyun destekli matematik öğretiminin akademik başarı üzerindeki etkisi bilgisayar destekli oyunlarda 0.472 ve eğitsel oyunlarda ise 0.859 olarak bulunmuştur. Bulgular ilköğretim matematik öğretiminde dijital olmayan oyun kullanımının dijital oyun kullanıma göre akademik başarı üzerinde çok daha etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca bu bulguyu destekler bir şekilde Tokac ve diğerleri (2019) yurt dışında yapılan bir meta-analiz çalışmasında da video oyunları öğrenmenin öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki etki büyüklüğü 1-6 arası sınıflarda 0.13 olarak çok düşük bir değer bulunmuştur. Dijital oyunların dijital olmayan oyunlara göre sınırlılıklarının böyle bir sonuca neden olmuş olabilir. Dijital oyunlarda akran iş birliği ve sosyal etkileşim dijital olmayan oyunlarda olduğu kadar olamamaktadır (Naik, 2014a; Petri vd., 2017; Zain vd., 2021). İş birlikli öğrenme, her öğrencinin aktif olarak katılım sağlamasına ve fikirlerini paylaşmasına imkan tanır (Zain vd., 2021). Dijital oyunlarda daha çok kişisellik ön planda olabilmekte ve öğrenciler dikkatini dağıtmamak için aynı fiziksel konumda bulunan diğer kişilerle iletişim ve etkileşim kurmama eğilimi içerisine girebilmektedir. Araştırma sonucunu etkilediği düşünülen nedenlerden bir diğeri ise oyun tasarımında pedagojik entegrasyon eksikliğidir (Naik, 2014b). Bazı çalışmalarda hazır dijital oyunlar kullanılırken bazılarında ise dijital oyunlar özel olarak ilgili kazanımlar doğrultusunda geliştirilmiştir. Dijital oyun tasarımının hedef gruptaki öğrenci özelliklerine ve ilgili kazanıma uygun bir şekilde titizlikle yapılması gerektiği söylenebilir. Yine kullanılacak olan hazır oyunların da bu özelliklere göre seçilmesi gerektiği söylenebilir. Toptaş ve Öztop (2021) tarafından yapılan araştırmada da sınıf öğretmenlerinin %93’ü COVID-19 pandemisinin ortaya çıkmasıyla birlikte dijital araçlarla yürütülen uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerinin matematik dersinde öğrenme eksiği bulunduğunu ifade etmiştir. Bu bulgu da matematik dersinde sadece dijital oyunların değil genel olarak dijital ortamların da fiziksel ortamlara göre sınırlılıklarının bulunduğuna işaret etmektedir.

Bu çalışma genel olarak ilkökul matematik öğretiminde oyun kullanımının akademik başarı üzerinde büyük düzeyde etkisi olduğunu ve ilkökul matematik öğretiminde dijital olmayan oyunların dijital oyunlara göre akademik başarı üzerinde çok daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışma belirlenen dâhil edilme ölçütleriyle sınırlıdır. Araştırmalar ilkökul matematik öğretiminde duyuşsal özelliklerin önemine dikkat çekmektedir (Öztop ve Toptaş, 2017; Öztop ve Toptaş, 2019; Yorulmaz vd. 2021). Dijital ya da dijital olmayan oyun kullanımının öğrencilerin matematik dersine yönelik ilgi ve isteğinin artmasını sağlayabileceği düşünülmektedir. Dijital teknolojiler baş döndürücü bir hızla gelişip yaygınlaşsa da dijital araçların her zaman faydalı olamayabileceği ya da geleneksel yöntemlere göre yetersiz kalabileceği de unutulmamalıdır. Bu sebeple dijital araçların öğretimde ve özelde matematik öğretiminde nasıl daha etkili kullanılabilceği üzerine çalışmalar yapılmalıdır. Bu araştırmanın eğitim alanına katkı sağlaması ve sonra yapılacak akademik çalışmalara ışık tutması umulmaktadır.

Araştırmada ulaşılan sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

- Dijital çağda doğup büyüyen bireyler matematik öğretiminde fiziksel ortam tabanlı tasarlanan oyunları oynamaya teşvik edilebilir.
- Dijital oyunların matematik öğretiminde etkili kullanılmasına yönelik öğrenci ve öğretmenlere yönelik eğitimler verilebilir.
- Matematik öğretiminde kullanılan dijital oyunların üreticilerinin oyunları üretirken öğrenci ve alan özelliklerine dikkat etmeleri önerilebilir.
- Öğretmenlerin teknopedagojik alan bilgilerini arttırmaları önerilebilir.

Kaynakça

- Ajid, A. ve Soleh, K. (2021). Improving student's learning outcomes on the multiplication concept of whole numbers using realistic mathematics education method. *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar (JPsd)*, 7(2), 212-224. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jpsd/article/viewFile/10792/7780>
- Akbaş, M. (2015). *Kurmacılık yaklaşımı ile dijital oyun ortamında tasarım yapmanın, lise öğrencilerinin geometri başarı, özyeterlilik ve uzamsal becerilerine etkisi* (Tez No. 394796) [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Akkaya, S. (2018). *İlkökul dördüncü sınıf matematik dersinde geometri alt öğrenme alanlarına ilişkin kavram yanlışlarının giderilmesinde oyun temelli öğretimin etkisi* (Tez No. 520309) [Doktora tezi, İnönü Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- *Akman, E. ve Çakır, R. (2020). The effect of educational virtual reality game on primary school students' achievement and engagement in mathematics. *Interactive Learning Environments*, <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1841800>
- Aksoy, N. C., Küçük Demir, B. (2019). Matematik öğretiminde dijital oyun tasarlanmanın öğretmen adaylarının yaratıcılıklarına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39 (1), 147-169. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/674322>
- Al-Azawi, R., Al-Faliti, F. ve Al-Blushi, M. (2016). Educational gamification vs. game based learning: Comparative study. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 7(4), 132-136. <http://www.ijimt.org/vol7/659-CM932.pdf>
- Alkan, S. ve Korkmaz, E. (2021a). Analysis of digital games related to mathematics education with deconstructing. *World Journal of Education*, 11(2), 46-55. <https://doi.org/10.5430/wje.v11n2p46>
- Alkan, S. ve Korkmaz, E. (2021b). A research on postgraduate dissertations related with educational games: An evaluation in the context of mathematics education. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(10), 102-113. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1861216>
- Allery, L. (2014). Make use of educational games. *Education for Primary Care*, 25(1), 65-66. <https://doi.org/10.1080/14739879.2014.11494245>
- Aktaş, M., Bulut, G.G. & Aktaş, B.K. (2018). Dört işleme yönelik geliştirilen mobil oyunun 6. sınıf öğrencilerinin zihinden işlem yapma becerisine etkisi. *JRES*, 5(2), 90-100. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/612428>
- Altınışık, M. (2021). *Dijital oyunların matematiksel kavram gelişimi ve öğretimsel nitelikler açısından incelenmesi* (Tez No. 665790) [Yüksek lisans tezi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Alper, A. (2017). Matematik öğretimine yönelik eğitsel oyunların özellikleri: IOS uygulamalarındaki dört işlem oyunları. *Eğitim, Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 1-14. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/328002>
- *Altunay, D. (2004). *Oyunla desteklenmiş matematik öğretiminin öğrenci erişimine ve kalıcılığa etkisi* (Tez No. 190383) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Andaya, O.J.F. (2014). Factors that affect mathematics achievements of students of philippine normal universityisabela campus. *International Refereed Research Journal*, 5 (4), 83-91. <https://www.researchersworld.com/index.php/rworld/article/view/830/782>
- Arabacı, D. (2021). Examination of the games developed by pre-service elementary mathematics teachers based on the NCTM content and process standards. *Technology, Innovation and Special Education Research Journal*, 1(1), 43-61. <https://www.tiserjournal.com/vol-1issue-1-july-2021/>
- Arcagok, S. (2021). The impact of game-based teaching practices in different curricula on academic achievement. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 8(2), 778-796. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1294062.pdf>
- Arslan, N. ve Demirtaş, Z. (2015). Oyun destekli öğretimin 5. sınıf temel geometrik kavramlar ve çizimler kazanımlarının öğretiminde öğrenci başarısına etkisi. *VII. Ulusal Lisansüstü Eğitim Sempozyumu Bildiriler Kitabı* içinde (s. 82-88). Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yayınları.
- *Aslan Akıcı, F. ve Atıcı, B. (2015). Oyun tabanlı öğrenme ortamlarının öğrenci başarısına ve görüşlerine etkisi, *Turkish Journal of Educational Studies*, 2 (2), 75-102. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/402926>
- Atasay, M. (2018). *A-didaktik ortamdaki matematiksel oyunlarda öğrencilerin yansıtıcı oyun işlevlerinin belirlenmesi* (Tez No. 523628) [Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Ateş, B. K. ve Bozkurt, E. (2021). Oyunlarla matematik öğretimine ilişkin sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Muallim Rıfat Eğitim Fakültesi Dergisi (MREFD)* 3(2), 1-17. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1432620>
- Aykaç, M. ve Köğçe, D. (2020). *Eğitsel oyunlar ile matematik öğretimi okul öncesi ve ilkököl kazanımları*. Pegem Akademi Yayıncılık
- Ayvaz Can, A. (2020). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Oyunu Kavramına İlişkin Metaforik Algıları. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 52(52), 482-504. <https://doi.org/10.15285/maruaeabd.683137>
- Baran Kaya, T. ve Gökçek, T. (2021). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik öğretimi için tasarladıkları oyunların farklı açılardan ele alınması. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (52), 600-621. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1860901>
- Baş, S., & Ulum, H. (2019). İlkokul dördüncü sınıf kaynaştırma öğrencisinin mobil oyun yardımı ile matematik becerilerinin geliştirilmesi. *2. uluslararası temel eğitim kongresi tam metin bildiri kitabı* içinde (s. 68- 71). Eğiten Kitap
- Başün, A. R. ve Doğan, M. (2020). Matematik Eğitiminde Uygulanan Oyunla Öğretimin Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi Journal of Interdisciplinary Educational Research*, 4(7), 155-167. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1021389>
- Bayraktar, Ş. (2020). Eğitimde meta-analiz çalışmaları. B. Oral ve A. Çoban (Ed.), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* içinde (s. 357-378). Pegem Akademi Yayıncılık.
- *Beyhan, N. ve Tural, H. (2007). İlköğretim matematik öğretiminde oyunla öğretimin erişime etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (21), 37-48. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/234953>
- Bilgin, E. A. (2021). A mobile educational game design for eliminating math anxiety of middle school students. *Education Quarterly Reviews*, 4(1), 354-361. <https://doi.org/10.31014/aior.1993.04.02.251>
- *Biriktir, A. (2008). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersi Geometri konularının verilmesinde oyun yönteminin erişime etkisi* (Tez No. 234886) [Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- *Boz (2018). İlkokul 4. sınıf matematik dersinde oyunla öğretim yönteminin akademik başarıya etkisi. *Uluslararası Ders Kitapları ve Eğitim Materyalleri Dergisi*, 1 (1), 27-45. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijotem/issue/40778/460838>
- Byun, J. ve Joung, E. (2018). Digital game-based learning for K–12 mathematics education: A meta-analysis. *School Science and Mathematics*, 118 (3-4), 113-126. <http://dx.doi.org/10.1111/ssm.12271>

- Cai, Z., Mao, P., Wang, D., He, J. Chen, X. ve Fan, X. (2022). Effects of scaffolding in digital game-based learning on student's achievement: a three-level meta-analysis. *Educational Psychology Review*. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09655-0>
- Canbay, İ. (2012). *Matematikte eğitsel oyunların 7.sınıf öğrencilerinin öz-düzenleyici öğrenme stratejileri, motivasyonel inançları ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesi* (Tez No. 320420) [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Card, N. A. (2012). *Applied meta-analysis for social science research*. The Guilford Press.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. Baskı). Lawrence Erlbaum Associates.
- Cop, M. R. ve Kablan, Z. (2018). Türkiye’de eğitsel oyunlarla ilgili yapılmış çalışmaların analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 1(1), 52-71. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/499082>
- *Celik, H. C. (2020). The effect of modelling, collaborative and game-based learning on the geometry success of third-grade students. *Education and Information Technologies*, 25(1), 449-469. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09983-3>
- Cohen, L., Manion, L. ve Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6. Baskı). Routledge.
- Çankaya, S. (2007). *Oran-orantı konusunda geliştirilen bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersi ve eğitsel bilgisayar oyunları hakkındaki düşüncelerine etkisi* (Tez No. 177882) [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çankaya, S. ve Karamete, A. (2008). Eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumlarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 115-127. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/160949>
- *Çalışkan, M. (2019). *İkinci sınıf matematik dersi sayı yuvarlama ve tahmin konusunda oyun ve etkinliklerin başarıya etkisi* (Tez No. 549059) [Yüksek lisans tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çalışkan, M. ve Mandacı Şahin, S. (2019). Investigation of the effect of games and activities on rounding and estimation subject. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 10(38), 1059-1080. <http://dx.doi.org/10.35826/ijoess.2666>
- Çetin, Ö. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin matematiksel oyun geliştirme süreçlerinin başarı, tutum ve problem çözme stratejilerine etkisi* (Tez No. 436709) [Doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- *Çiftçi, F. (2005). *İlköğretim 4. sınıf matematik dersi için oyunla öğretim yöntemiyle düzenlenen öğrenme ortamının altı basamaklı doğal sayılarda dört işlem kazanımına etkisi* (Tez No. 161820) [Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
- Çil, O. ve Sefer, F. (2021). Sınıf öğretmenlerinin oyun temelli matematik etkinliklerine yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(3), 1366-1385. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1356159>
- Çilingir Altın, E. (2018). Relationship between spatial thinking and puzzle games of elementary school students. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10 (1), 75 – 87. https://iojes.net/?mod=tammetin&makaleadi=&makaleurl=IOJES_2662.pdf&key=40640
- Çubukluöz, Ö. (2019). *6. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki öğrenme zorluklarının scratch programıyla tasarlanan matematiksel oyunlarla giderilmesi: Bir eylem araştırması* (Tez No. 551033) [Yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- *Demir, M. R. (2016). *Farklı oyun türlerine dayalı matematik öğretiminin 1. sınıf öğrencilerinin erişimi ve kalıcılık düzeylerine etkisi* (Tez No. 436706) [Doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
- Demir, N. ve Bilgin, E. A. (2021). Ortaokul 8. sınıf matematik dersinde oyun tabanlı öğretim yönteminin akademik başarıya ve tutuma etkisi. *e-uluslararası eğitim araştırmaları dergisi*, 12(3), 28-48. <https://doi.org/10.19160/e-ijer.909639>
- Dikmen, M. (2021). Does gamification affect academic achievement? A meta-analysis of studies conducted in Turkey. *International Journal of Curriculum and Instruction* 13(3), 3001-3020. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1312894.pdf>
- *Dinçer, M. (2008). *İlköğretim okullarında müziklendirilmiş matematik oyunları ile yapılan öğretimin akademik başarı ve tutuma etkisi* (Tez No. 241811) [Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
- Dinçer, S. (2014). *Eğitim bilimlerinde uygulamalı meta-analiz*. Pegem Akademi Yayıncılık.

- Doğan, Z. ve Sönmez, D. (2019). İlkokul öğretmenlerinin matematiksel oyunların matematik derslerinde kullanılması süreçlerine ilişkin görüşleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 50(50), 96-108. <https://doi.org/10.15285/maruaabd.545417>
- Dondio, P., Gusev, V. ve Rocha, M. (2022). Do games reduce math anxiety? A meta-analysis. *Preprint submitted to Elsevier*, 1-20. <https://psyarxiv.com/pbq27/download?format=pdf>
- Duran, M. ve Kaplan, A. (2014). Matematiksel kavramlarla geliştirilen “kelimeden kavrama” oyununa ilişkin öğrenci-öğretmen görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 15(2), 155-173. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1489981>
- Durgut, A. (2016). *Meslek yüksekokulu öğrencileri için eğitsel matematik oyunu geliştirilmesi ve başarıya etkisinin incelenmesi* (Tez No. 456152) [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Dönmez, A. (2017). *Oyun destekli öğretim ortamı ilkökul 3. sınıf öğrencilerinin sayı örüntülerindeki üstbilişsel farkındalıklarını ve üstbilişsel strateji kullanma becerilerini nasıl etkiler?* (Tez No. 472227) [Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- *Dönmez, B., Dönmez, K. H., Kolukısa, Ş. ve Yılmaz, Ş. (2021). İlkokul matematik dersinde oyunla öğretim yöntemi kullanımının tutum ve başarıya etkisi. *Uluslararası Bozok Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 58-70. <https://besyodergi.bozok.edu.tr/upload/pdf/tam-metin-37am.pdf>
- Dündar, B. (2015). *Eğitsel bilgisayar oyunlarının 5. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki matematik başarısına, matematiğe karşı tutumuna ve üstbilişsel becerilerine etkisi* (Tez No. 463399) [Yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- *Ergül, E. (2021). *Matematik öğretiminde oyun temelli yaklaşım* (Tez No. 676485) [Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
- Eser, M. T., Yurtçu, M. ve Aksu, G. (2020). *R programlama dili ve jamovi ile meta analiz uygulamaları*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Fadda, D., Pellegrini, M., Vivianet, G. ve Zandonella Callegher, C. (2022). Effects of digital games on student motivation in mathematics: A meta-analysis in K-12. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(1), 304-325. <https://doi.org/10.1111/jcal.12618> adresinden erişildi.
- Fırat, S. (2011). *Bilgisayar destekli eğitsel oyunlarla gerçekleştirilen matematik öğretiminin kavramsal öğrenmeye etkisi* (Tez No. 301095) [Yüksek lisans tezi, Adıyaman Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
- Gafoor, K. A., & Kurukkan, A. (2015). Why high school students feel mathematics difficult? an exploration of affective beliefs. *Online Submission*, <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED560266.pdf>
- Galiç, S. (2020). *Oyun öğeleri ile zenginleştirilmiş matematik etkinliklerinin öğrencilerin başarı, tutum ve motivasyonları üzerine etkisinin incelenmesi* (Tez No. 646615) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- *Gökbulut, Y. ve Yücel Yumuşak, E. (2014). Oyun destekli matematik öğretiminin 4. sınıf kesirler konusundaki erişimi ve kalıcılığa etkisi. *Turkish Studies*, 9(2), 673-689. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.6117>
- Güllecı, P. (2019). Oyun temelli matematik eğitim programının okul öncesi çocukların dikkat ve sayı korunuunu becerilerine etkisinin incelenmesi (Tez No. 551730) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Gün, H. K., Işık, O. R. ve Şahin, B. (2021). Oyunla öğretimin sayma ve olasılık başarısına ve matematik dersine yönelik tutuma etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(7), 263-276. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1454433>
- Gür, H. ve Kobak Demir (2016). Oyun temelli matematik öğrenme laboratuvarı projesine ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)* 10(1), 415-438. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/224379>
- Gürbüz, R., Gülburnu, M. ve Şahin, S. (2017). Oyun destekli kesir öğretimine ilişkin öğretmen görüşleri: video destekli bir çalışma. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (25), 98-132. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/482021>
- Hacısalıhoğlu Karadeniz, M. (2017). Geleneksel çocuk oyunlarının matematiğe uyarlanması ve uygulanması sürecindeki kazanım ve problemlere genel bir bakış. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(6), 2245-2262. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/369875>
- *Hava, K. (2012). *Eğitsel bilgisayar oyunu tasarlama yönteminin, ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi* (Tez No. 317078) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi

- Hava, K. ve Şen, E. Ö. (2021). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının kahoot uygulamasına yönelik görüşleri ile memnuniyet düzeylerinin belirlenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 559-573. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2021.21.62826-823135>
- Hoşgör, A. (2010). *İlköğretim 1. sınıf öğretmenlerinin matematik derslerinde oyun etkinliklerinin kullanımına ilişkin görüşleri* (Tez No. 299888) [Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Hussein, M.H., Ow, S.H., Elaish, M.M. Jensen, E. O. (2021). Digital game-based learning in K-12 mathematics education: a systematic literature review. *Education and Information Technologies*, <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10721-x>
- İncekara, H. ve Taşdemir, Ş. (2019). Matematikte dört işlem becerisinin geliştirilmesi için dijital oyun tasarımı ve öğrenci başarısına etkileri. *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 5(3), 227-236. <https://dx.doi.org/10.30855/gmbd.2019.03.03>
- *İlhan, A. (2021). The impact of game-based, modeling, and collaborative learning methods on the achievements, motivations, and visual mathematical literacy perceptions. *SAGE Open*, <https://doi.org/10.1177/21582440211003567>
- *İşmarcı, Z. ve Yeşilyurt, M. (2021). Web tabanlı oyunun onluğa yuvarlamaya etkisi. *New Era Journal of Interdisciplinary Social Studies*, (8), 113-121. <http://dx.doi.org/10.51296/newera.61>
- Jensen, E. O. ve Skott, C. K. (2022). How can the use of digital games in mathematics education promote students' mathematical reasoning? a qualitative systematic review. *Digital Experiences in Mathematics Education*, <https://doi.org/10.1007/s40751-022-00100-7>
- Kacmaz, G. ve Dubé, A. K. (2022). Examining pedagogical approaches and types of mathematics knowledge in educational games: A meta-analysis and critical review. *Educational Research Review*, 35 (100428). <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1747938X21000518> adresinden erişilmiştir.
- Kanadlı, S. (2021). *Sosyal bilimlerde teoriden uygulamaya araştırma sentezi nicel, nitel ve karma yöntemler* (4. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Kara, N. (2021). Eğitsel mobil matematik oyunu ile sınıf içi oyunlaştırma: bir durum çalışması örneği. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi [MSKU Journal of Education]*, 8(1), 85-101. <https://doi.org/10.21666/muefd.764044>
- Karakoç, B., Eryılmaz, K., Turan Özpolat, E., ve Yıldırım, İ. (2020). The effect of game-based learning on student achievement: A meta-analysis study. *Technology, Knowledge and Learning*, <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09471-5>
- Karakuş, F. ve Baki, A. (2020). From chaotic to order: Using chaos game in mathematics teaching. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*. <http://doi.org/10.16949/turkbilmat.541136>
- Karamustafaoğlu, O. ve Kılıç, M.F. (2020). Eğitsel oyunlar üzerine yapılan ulusal bilimsel araştırmaların incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 1-25. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1137671>
- Kundu, A. ve Ghose, A. (2016). The relationship between attitude and self efficacy in mathematics among higher secondary students. *IOSR Journal Of Humanities And Social Science (IOSR-JHSS)*, 21(4), 25-31. <https://iosrjournals.org/iosr-jhss/papers/Vol.%2021%20Issue4/Version-5/F0214052531.pdf>
- Lei, H., Chiu, M. M., Wang, D., Wang, C. ve Xie, T. (2022). Effects of game-based learning on students' achievement in science: a meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 1-26. <https://doi.org/10.1177/07356331211064543>
- Malvasi, V., Gil-Quintana, J. ve Bocciolesi, E. (2022). The projection of gamification and serious games in the learning of mathematics multi-case study of secondary schools in Italy. *Mathematics*, 10(3), 1-14. <https://doi.org/10.3390/math10030336>
- Mao, W., Cui, Y., Chiu, M. M. ve Lei, H. (2022). Effects of game-based learning on students' critical thinking: a meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 59(8) 1682-1708. <https://doi.org/10.1177/07356331211007098>
- Martinez, L., Gimenes, M. ve Lambert, E. (2022). Entertainment video games for academic learning: a systematic review. *Journal of Educational Computing Research*. 1-27. <https://doi.org/10.1177/07356331211053848>
- Mohamed, A. M. A. ve Shaaban, T. S. K. (2021). The effects of educational games on efl vocabulary learning of early childhood students with learning disabilities: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Linguistics, Literature and Translation*, 4(3), 159-167. <https://doi.org/10.32996/ijllt.2021.4.3.18>
- Naik, N. (2014a). Non-digital game-based learning in the teaching of mathematics in higher education. C. Busch (Ed.), *Proceedings of the european conference on games-based learning* içinde (s. 431-436). DEHEMA.

- Naik, N. (2014b). A comparative evaluation of game-based learning: Digital or non-digital games? C. Busch (Ed.), *Proceedings of the european conference on games-based learning* içinde (s. 437-445). DECHEMA.
- Okoro, U.R., Adegbenro, O., Ani, S.O. ve Ayeni, T.P. (2016). Sylverine: A cross-cultural african educational game. *Journal of Culture, Society and Development*, (16), 1-10. <https://iiste.org/Journals/index.php/JCSD/article/view/28794/29557>
- Özata, M. ve Çoşkuntuncel, O. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde eğitsel matematik oyunlarının kullanımına ilişkin görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(3), 662-683. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.619983>
- Özer, B. Kaplan, N. Ö. ve Kaplan, Ç. (2014). An analysis of theses conducted in Turkey between 1992 and 2012 focused on educational games. *Mevlana International Journal of Moral and Values Education (MIJMVE)*, 1(1), 46-56. https://www.academia.edu/9336391/An_Analysis_of_Theses_Conducted_in_Turkey_between_1992_and_2012_Focused_on_Educational_Games
- Öztop, F. ve Toptaş, V. (2017). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik korkusu ve altında yatan sebepler. *International Journal Of Education Technology and Scientific Researches*, 2(3), 162-173. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/341429>
- Öztop, F. ve Toptaş, V. (2019). İlkokul öğrenci velilerinin matematik kaygı düzeyleri üzerine bir değerlendirme. *İlköğretim Online*, 18(3), 1043-1068. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.609714>
- Pambudi, D. S. (2022). The effect of outdoor learning method on elementary students' motivation and achievement in geometry. *International Journal of Instruction*, 15(1), 747-764. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15143a>
- Pan, Y., Ke, F. ve Xu, X. (2022). A systematic review of the role of learning games in fostering mathematics education in K-12 settings. *Educational Research Review Volume*, 36 (100448). <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100448>
- Petri, G., Gresse von Wangenheim, C. ve Borgatto, A. F. (2017). Quality of games for teaching software engineering: an analysis of empirical evidences of digital and non-digital games. *Proc. of the 39th int. conf. on software engineering: software engineering education and training track* içinde (s. 150-159). IEEE
- Ritzhaupt, A. D., Huang, R., Sommer, M., Zhu, J., Stephen, A., Valle, N. Hampton, J. ve Li, J. (2021). *Education Tech Research Dev*, 69, 2493–2522. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10036-1>
- Satiti, W. S., Alfatah, D. A., & Umardiyah, F. (2021). Development of PISA-like mathematics problems within personal-context for junior high school students. *Application: Applied science in Learning Research*, 1(2), 99-105. <https://ejournal.unwaha.ac.id/index.php/application/article/view/1966>
- Sarıer, Y. (2020). Aktif öğretim yöntemlerinin, matematik başarısına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (1), 115-132. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/996001>
- *Sayan, H. (2015). The effects of computer games on the achievement of basic mathematical skills. *Educational Research and Reviews*, 10(22), 2846-2853. <https://doi.org/10.5897/ERR2015.2172>
- Soydan, Ş. N., Aksoy, N. C. ve Çınar, C. (2022). Tam sayılar öğretiminde eğitsel oyun kullanımının 7.sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarısına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi. *Eğitim Bilim ve Araştırma Dergisi*, 3(1), 1-32. <https://doi.org/10.54637/ebad.982300>
- Sönmez, D. (2018). *İlkokul matematik öğretiminde öğrencilerin duyuşsal farkındalıklarını artırmada matematiksel oyunların kullanımı* (Tez No. 510730) [Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Sun, L., Guo, Z. ve Hu, L. (2021). Educational games promote the development of students' computational thinking: a meta-analytic review. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1931891>
- Şahin, H. B. (2016). *Eğitsel bilgisayar oyunları ile destekli matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve duyuşsal özelliklerine etkisi* (Tez No. 435990) [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Şen, S. ve Yıldırım, İ. (2020). *CMA ile meta-analiz uygulamaları*. Anı yayıncılık.
- Şirin, S. (2011). *Anaokuluna devam eden beş yaş grubu çocuklara sayı ve işlem kavramlarını kazandırmada oyun yönteminin etkisi* (Tez No. 277422) [Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Talan, Doğan ve Batdı, (2020). Efficiency of digital and non-digital educational games: A comparative meta-analysis and a meta-thematic analysis. *Journal of Research on Technology in Education*, 52 (4), 474–514. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1743798>

- Tokac, U. Novak, E. ve Thompson, C. G. (2019). Effects of game-based learning on students' mathematics achievement: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(3), 407-420. <https://doi.org/10.1111/jcal.12347>
- Topçu, H., Küçük, S. ve Göktaş, Y. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının ilköğretim matematik öğretiminde eğitsel bilgisayar oyunlarının kullanımına yönelik görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(2), 119-136. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/201344>
- Toptaş, V. ve Öztıp, F. (2021). Primary school teachers' views on learning deficiencies in mathematics lessons in the process of distance education. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 7(3), 373-391. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2169456>
- Toraman, Ç., Çelik, Ö.C. ve Çakmak, M. (2018). Oyun-tabanlı öğrenme ortamlarının akademik başarıya etkisi: bir meta-analiz çalışması. *Kastamonu Education Journal*, 26(6), 1803-1811. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.2074>
- Turgut, S. ve Dogan Temur, Ö. (2017). The effect of game-assisted mathematics education on academic achievement in Turkey: A meta-analysis study. *International Electronic Journal of Elementary Education* 10(2), 195-206. <https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/319>
- Türker, K. N. ve Arslan, S. (2021). Examination of the studies related to teaching mathematics through games in Turkey. *Turkish Journal of Mathematics Education*, 2(2), 110-132. <https://tujme.org/index.php/tujme/article/download/16/12>
- Türker, K. N. (2020). *Oyun destekli olasılık öğretiminin 8. sınıf öğrencilerinin olasılıklı düşüncelerine etkisi* (Tez No. 627487) [Yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Uğurel, I. ve Moralı, S. (2008). Matematik ve Oyun Etkileşimi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 75-98. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/77106>
- Uğurel, I. ve Moralı, S. (2010). Ortaöğretim matematik derslerinde oyunların kullanılabilirliği. *Millî Eğitim*, (185), 328-352. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/442816>
- Uluçay, İ. S. ve Çakır, H. (2014). İnteraktif oyunların matematik öğretiminde kullanılması üzerine araştırmaların incelenmesi. *EĞİTİM TEKNOLOJİSİ Kuram ve Uygulama*, 4(1), 13-34. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/71800>
- Usta, N., Işık, A. D., Şahan, G., Genç, S., Taş, F., Gülay, G., Diril, F., Demir, Ö. ve Küçük, K. (2017). Öğretmen adaylarının matematik öğretiminde oyunların kullanımı ile ilgili görüşleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(1), 328-344. <https://doi.org/10.24289/ijsser.270771>
- Usta, N., Işık, A. D., Taş, F., Gülay, G., Şahan, G., Genç, S., Diril, F., Demir, Ö. ve Küçük, K. (2018). Oyunlarla matematik öğretiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına etkisi. *Elementary Education Online*, 17(4), 1972-1987. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.506917>
- Uygun, N. ve Hakkoymaz, S. (2019). *Hakeke: Gaziantep geleneksel çocuk oyunları aracılığıyla Türkçe ve matematik öğretimi*. Hiperyayın.
- Ünveren Bilgiç, E. N. (2021). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının eğitsel matematik oyun tasarlama ve uygulama deneyimleri. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 2090-2128. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2182847>
- Vankúš, P. (2021). Influence of game-based learning in mathematics education on students' affective domain: A systematic review. *Mathematics*, 9 (986), 1-10. <https://doi.org/10.3390/math9090986>
- Wilson, D. B. (2019). Systematic coding for research synthesis. H. Cooper, L. V. Hedges ve J. C. Valentine (Ed.), *The handbook of research synthesis and meta-analysis* içinde (s. 153-172). Russell Sage Foundation.
- Yağmur, B. E. (2020). A game-based teaching activity related to prime numbers. *Journal of Inquiry Based Activities*, 10(1), 18-30. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1265707.pdf>
- Yavuzkan, H. (2019). *Eğitsel dijital oyunların 5. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve tutumuna etkisi* (Tez No. 590402) [Yüksek lisans tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Yıldız Durak, H. ve Karaoğlan Yılmaz, F. G. (2019). Öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik eğitsel dijital oyun tasarımlarının ve tasarım sürecine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 20(1), 262-278. <https://dx.doi.org/10.12984/egeefd.439146>
- *Yiğit, A. (2007). *İlköğretim 2. sınıf seviyesinde bilgisayar destekli eğitici matematik oyunlarının başarıya ve kalıcılığa etkisi* (Tez No. 206271) [Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi

- Yorulmaz, A., Çekirdekci, S. ve Dede, B. (2021). Türkiye’de 2016-2020 yılları arasında yapılan ilköğretim matematik eğitimi ile ilgili lisansüstü tezlere ilişkin bir analiz. *Uluslararası Karamanoğlu Mehmetbey Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 81-93. <https://doi.org/10.47770/ukmead.944280>
- Yu, Z., Gao, M. ve Wang, L. (2021). The effect of educational games on learning outcomes, student motivation, engagement and satisfaction. *Journal of Educational Computing Research*, 59(3) 522–546. <http://dx.doi.org/10.1177/0735633120969214>
- *Zaif Kılıç, A. (2010). *İlköğretim 1. sınıf matematik dersindeki işlem becerilerinin kazandırılmasında oyunla öğretimin başarıya etkisi* (Tez No. 264630) [Yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
- Zain, N. H. M., Osman, I., Samuel, R., Kassim, S., Mastor, S. H. ve Borhan, H. (2021). Talent cap module: the implementation of digital and non-digital assessment game in collaborative learning environment. *International Journal of Advanced Technology and Engineering Exploration*, 8(76), 496-510. <http://dx.doi.org/10.19101/IJATEE.2020.762184>
- Zhao, J., Zhou, K. ve Ding, Y. (2021). Digital games-based learning pedagogy enhances the quality of medical education: a systematic review and meta-analysis. *Asia-Pacific Edu Res.* <https://doi.org/10.1007/s40299-021-00587-5>
- Zorluoğlu, S.L. ve Çakır-Elbir, B. (2019). Eğitsel oyuncak ve eğitsel oyun içerikli araştırmalardaki eğilimler: İçerik analizi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(27), 1-22. <https://doi.org/10.35675/befdergi.420203>
- Meta-analize dâhil edilen çalışmalar * işareti ile gösterilmiştir.**

Extended Summary

Introduction

When the literature is examined, it is seen that there are studies that analyze the academic studies on the use of educational games in teaching and mathematics teaching. Although primary school level is examined as a sub-variable in some studies, no study has been found that brings together the studies in Turkey on the use of educational games in primary school mathematics teaching and analyzes the effectiveness according to the game type. Such a research study to be conducted is considered important in terms of giving an idea about the effect size of the use of games in primary school mathematics teaching in Turkey on academic achievement both in general and according to the game type, and shedding light on future studies in this field. Since primary school is a stage where the foundations of mathematics are laid and emotions are shaped, it becomes even more important to see the effect of the use of games in mathematics teaching at this stage. In this direction, it was aimed to reveal the effect of using games in primary mathematics teaching on academic achievement and to compare the effect sizes according to digital and non-digital game types. In line with this aim, the research seeks answers to the following questions:

- What is the overall effect of using games in primary mathematics teaching on academic achievement?
- Does the effect of using games in primary mathematics teaching on academic achievement differ according to the game type?

Method

Meta-analysis method was used in this study, which aims to reveal the effect of using games on academic achievement in primary mathematics teaching and to compare effect sizes according to digital and non-digital game types. The data of the research were collected in January 2022. In the databases determined to collect the data, the keywords "mathematics", "game", "achievement", "primary school", "primary education", "experiment" and these keywords were searched in English. According to the results of the examining, it was decided to examine the studies that met the inclusion criteria within the scope of this study. Although 24 research studies meeting the specified criteria were listed as a result of the examining, postgraduate theses were not included in this study since 4 of these studies were produced from postgraduate theses. Finally, 20 studies were determined to be analyzed within the scope of this study. 21 effect sizes were calculated from the identified studies. First of all, a coding form was created to assist in the analysis of the data. In this coding form, there are parts of the publication's tag, publication year, game type, grade level, and the name of the mathematics learning area studied. The data obtained from the experimental studies were processed through this coding form. For the reliability of the study, coding was done by two different researchers. The rate of agreement between coders was found to be high. At the points where there was a disagreement, a reconciliation was reached by re-examination. In this study, the data obtained from the experimental studies were analyzed based on the standardized mean difference. Hedges' g coefficient was used in the analysis of the data in the study. The effect sizes obtained in this study were interpreted according to Cohen's (1988) classification of 0.20 small, 0.50 medium and 0.80 large. The Comprehensive Meta-Analysis program was used in the analysis of the research.

Findings

The effect size calculated according to the random effects model was determined as 0.875 in favor of the experimental group. The lower limit of the effect size is 0.568 and the upper limit is 1.183 in the 95% confidence interval. This finding shows that the effect of using games in primary school mathematics teaching on academic achievement is at a large level. The individual effect sizes of the studies included in the study are also included in the forest chart below. It is seen that there is no significant difference between the effect sizes of the studies according to the game type variable, but the p value is quite close to the significance limit ($Q_B = 2.757$, $p = 0.097$, $p > 0.05$). The effect size of digital games is 0.436 and the effect size of non-digital games is 1.032. These findings show that the use of non-digital games in primary school mathematics teaching is more effective on academic achievement than the use of digital games. If the effect sizes are interpreted, the effect of using digital games in

primary school mathematics teaching on academic achievement is small, while the effect of using non-digital games is large.

Discussion and Conclusion

This study revealed that, in general, the use of games in primary mathematics teaching has a great effect on academic achievement, and non-digital games in primary mathematics teaching are much more effective on academic achievement than digital games. Although digital technologies develop and become widespread at a dizzying pace, it should not be forgotten that digital tools may not always be useful or may be insufficient compared to traditional methods. For this reason, studies should be conducted on how digital tools can be used more effectively in teaching and especially in mathematics teaching. It is hoped that this research will contribute to the field of education and shed light on future academic studies.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

