

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI

ERKEN ÇOCUKLUK EĞİTİMİNİN ÇOCUKLARIN
MATEMATİK BECERİLERİNİN GELİŞİMİ ÜZERİNDEKİ
ETKİSİ: BOYLAMSAL BİR META-ANALİZİ VE İNCELEME

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BEYZA ÖZKAN

BALIKESİR, 2023

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI

ERKEN ÇOCUKLUK EĞİTİMİNİN ÇOCUKLARIN
MATEMATİK BECERİLERİNİN GELİŞİMİ ÜZERİNDEKİ
ETKİSİ: BOYLAMSAL BİR META-ANALİZİ VE İNCELEME

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BEYZA ÖZKAN

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. MESUT SAÇKES

BALIKESİR, 2023

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

Enstitümüzün Temel Eğitim Anabilim Dalı'nda 201912575001 numaralı Beyza ÖZKAN'ın hazırladığı "Erken Çocukluk Eğitiminin Çocukların Matematik Becerilerinin Gelişimi Üzerindeki Etkisi: Boylamsal Bir Meta-Analizi ve İnceleme" konulu YÜKSEK LİSANS tezi ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 26.01.2023 tarihinde yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda tezin onayına OY BİRLİĞİ ile karar verilmiştir.

Üye (Başkan) Doç. Dr. Sonnur İŞİTAN

İmza

Üye (Danışman) Prof. Dr. Mesut SAÇKES

İmza

Üye Dr. Öğr. Üyesi Gamze BİLİR SEYHAN

İmza

.../.../2023

Enstitü Onayı

ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

..../..../2023

İmza

BEYZA ÖZKAN

ÖN SÖZ

Bu satırları nasıl büyük bir keyifle yazdığımı tarif etmem ne mümkün? Çünkü benim için yüksek lisans tezimin tamamlanmasından öte; henüz 18'imde, lisans ilk yılımda gönlüme düşen bir hayalin gerçekleştiğini ifade ediyor bu satırlar. Bu anı mümkün kılan, mütemadiyen desteklerini hissettiğim kişilere teşekkürlerimi sunmak isterim.

Öncelikle, lisans dersleri esnasında yukarıda bahsettiğim akademisyenlik fikrinin zihnimde filizlenmesini sağlayan hocam, Prof. Dr. Mesut Saçkes'e teşekkür etmek istiyorum. Araştırma yapmayı adım adım öğretirken; bir fikri hazır olarak sunmayı, oraya kendi zihinsel çabamla varmamı sağlayacak rotayı işaret etmesi, lisansüstü süreçteki öğrenmeyi öğrenme yolunda daha çok gelişmemi sağladı. Kendisinden çok şey öğrendiğim ve çalışkanlığını daima örnek aldığım hocamın desteği yalnızca tez sürecim ile sınırlı değildi: Akademi yolundaki tüm adımlarımla yakından ilgilenmesi ve devamlı cesaretlendiren üslubuyla ümitsizliğe düşmemi engellemesi, benim için büyük bir motivasyon kaynağı olmuştur. Kıymetli hocam, müteşekkirim.

Tez savunma jürisi değerli hocalarım Doç. Dr. Sonnur Işıtan ve Dr. Öğr. Üyesi Gamze Bilir Seyhan'a, derslerinde fikirlerimizi tek tek dinleyen, üzerinde konuşurken onları ustalıkla parlatan, akademik gelişimimdeki katkılarının yanı sıra küçük bir girişimimde dahi ışıldayan bakışları ile desteğini kalpten hissettiğim Dr. Öğr. Üyesi Sinem Güçhan Özgül hocama ve tüm sorularıma vakit ayırıp çalışmamla yakından ilgilenen Arş. Gör. Kerem Avcı hocama kocaman teşekkürlerimi sunarım.

Bana hayal kurmayı öğreten, istediğim her şeyi yapabileceğime inanan ve beni de inandıran, her şeyden öte, sevgi dolu bir ortamda okuma aşkıyla yetişmemi sağlayan anneciğim Ümmü Gülsüm Özkan ve babacığim Mustafa Özkan'a, biricik ağabeylerim Burak Özkan ve Enes Özkan'a sonsuz teşekkürler!

Fakat söz konusu bu çalışma olduğunda özellikle bir kişiyi ayırmam gerekiyor: Okula başladığım ilk gün, benim için benden çok heyecanlanan canım Enes ağabeyimi. O ilk günkü heyecanını, yüksek lisansımın sonuna değin hissettirdin. Üzerimdeki maddi manevi emeğini ve desteğini anlatmaya satırlar

yetmez! İyileştiren ve güçlendiren konuşmalarınla her anıma rehberlik ettiğin ve sana fahri okul öncesi diyebileceğimiz kadar içeriğe maruz kaldığın için çok çok çok teşekkürler canım ağabeyim, iyi ki varsın!

Kritik noktalardaki pusula mahiyetinde önerileriyle hem lisans hem de lisansüstü hayatımın şekillenmesinde önemli rolü olan değerli yaşam danışmanım Ali İhsan Şahin'e emekleri için teşekkür ederim.

Ayrıca, bu uzun yüksek lisans sürecimin (tam 3,5 yıl) son döneminde hayatıma giren ve çalışmamı tamamladığım bu stresli dönemi şen kahkahalar eşliğinde daha kolayca geçirmemi sağlayan ofis arkadaşlarıma teşekkür ediyorum!

Son olarak, nazik ve önemli bir katkıyı da anmak istiyorum: Çalışmanın en zorlayıcı aşaması, veri toplama sürecinde okuyup incelediğimiz yüzlerce yayından analize uygun olanların belirlenebilmesiydi. Bu aşamanın tamamlanabilmesi için çoğunlukla yazarlar ile iletişim kurmamız gerekti. Farklı bir ülkeden hiç tanımadığı bir yüksek lisans öğrencisinin -belki de uzun yıllar öncesinde tamamladığı bir çalışması hakkındaki- sorularına kayıtsız kalmayıp, tekrar tekrar en ince ayrıntısına kadar açıklayan onlarca araştırmacı, hem analize giden yolda önemli katkılar sağladılar hem de öğretme isteklerinin uçsuz bucaksız oluşuyla bana ilham verdiler.

BALIKESİR, 2023

BEYZA ÖZKAN

ÖZET

ERKEN ÇOCUKLUK EĞİTİMİNİN ÇOCUKLARIN MATEMATİK BECERİLERİNİN ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: BOYLAMSAL BİR META-ANALİZİ VE İNCELEME

ÖZKAN, Beyza

Yüksek Lisans, Temel Eğitim Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mesut SAÇKES

2023, 98 Sayfa

Eğitim araştırmacıları tarafından yapılan çalışmalar neticesinde, erken çocukluk eğitimi ve bakımının çocukların bilişsel gelişimlerini destekleyici faydalı etkileri olduğu üzerine güçlü bir fikir birliği oluşmuştur. Bu nedenle, tüm çocukların erken eğitime ulaşması fikri gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde genel kabul görmeye başlamış bir amaçtır. Fakat erken eğitimin olumlu etkilerinin kalıcı olup olmadığı konusunda aynı fikir birliğinden söz etmek güçtür. Bu çalışmanın temel amacı, erken çocukluk eğitiminin çocukların matematik becerileri üzerindeki etkilerinin kısa ve orta vadede kalıcı olup olmadığını incelemesidir. Erken eğitimin çocukların matematik becerileri üzerinde devam eden etkilerine ilişkin birbiriyle çelişen bulgular, meta analiz yöntemi kullanılarak bir araya getirilmiştir. Üç temel araştırma sorusu doğrultusunda toplamda 20 çalışmadan 48.656 çocuğun verileri ile elde edilen etki büyüklükleri ile beş farklı meta analiz gerçekleştirilmiştir. Erken çocukluk eğitimi ve bakımı (EÇEB) deneyimine sahip olmanın çocukların altıncı sınıf matematik sonuçları üzerinde devam eden etkisinin oldukça sınırlı ($d=0,18$) olduğu görülmüştür. Hem inceleme bölümünün bulguları hem de bu sınırlı meta analitik etki, EÇEB deneyimi etkilerinin sönme eğiliminde olduğuna işaret etmektedir. Ana sınıfına öncesinde EÇEB deneyimi ile başlamanın ana sınıfı matematik becerileri üzerinde olgunlaşma ve öğretmen etkilerinin ötesinde pozitif bir etkisinin olduğu ($d=0,4$) ancak daha uzun süre EÇEB'e devam etmenin sağladığı bu

avantajın ilkokul birinci sınıfta hızla azaldığı ($d=0,13$) ortaya çıkmıştır. Gerçekleştirilen son iki meta analizden elde edilen etki büyüklükleri, erken eğitime devam eden çocukların ana sınıfı matematik becerileri ile ilkokul birinci ($r=0,68$) ve ikinci sınıf ($r=0,63$) matematik başarılarının yüksek düzeyde ilişkili olduğunu göstermiştir. Okul öncesi dönemden ilkokula geçiş sürecinde bireysel başarı farklılıklarının kalıcılığına dikkat çeken bu meta analitik etki büyüklükleri göz önünde bulundurularak değerlendirilmeler yapılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda ilk üç analizde görülen sönme olgusunun olası nedenleri tartışılmıştır ve elde edilen bulgular bir nedensel çerçeve kullanılarak açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Erken Çocukluk Eğitimi ve Bakımı, Matematik Becerileri, Meta Analiz

ABSTRACT

THE IMPACT OF EARLY CHILDHOOD EDUCATION ON THE DEVELOPMENT OF CHILDREN'S MATHEMATICAL SKILLS: A LONGITUDINAL META-ANALYSIS AND REVIEW

ÖZKAN, Beyza

Master Thesis, Department of Elementary Education

Thesis Advisor: Prof. Dr. Mesut SAÇKES

2023, 98 Pages

There is a robust consensus that early childhood education and care (ECEC) has supportive beneficial effects on the cognitive development of children. For this reason, the idea that all children should access ECEC services has been widely accepted both in developed and developing countries. However, it is difficult to assert that a similar consensus has been reached on whether the positive effects of ECEC are long lasting. The main aim of this study was to examine the short- and medium-term effects of ECEC centres on the development of mathematical skills of children. Conflicting findings regarding the persistent effects of ECEC on children's mathematical skills were combined via meta-analysis method. In accordance with three main research questions of the study, five meta-analyses were conducted with the effects sizes obtained from 20 studies including a total of 48.656 children. The persisting effect of having ECEC experience on children's sixth-grade math outcomes was found to be quite limited ($d=0.18$). Both the findings of the review section and that minimal main effect pointed out that the effects of ECEC experience tend to fade out. The results also demonstrated that starting kindergarten with prior ECEC experience had a positive impact on kindergarten math skills beyond the maturation and teacher effects ($d=0.4$), however, this advantage decreased expeditiously in the first year of primary school ($d=0.13$). The effects sizes from the last two meta-analyses which included only children attending ECEC indicated that,

children's kindergarten math skills were highly correlated with their first- ($r=0.68$) and second-grade math skills ($r=0.63$). The meta-analytic effect sizes that draw attention to the persistence of individual achievement differences during the transition from preschool to primary school were evaluated. The possible causes of the fade out phenomenon revealed in the first three meta-analyses were discussed and the findings were explained through a causal framework.

Keywords: Early Childhood Education and Care, Mathematical Skills, Meta-Analysis

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖN SÖZ	iii
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Problemi	1
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Araştırmanın Varsayımları	8
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	8
1.6. Tanımlar	8
2. İLGİLİ ALANYAZIN	9
2.1. Kuramsal Çerçeve	9
2.1.1. Erken Matematik Becerilerinin Gelişimi.....	9
2.1.2. Matematik Becerilerinin Gelişimini Destekleyen Okul Ortamları.....	11
2.2. İlgili Araştırmalar	13
2.2.1. Erken Eğitim Alanında İnceleme ve Meta Analiz Çalışmaları.....	13
3. YÖNTEM.....	19
3.1. Araştırmanın Modeli	19
3.2. Evren ve Örneklem.....	20
3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri.....	21
3.4. Verilerin Toplanma Süreci	22
3.5. Verilerin Analizi.....	23
3.5.1. Etki Büyüklüğü Sınıflandırması	25
4. BULGULAR VE YORUMLAR	28
4.1. Okul Öncesi Eğitimi Almanın Etkilerine Dair İnceleme	28
4.2. Okul Öncesi Eğitimi ve Bakımı Alma Süresinin Etkilerine Dair İnceleme....	33
4.3. Okul Öncesi Eğitimi Alan Çocukların Matematik Becerilerinin Gelişimine İlişkin İnceleme	45
4.4. Okul Öncesi Eğitimi Alma Deneyiminin Etkilerine Dair Meta Analiz	56

4.5. Okul Öncesi Eğitime Devam Etme Süresinin Etkilerine Dair Meta Analizler	60
4.6. Okul Öncesi Eğitimi Alan Çocukların Matematik Becerilerinin Gelişimine İlişkin Meta Analizler	66
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	73
5.1. Okul Öncesi Eğitimi Alma Deneyiminin Etkilerine Dair Sonuçlar	73
5.2. Okul Öncesi Eğitime Devam Etme Süresine Dair Sonuçlar	74
5.3. OÖE Alan Çocukların Matematik Gelişimine Dair Sonuçlar	76
5.4. Öneriler.....	77
KAYNAKÇA	79
EKLER.....	97
Ek-1. Birinci Tür Veri Tablosu Örneği	97
Ek-2. İkinci Tür Veri Tablosu Örneği.....	98

TABLULAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Okul Öncesi Eğitimi Alan ve Almayan Çocukların Matematik Becerilerinin Gelişimi.....	31
Tablo 2. Okul Öncesi Eğitimi ve Bakımı Alma Süresinin Matematik Becerilerinin Gelişimi Üzerindeki Etkisi.....	39
Tablo 3. Okul Öncesi Eğitimi Alan Çocukların Matematik Becerilerinin Gelişimi .	49
Tablo 4. OÖE Almış Olmanın Altıncı Sınıf Matematik Sonuçları Üzerindeki Etkisine İlişkin Meta Analizinin Sabit ve Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Sonuçları	57
Tablo 5. Kırp ve Doldur Analizleri Etki Büyüklüğü Hesaplaması	59
Tablo 6. Ana Sınıfı Öncesi OÖE Almanın Ana Sınıfı Matematik Becerileri Üzerindeki Etkisinin Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Sonuçları	61
Tablo 7. Kırp ve Doldur Analizleri Etki Büyüklüğü Hesaplaması	62
Tablo 8. Ana Sınıfı Öncesi OÖE Almanın Birinci Sınıf Matematik Becerileri Üzerindeki Etkisinin Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Sonuçları	64
Tablo 9. Kırp ve Doldur Analizleri Etki Büyüklüğü Hesaplaması	65
Tablo 10. Ana Sınıfı Matematik Becerilerinin Birinci Sınıf Matematik Becerileri ile İlişkinine Yönelik Meta Analizin Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Sonuçları	67
Tablo 11. Kırp ve Doldur Analizleri Etki Büyüklüğü Hesaplaması	69
Tablo 12. Ana Sınıfı Matematik Becerilerinin İkinci Sınıf Matematik Becerileri ile İlişkinine Yönelik Meta Analizin Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Sonuçları	70
Tablo 13. Kırp ve Doldur Analizleri Etki Büyüklüğü Hesaplaması	71

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. Literatür Araştırmasına İlişkin PRISMA 2020 Akış Diyagramı	23
Şekil 2. İlk Meta Analize Dair Orman Grafiği	56
Şekil 3. İlk Meta Analize İlişkin Huni Diyagramı	59
Şekil 4. İkinci Meta Analize Dair Orman Grafiği.....	60
Şekil 5. İkinci Meta Analize İlişkin Huni Diyagramı	62
Şekil 6. Üçüncü Meta Analize Dair Orman Grafiği	63
Şekil 7. Üçüncü Meta Analize İlişkin Huni Diyagramı.....	65
Şekil 8. Dördüncü Meta Analize Dair Orman Grafiği.....	67
Şekil 9. Dördüncü Meta Analize İlişkin Huni Diyagramı	68
Şekil 10. Beşinci Meta Analize Dair Orman Grafiği.....	70
Şekil 11. Beşinci Meta Analize İlişkin Huni Diyagramı	71

KISALTMALAR LİSTESİ

- d*** : Standartlaştırılmış Ortalamalar Farkı (Cohen'in *d*'si)
- EB** : Etki Büyüklüğü
- EÇEB** : Erken Çocukluk Eğitimi ve Bakımı
- MEB** : Millî Eğitim Bakanlığı
- OECD** :Organisation for Economic Co-operation and Development
(Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü)
- OÖE** : Okul Öncesi Eğitimi
- PRISMA** :Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (Sistemik Derleme ve Meta Analizler için Tercih Edilen Raporlama Ögeleri)
- r*** : Pearson'ın Korelasyon Katsayısı

1. GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmanın dayandığı problem durumu ve önemi açıklanmakta, ayrıca çalışmanın amaçları ve sınırlılıklarına ayrıntılı olarak yer verilmektedir.

1.1. Araştırmanın Problemi

Matematik, öğrencilerin büyük bir bölümünün asgari akademik performans düzeyine ulaşmakta dahi zorlandıkları alanlardan biridir (Bandeira de Mello vd., 2015). Hâlbuki erişilebilir ve nitelikli erken eğitim ile küçük yaşlardan itibaren geliştirilen matematiğe yatkınlık, bir ulusun küresel ekonomide rekabet edebilmesi için oldukça önemlidir (Steen, 1990). Çünkü matematiksel kavramlarla meşgul olmak ve çalışabilmek, pek çok meslek dalı için gün geçtikçe daha yüksek düzeyde karşılanması gereken bir yeterliliktir (National Mathematics Advisory Panel, 2008). Çocukların gelecekteki matematiksel öğrenmeleri için, erken çocukluk dönemindeki merak uyandırıcı, yüksek kaliteli ve erişilebilir matematik eğitiminin büyük önem taşıyan bir temel oluşturduğu dünyada erken çocukluk ve matematik eğitimi alanlarının öncü organizasyonları tarafından uzun yıllardır vurgulanmaktadır (NAEYC ve NCTM, 2002).

Aslında küçük çocukların okul öncesi eğitimi programlarına katılımları 1960'lı yıllardan itibaren önemli ölçüde artmıştır. Toplumsal normların değişimiyle cinsiyetler arası hak eşitliğini sağlama çabaları ve kadınların kamusal hayata girmesi gibi sosyolojik gelişmeler, çocukların bakım ihtiyacını güvenli bir şekilde karşılayan okul öncesi merkezlerini öne çıkarmıştır. Bu toplumsal değişimlerin yanı sıra gelişim psikolojisi ve eğitim bilimleri alanlarındaki bilimsel gelişmeler ile insan yaşamının ilk yıllarına yönelik hassasiyetin yaygınlaşması, okul öncesi merkezlerinin eğitsel yönünü ön plana çıkarmış ve erken eğitime katılımın artmasını tetiklemiştir. Dünya

çapında giderek artan erken okullaşma oranları, bu programlara yönelik yapılan kamu harcamalarının artışı da beraberinde getirmiştir (Kirp, 2007; Barnett, 2008; Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2012; Bassok vd., 2016). Gelişmiş ülkeler, çocukların iyi oluş hâlini desteklemek amacıyla erken yıllara yönelik politika geliştirmeye hatırı sayılır derecede kaynak ayırmaktadır (Goodman ve Sianesi, 2005; Apps vd., 2013). Elbette hükûmetlerin çocukların yaşam kalitesini arttırmak için erken çocukluk politikalarını geliştirmeye yönelik önemli miktarda kaynak ayırma girişimlerinin dayandığı güçlü nedenler bulunmaktadır (Apps vd., 2013). Bunlardan birisi; bir ulusun refah düzeyi, politik ve kültürel yaşamıyla ilişkili olan beşerî sermayenin gelişimi için eğitime yatırım yapmanın öneminin evrensel olarak kabul görmesidir (Heckman, 2000; Wong vd., 2008; Melhuish vd., 2013). Zira teknolojik olarak gelişmiş bir dünyada, bir nüfusun eğitim düzeyi, o ulusun ekonomik kalkınması için giderek daha önemli hâle gelmektedir (Melhuish vd., 2013). Bu açıdan, bir dizi uzun vadeli araştırma bulgularının analizleri, erken çocukluk programlarına katılım deneyiminin daha sonrasındaki yıllarda okuldan ayrılma ve sınıf tekrarı oranlarını düşürdüğünü göstererek, erken çocukluk eğitimi programlarının bir nüfusun eğitim seviyesinin yükselmesindeki önemli rolüne işaret etmektedir (Lazar, 1978; McCoy vd., 2017; Gormley vd., 2018). Okul öncesi eğitime katılan çocuklar, sonrasında daha fazla resmî okullaşma eğilimi göstermektedir (Woldehanna, 2016). Özellikle ilköğretim birinci sınıftaki sınıf tekrarının, çocukların okula hazırbulunuşluk düzeyleri ile oldukça ilişkili olduğu bilinmektedir (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], 2006), ki okula hazırbulunuşluğun desteklenmesi de erken çocukluk eğitimi programlarının temel hedeflerindedir. Okul öncesi eğitimi programlarının geliştirilmesi, yaygınlaşması ve iyileştirilmesine yönelik yatırımları teşvik ederek hükûmetlerin kaynaklarını yaşamın erken yıllarına yöneltmesinin önemli nedenlerinden birisi de, ekonomistlerin bakış açısıyla, *fayda-maliyet* analizleridir (Cortázar, 2015). Örneğin Nobel Ödüllü ekonomist J. J. Heckman çalışmalarında etkili bir erken eğitim programına yatırılan her bir ABD dolarının 7,3 ABD doları getirisi olduğunu hesaplamıştır. Dolayısıyla erken çocukluk yıllarını hedefleyen yatırımların beşerî sermayeye çok daha fazla getiri sağladığını ve bu nedenle sonrasındaki yılları hedefleyen yatırımlardan ayrı ele alınması gerektiğini ifade eder (Cunha ve Heckman, 2007; Heckman, 2008; Heckman vd., 2010; García vd., 2017). Okul öncesi döneme yönelik yatırımların artması, politika yapıcılarının okul

öncesi eğitimin değeri, öncelikli olarak kimlere hizmet etmesi gerektiği ve en iyi program tasarımının hangisi olduğu gibi önemli sorularla karşı karşıya bırakmıştır. Bu durumun sonucu olarak programların etkililiğine dair eğitim politikaları belirleyiciler başta olmak üzere eğitimin tüm paydaşlarının bilgilendirilmesi ihtiyacı doğmuştur. Dolayısıyla okul öncesi eğitimi programların etkililiğinin belirlenmesi amacıyla yapılan araştırmalara yönelik ilgi giderek büyümektedir (Kirp, 2007; Barnett, 2008; Camilli vd., 2010; OECD, 2012).

Çalışmalar, farklı sosyoekonomik gruplardan gelen çocukların, sonraki başarılarının ve yetişkinlikteki iş yaşamlarının önemli belirleyicileri olan, matematik becerileri arasındaki farklılığın henüz çok erken yıllarda ortaya çıktığını göstermektedir (Heckman, 2008; Garon-Carrier vd., 2018). Düşük gelirli ailelerden gelen çocukların pek çoğu, orta ve yüksek gelirli ailelerden gelen akranlarına göre, matematik güçlükleri geliştirme açısından risk altındadır (Jordan vd., 1994; Morgan vd., 2014). Bu nedenle dezavantajlı koşullardan gelen çocukların erken eğitime katılmaları özellikle önemlidir. Özellikle dil ve erken okuryazarlık vurgulu bir eğitim programının uygulandığı Temel Müdahale Projesi (The Abecedarian Project) katılımcılarının, 12 yaşındaki takip ölçümünde matematik sonuçları açısından kontrol grubundaki akranlarından daha iyi düzeyde oldukları bulunmuştur (Campbell ve Ramey, 1994). Burada erken eğitimin sosyoekonomik koşullardan kaynaklanan akademik başarı farklılıklarını dengeleyici rolünün yanı sıra matematik becerilerini hedefleyişi ile ön plana çıkmayan bir programın da öğrencilerin matematik başarıları üzerinde devam eden pozitif etkileri olduğu gözlenmektedir. Üstelik erken çocukluk eğitim merkezlerinin etkililiğine ilişkin gerçekleştirilen meta analiz çalışmasının (Kholoptseva, 2016) bulguları, matematik aktivitelerinin ön planda olduğu programların çocukların matematik sonuçları üzerinde geleneksel programlardan daha yüksek bir etki oluşturduğunu göstermektedir. Erken çocukluk eğitimi ve bakımı hizmetleri, özellikle yüksek kaliteli hizmetler, toplumda sosyoekonomik düzeylerin farklılığından kaynaklanan eşitsizliğin kapatılmasında bir köprü rolü üstlenmektedir (Campbell ve Ramey, 1994; Dearing vd., 2009; Laurin vd., 2015; Bakken vd., 2017).

Çeşitli ülkelerde yapılan çok sayıda araştırma, okul öncesi eğitimi deneyiminin çocukların; okullaşma oranları, farklı gelişim alanları, eğitsel ve akademik sonuçları, ilerleyen yıllardaki suç işleme eğilimleri ve yaşam standartları

gibi -eğitim ile iyileştirilmesi ve geliştirilmesi hedeflenen- pek çok alandaki faydalı etkilerini ortaya koymaktadır (Lazar, 1978; Campbell ve Ramey, 1994; Camilli vd., 2010; Woldehanna, 2016; Bakken vd., 2017; Bassok vd., 2018; Lipsey vd., 2018 Cortázar vd., 2020). Okul ncesi eğitimine katılma deneyimi çocukların pozitif akademik gelişim eğrilerinin yordayıcısı olarak görülmektedir. Tüm dünyada yaşanan Kovid-19 salgını nedeniyle yüz yüze eğitime ara verilen kapanma sresinde, okul öncesi çağındaki çocukların dil ve matematik becerilerinde önemli düşüşler yaşandığını gösteren araştırma bulguları çocukların okul öncesi eğitimi merkezlerinde geçirdikleri vaktin matematiksel gelişimleri açısından ne denli kıymetli olduğuna işaret etmektedir (Quenzer-Alfred vd., 2021). Ancak okul öncesi eğitimi deneyiminin çocukların sonraki sınıflardaki başarı sonuçları üzerindeki uzun vadeli etkilerine ilişkin birbiriyle çelişen bulgular rapor edilmektedir (Campbell vd., 2002; Sammons vd., 2004; Goodman ve Sianesi, 2005; Sammons vd., 2009; Apps vd., 2012; Sylva vd., 2012; Laurin vd., 2015; Lipsey vd., 2018; Han ve Neuharth-Pritchett, 2021). Örneğin Birleşik Krallık'ta yürütülen bir boylamsal araştırmada, okul öncesi eğitimi deneyiminin ilkokulun ilk yıllarındaki matematik sonuçları üzerinde görülen olumlu etkilerinin 5. sınıf itibarıyla ortadan kaybolduğu ancak çocuklar 9. sınıfa geldiklerinde yeniden belirerek okul öncesi eğitimi deneyimi olan öğrencilerin matematik başarısı açısından akranlarından farklılaştığı rapor edilmiştir (Sammons vd., 2004; 2009, Sylva vd., 2012). Bazı araştırmacılar okul öncesi eğitiminin doğrudan ve dolaylı olumlu etkilerinin sadece ilkokul yılları ile sınırlı kalmayıp, ergenliğe (Apps vd., 2012) ve genç yetişkinliğe değin sürdüğünü ifade ederken (Campbell vd., 2002), bazı araştırmacılar uzun vadede devam eden marjinal etkiler haricinde herhangi bir etkisinin olmadığını (Goodman ve Sianesi, 2005) ve hatta bazıları (Laurin vd., 2015; Lipsey vd., 2018) negatif etkilerini rapor etmektedir. Bu sebeple tez çalışmasında, okul öncesi eğitiminin çocukların matematik ıktıları üzerindeki etkilerine dair mevcut araştırma bulgularının ortak olarak işaret ettiği sonuçlar meta analiz yöntemi ile anlaşılmaya çalışılacaktır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Çalışmanın temel amacı, erken çocukluk eğitiminin çocukların matematik becerilerinin gelişimi üzerindeki boylamsal etkilerinin meta analiz yöntemiyle

incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda çalışmada cevaplanması hedeflenen araştırma soruları şunlardır:

1. Erken çocukluk eğitimi ve bakımı (EÇEB) merkezine katılma deneyiminin çocukların matematik başarısı üzerinde altı yıl sonra devam eden etkileri nelerdir?
2. EÇEB'e devam etme süresinin matematik becerileri üzerindeki etkileri nelerdir?
 - 2.1. Ana sınıfı öncesi EÇEB'e katılım deneyiminin ana sınıfındaki matematik becerileri üzerinde etkileri nedir?
 - 2.2. Sadece ana sınıfına devam etmeye kıyasla ana sınıfı öncesinde EÇEB'e katılma deneyiminin ilkökul birinci sınıf matematik becerileri üzerinde devam eden etkileri nedir?
3. Erken matematik becerileri, sonraki matematik başarısıyla nasıl ilişkilidir?
 - 3.1. Çocukların ana sınıfı matematik becerileri ilkökul birinci sınıf matematik becerileriyle nasıl ilişkilidir?
 - 3.2. Çocukların ana sınıfı matematik becerileri ilkökul ikinci sınıf matematik becerileriyle nasıl ilişkilidir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Eğitim araştırmacıları; uygulanan bir matematik eğitimi programının etkili olup olmadığı (Lewis Presser vd., 2015), etkili olduğu tespit edilen bir matematik müdahalesinin nasıl yaygınlaştırılabileceği (Sarama ve Clements, 2017) veya çocukların ilkökul matematik başarısını okul öncesi dönemdeki motivasyonel değişkenlerin yordayıp yordamadığı (Mercader vd., 2017) gibi soruları yanıtlayarak eğitim süreçlerinin daha iyi planlanması için ayrı ayrı çalışmalar yürütürler. Bazen aynı sorunun çalışmadan çalışmaya değişen cevapları tartışmalar doğurur, bazen de istikrarlı bir şekilde gözlenen ancak nedeni açıklanamayan olgular araştırmacıların ilgisini çeker. Böyle durumlarda araştırmacılar; farklı çocuklarla, farklı araçlar ve yöntemleri kullanarak aynı soru üzerine çalışırlar. Cevaplar ayrı ayrı bireysel çalışmalarda bulunabilir fakat meta analiz yöntemi, aynı soruya farklı araştırmacılar tarafından verilen tüm yanıtları bir araya getirip cevaplarındaki birlik veya

farklılıkları ortaya koyarak mevcut birikime bir üst pencereden bakış sunar (Field ve Gillett, 2010).

Bu tez çalışmasında etkililiği ölçülen ve çocukların ilkokula sorunsuz geçişinde önemli rol oynayabilen okul öncesi eğitimi programlarının yaygınlığı her ne kadar artmış olsa da, çocukların bu programlara daha küçük yaşlarda katılımı ile ilişkili uzun vadeli -özellikle matematik gibi spesifik içerik alanları üzerindeki- sonuçların rapor edildiği çalışmalar daha sınırlı sayıdadır (Han ve Neuharth-Pritchett, 2021). Küçük çocukların erken matematiksel becerileri ve öğrenmeleri, sonraki yıllardaki matematik başarılarının önemli bir göstergesidir (National Mathematics Advisory Panel, 2008; Watts vd., 2014; Nguyen vd., 2016; Isbell vd., 2019; Koponen vd., 2019; Morgan vd., 2019; Träff vd., 2020). Üstelik giderek artan sayıda çalışma, çocukların erken matematik öğreniminin sadece sonraki matematik başarıları için değil, aynı zamanda okuma ve fen gibi diğer akademik alanlardaki öğrenmelerinin de anlamlı bir yordayıcısı olduğunu göstermektedir (Duncan vd. 2007; Claessens vd., 2009; Romano vd., 2010; Claessens ve Engel, 2013; Saçkes, 2013; Cameron vd., 2019; Nguyen ve Duncan, 2019; Burchinal vd., 2020; Pisani vd., 2021). Erken matematik becerileri, çocukların hem alan içindeki hem de alanlar arasındaki becerilerinin şekillenmesinde rol oynamaktadır (Claessens ve Engel, 2013). Bu nedenle çocukların okul öncesi eğitimine katılımlarıyla ilgili olarak matematik başarılarına odaklanmak önemlidir. Okul öncesi eğitime katılmanın katılmamaya kıyasla veya daha küçük yaşlarda başlayıp bir yıldan fazla okul öncesi eğitimi alma deneyiminin sadece bir yıllık okul öncesi deneyimine kıyasla çocukların sonraki matematik performanslarını nasıl etkilediğini bilmek, eğitim politikalarının geliştirilmesi ve uygulanmasına yönelik çıkarımlar yapılmasını sağlayabilir (Han ve Neuharth-Pritchett, 2021). Bunun yanı sıra hangi erken çocukluk becerilerinin sonraki akademik başarıyla ilişkili olduğunu anlamak, okul öncesi eğitimi programları açısından önemli sonuçlar doğurur (Duncan vd., 2007). Okul öncesi eğitiminin olası faydalarını anlamak; sınıf tekrarı, okul terki gibi olumsuz eğitimsel sonuçların azaltılması için eğitimsel politika oluşturmada özel bir öneme sahiptir (McCoy vd., 2017). Ayrıca çocukların bir alandaki genel olgunlaşmalarını okulun etkilerinden ayırt etmek, gelişim araştırmacılarının yaşadığı bir zorluk olarak ifade edilmektedir (Skibbe vd., 2013). Bu durum göz önünde bulundurulduğunda; okul öncesi eğitimi alan çocukların matematiksel becerilerinin zaman içerisindeki

gelişiminin okul öncesi eğitimi almayan akranları ile karşılaştırılarak incelenmesi, adeta karşı olgusal koşullarda neler olacağına dair bir resim sunar. Başka bir deyişle, “okul öncesi eğitimi alan çocuklara hiç eğitim verilmeseydi, matematiksel gelişimleri nasıl seyrederdi?” sorusuna yönelik bir fikir verir. Böylece okulun çocukların matematiksel gelişimleri üzerindeki etkisinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlanabilir.

Eğitim araştırmaları literatürü hayret verici bir hızla büyürken, meta analiz araştırmalarına olan ihtiyaç açıkça ortadadır (Glass, 1976). İçinde bulunduğumuz kanıta dayalı eğitim çağında, politika oluşturma ve planlamaya yönelik bulgular sunmak amacıyla farklı çalışmaları bir araya getiren meta analiz yöntemi, giderek daha sık kullanılan bir araştırma yöntemidir (Cohen vd., 2007). Meta analiz çalışması, müdahale programlarının ve politikalarının en iyi nasıl tasarlanacağına daha iyi anlaşılmasına yardımcı olabilecek şekilde öğrencilerin sonuçlarını ortak bir ölçekte özetler (Nores ve Barnett, 2010). Bu nedenle; erken çocukluk eğitimi deneyiminin ve erken matematik becerilerinin sonraki matematik başarısıyla nasıl ilişkili olduğunu meta analiz yöntemiyle anlamak, okul öncesi eğitimi programları açısından önemli sonuçlar ortaya koyabilir.

Bu çalışmanın mevcut literatüre birden farklı şekilde katkı sağlayacağı düşünülmektedir. İlki, son 40 yılda yapılan boylamsal araştırmaların sonuçlarının inceleme ve meta analiz yöntemleriyle bir araya getirilmesinin okul öncesi eğitiminin etkilerinin zaman içerisinde çizdiği motifin ne olduğuna ilişkin bir görüş sağlayacağı yönündedir. İkincisi, çalışma kapsamının yalnızca bir ülkenin çocuklarını temsil eden örneklemelerin ötesinde olmasıdır. Dâhil olma kriterlerine uygun olarak, farklı kıtalardan ve farklı ülkelerden çocuklarla yürütülen araştırmaları bir araya getiren bu inceleme ve meta analiz ile uluslararası boyutta okul öncesi eğitiminin çocukların matematik performansları üzerindeki kısa ve orta vadedeki etkisinin ne düzeyde olduğunun daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Son olarak, okul öncesi eğitimi alan çocukların erken matematik becerileri ile ilkököl yıllarındaki matematik becerileri arasındaki ilişkilerin incelenmesi ile okul öncesi eğitimden ilkökula geçiş aşamasındaki matematiksel farklılıkların geçici mi kalıcı mı olduğu ve bu duruma okul öncesi eğitimi almanın nasıl bir etkisi olduğu yönünde bu zaman aralığındaki matematik becerilerinin gelişim yörüngelerine bütüncül bir bakış sağlayabilir.

1.4. Araştırmanın Varsayımları

- Dâhil edilme kriterlerine uyan tüm çalışmalara erişildiği ve analizlere dâhil edildiği varsayılmıştır.
- Çalışmalarda rapor edilen etki büyüklüklerinin heterojen dağılıma sahip oldukları varsayılmıştır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırmadaki inceleme ve meta analizler Web of Science ve Scopus veri tabanlarında taranan makale çalışmaları ve dolayısıyla -1975 ile 2021 yılları aralığında- yayımlanmış bilimsel çalışmalar ile sınırlıdır.
- OÖE almanın hiç almamaya kıyasla orta vadeli etkilerine ilişkin sonuçlar altıncı sınıf düzeyi ile sınırlıdır.
- OÖE'ye devam etme süresinin matematik becerileri üzerindeki etkilerine ilişkin sonuçlar ana sınıfı ve ilkokul birinci sınıf kademeleri ile sınırlıdır.
- Erken matematik becerilerinin sonraki matematik becerileri ile nasıl ilişkili olduğuna dair sonuçlar ana sınıfı ile ilkokul birinci ve ikinci sınıf ölçüm noktalarındaki bulgular ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Erken Çocukluk Eğitimi ve Bakımı: Çalışmada etkililiği incelenen erken çocukluk eğitimi; çocukların ilkokul öncesinde katıldığı oyun gruplarını, özel bakım merkezlerini, okul ve kilise tabanlı programları, devlet ve özel okul öncesi eğitimi sınıfları ve anaokulları gibi erken eğitim ve bakım merkezlerini kapsamaktadır.

Ana Sınıfı: Çalışmada son okul öncesi eğitimi yılına karşılık olarak kullanılmaktadır.

2. İLGİLİ ALANYAZIN

2.1. Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde, erken çocuklukta matematik becerilerinin gelişimi ve bu gelişimi destekleyen eğitim ortamlarına dair mevcut araştırma bulguları konu başlıklarına ayrılarak sunulmaktadır.

2.1.1. Erken Matematik Becerilerinin Gelişimi

Pek çok gelişim kuramcısı, insan yavrularının dünyaya birbirinden farklı temel bilgi (core knowledge) sistemleri ile geldiklerini öne sürer. Yeni, değişken beceriler ve inanç sistemleri bu temel bilgi sistemlerinin üzerine inşa edilir (Spelke ve Kinzler, 2007; Bjorklund, 2021). Her birinin kendisine özgü belirli sınırları olan bu sistemlerden birisi de, matematiksel süreçlerin nihai temeli olan sayı temsillerine ilişkindir (Dehaene, 2001; Spelke ve Kinzler, 2007; Bjorklund, 2021). Bebekler bir öğretim çabasından veya kültürel ortamdan bağımsız olarak doğal bir sayı hissine, bir nicelik fikrine sahiptir ve sayısal çoklukları zihinlerinde temsil edebilirler (Antell ve Keating, 1983; Pica vd., 2004) Öyle ki, yerel dillerinde yalnızca 5'e kadar sayı sözcüğünün olduğu Amazon yerlilerinden Mundurucu topluluğu ile yapılan araştırmada (Pica vd., 2004), bireylerin bir sözcük olarak karşılığı olmayan sayısal büyüklükleri dahi zihinlerinde temsil edebildikleri ve toplama, çıkarma ve karşılaştırma kavramlarını bu tahmini temsiller üzerinde spontane bir şekilde kullanabildikleri görülmüştür. Bu bulgular henüz hiç formel matematik eğitimi almayan küçük çocuklar için de geçerlidir. Bu sonuçlar gelişmiş bir sayı sözcüğü dizisinin -sayma rutininin- yokluğunda dahi, daha karmaşık sayısal yeterliliğin mevcut olabileceğini göstermektedir. Bahsedilen araştırmaların da (Antell ve Keating, 1983; Dehaene, 2001; Pica vd., 2004; Spelke ve Kinzler, 2007; Bjorklund, 2021) gösterdiği gibi, küçük çocuklar temel sayı temsillerinden başlayarak

matematiksel süreçler hakkında düşünmeye ve öğrenmeye yatkındırlar. Ancak kavramsal ve işlemsel yeterliliklerin bir kombinasyonu olan matematik (Duncan vd., 2007), temel becerilerden daha karmaşık olanlara doğru uzanan süreçleri ihtiva eder. Bu sebeple, ilerleyen sınıflarda erken yıllardaki matematik gelişiminden beceri edindirme çerçevesinde bahsedilecektir.

Beceri edindirme (skill-building) perspektifinde, beceri geliştirmeye giden yol şöyledir: Daha basit beceriler, daha sofistike olanların öğrenilmesini destekler (Bailey vd., 2017). Bu çerçevede, matematik özellikle hiyerarşik yapıya sahip bir alandır, yani daha zor matematiğin anlaşılması için basit kavramlar ve süreçlerde ustalık gerekir. Örneğin, çarpma veya bölme işlemi bilgisi olmaksızın, basit bir cebirsel denklemin çözümü dahi imkânsızdır. Bu basit denklem çözümü için gereken işlem bilgisinin kaynağı da, saymanın temel prensiplerinin anlaşılmasına dayanmaktadır (Watts vd., 2018). Daha iyi bir matematik performansı üzerinde yordayıcı etkiye sahip olan -saymanın temel prensiplerinden- kardinallik ilkesinin erken edinilmesi olasılığı, küçük çocukların sayıları daha iyi tanımaları ile ilişkilidir (Geary vd., 2018; 2019). Beceri edindirme modelinde vurgulanan bu ilişkiler silsilesi, bir zincirin halkalarına benzetilebilir. Temel beceriler ile sonraki sofistike becerilerin -tıpkı bir zincirin halkaları gibi- birbirine bağlı eklem yerleri bulunsa da, matematik becerilerinin gelişiminin tek başına önceki becerilerin katkısıyla lineer bir hat şeklinde ilerlediğini varsaymak da eksik bir bakış açısı olur. Matematik becerilerinin gelişimine katkı sağlayan yalnızca öncesinde öğrenilen becerileri değildir. Yaşa bağlı değişkenlerin (Bisanz vd., 1995) yanı sıra çocuğun yaşadığı evin içerisindeki matematik ortamları (Lehr vd., 2020; Susperreguy vd., 2020; bir inceleme için Elliot ve Bachman, 2017), birlikte akşam yemeği, uyku zamanı veya hikâyeler anlatma gibi aile rutinleri de (Ferretti ve Bub, 2016) matematik becerilerinin gelişiminin desteklenmesi açısından güçlü bir potansiyele sahiptir. Dinamik çocuk gelişimi, hem ev hem de okulu kapsayan bir dizi ekolojik bağlamın karşılıklı etkileşimlerinde gizlidir (Bronfenbrenner, 1979). Bu nedenle, ev matematik öğrenme ortamlarının yanı sıra okul ortamları da çocukların hem matematik gibi akademik hem de sosyal beceriler olmak üzere pek çok alanda yeni beceriler edinebilmeleri ve var olan becerilerinde ustalaşabilmeleri için iyi bir zemin hazırlar.

2.1.2. Matematik Becerilerinin Gelişimini Destekleyen Okul Ortamları

Erken çocukluk eğitiminin formel biçimde kurgulanması tarihte çok da eskiye dayanmamaktadır ancak matematik eğitimi, tarihi boyunca erken çocukluk eğitiminin önemli bir parçası olmuştur. Örneğin, erken eğitimin kurumsallaşması sürecinin önde gelen ismi Froebel'in 19. yüzyılda tasarladığı hediyeleri; işlem ve analiz becerileri, çizgiler ve eğriler, parça bütün ilişkisi gibi matematiksel kavram ve ilişkilerin gelişimini desteklemeyi amaçlar (Manning, 2005). Froebel'e göre biraz daha yakın tarihte, dünyaca bilinen erken müdahale programlarından birisi, Perry Okul Öncesi Projesi'nde kullanılan eğitim programında, çocukların matematiksel ilişkiler kurmalarını destekleyen aktivitelere özellikle yer verilmiştir (Weikart vd., 1970). Benzer şekilde, HIPPY (The Home Instruction Program for Preschool Youngsters) gibi aile temelli erken müdahale programlarının içeriğinde de problem çözme becerilerinin desteklenmesi için tasarlanan aktiviteler mevcuttur (Baker vd., 1998).

Bir diğer yandan erken çocuklukta matematik öğretimine karşı olan eğitimciler de yok değildir. Bu duruşun altında yatan iki temel kaygı; akademik odaklılıktan kaynaklı olarak çocukların sosyal-duygusal gelişimlerinin göz ardı edilebileceği ve akademik performans üzerindeki stresin çocukların öz güven gelişiminin yanı sıra öğrenmeye yönelik doğal merak ve içsel motivasyonlarını baltalayabileceği yönündedir. Yersiz olmayan bu kaygıların geçerliliği aslında, "matematik küçük çocuklara *nasıl* öğretilmeli?" sorusunun cevabına bağlıdır (Stipek, 2013). Hatta bu sorunun ön plana çıkışı, erken matematik eğitimi alanındaki paradigma değişimiyle (Hachey, 2013) ilişkilidir. Alandaki paradigma değişimi ile küçük çocukların matematik öğrenebilecekleri yönündeki görüş yaygın olarak kabul görmeye başlamıştır¹. Okul öncesi öğretmenleri, erken matematik eğitimi hakkında önceki yaygın kaygılarının aksine matematiğin küçük çocuklar için gelişimsel açıdan uygun olduğunu, çocukların matematik öğrenme konusunda istekli ve yetenekli olduklarını ve ana sınıfına hazırbulunuşlukları açısından daha erken yıllardaki matematik eğitiminin gerekli olduğunu belirtmektedirler (Chen vd., 2014). İlâveten,

¹ 1900'lerin başında, küçük çocukların matematik *öğrenemeyeceklerine* ilişkin yaygın bir anlayış mevcuttu. Bu anlayış nedeniyle matematik eğitime okul öncesi dönem sonrasında yer verilmesinin daha uygun olacağı düşünülmekte idi. Fakat 20. yüzyıl sonlarına doğru gelişim psikologlarının çocukların *yapamadıklarından* çok, *neyi yapabildiklerine* odaklanan çalışmaları ile aslında bebeklikten itibaren çocukların -öncesinde sanıldığından çok daha- güçlü matematikçiler olduğuna dair bulgular ortaya çıkmıştır ve erken matematik eğitimi alanında bir paradigma değişimine neden olmuştur (Hachey, 2013).

öğrencilerin matematik puanlarındaki düşüş eğilimi de erken matematik eğitimine olan ilgiyi yeniden canlandırmaktadır (Germeroth ve Sarama, 2017). Baroody ve diğerleri (2019), çocukları küçük yaşlardan itibaren matematik eğitimine dâhil etmenin nedenlerini şöyle özetlemişlerdir:

- Küçük çocuklar genellikle şaşırtıcı ve hatırı sayılır derecede matematik öğrenme potansiyeline sahiptir. Üstelik matematik öğrenmeye epey ilgili olabilmektedirler.
- Erken yaşlardaki informel matematik bilgisi, okuldaki matematik ve diğer akademik öğrenmeler için önemli bir temel oluşturur.
- Informel bilgi düzeyindeki dikkate değer bireysel ve grup farklılıkları, erken yaşlarda ortaya çıkmaktadır ve bu farklılıklar okul başarısını önemli derecede etkileyebilir.
- Erken müdahalenin, erken bireysel farklılıklar arasındaki farkı kapatma ve eğer müdahale olmasaydı matematiksel öğrenme güçlükleri açısından risk altında olacak çocuklar için önleyici işlevleri olduğu görülmektedir.

Son olarak, ABD’de yaşayan çocukların matematik başarısı açısından diğer pek çok sanayileşmiş ülke çocuklarından geride kaldığını ve bu durumun ABD’yi ve diğer ülkeleri ekonomik rekabet dezavantajına ittiğini belirtmişlerdir. ABD’de yaşayan çocuklar için belirtilen bu durum, Türkiye’de yaşayan çocuklar için de geçerlidir. 2019 Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) uygulaması neticesinde, Türkiye’nin dördüncü sınıf matematik performansında ölçek orta noktasından yukarıda olduğu tespit edilmiştir. Sekizinci sınıf matematik performansı ise ölçek orta noktasının altındadır. Türkiye’nin 2011’den bu yana TIMSS değerlendirmesinde matematik performansı yükselişte olmakla beraber; dördüncü sınıf düzeyinde 58 katılımcı ülke arasında 23. sırada, sekizinci sınıf düzeyinde 39 ülke arasında 21. sıradadır (MEB, 2020). Geçmiş yıllara göre yükselmiş olsa da, hâlen orta düzeyde olduğu saptanan mevcut performansı iyileştirmek amacıyla ulusal eğitim gündeminde matematik eğitiminin görece ön plana çıktığı görülmektedir. 2022 yılı içerisinde MEB tarafından duyurulan Matematik Seferberliği Projesi ile, okul öncesi dönemden itibaren çocukların matematik becerilerinin ve matematiğe ilişkin pozitif tutumlarının hem okulda hem de okul dışı ortamlarda desteklenmesi hedeflenmektedir (MEB 2022a; 2022b). MEB (2013) Okul Öncesi Eğitim Programı’nda da matematik eğitimine geniş ölçüde yer

verilmektedir. Programda çocukların matematik gelişimlerini hedefleyen matematik etkinlikleri, pek çok bilişsel alan kazanım ve göstergeleri ve matematiksel kavramlar bulunmaktadır. Matematik etkinlikleri ile hem çocukların matematiğe ilişkin olumlu tutum geliştirmelerini sağlamak hem de önceki bilgileri ile bağlantılar kurarak matematiksel kavram gelişimlerini desteklemek hedeflenmektedir. Matematik eğitimindeki paradigma değişimi ile (Hachey, 2013) erken matematik eğitiminin çocukların hem sonraki matematik hem de diğer akademik alanlardaki başarısı için önemi üzerinde büyük oranda fikir birliği sağlanmıştır. Mühim olan; matematiğin nasıl öğretileceği, çocukların matematik gelişim eğrilerinin -bilişsel olmayan gelişimleri de gözetilerek- en iyi hangi sınıf ortamlarında destekleneceğidir. Bu nedenle araştırmacılar tarafından; okulun kaynakları (finansal kaynaklar ve insan kaynakları), yapısı ve türü (özel veya devlet okulu, müstakil anaokulu veya ilkokul bünyesinde ana sınıfı), gün içerisinde yer verilen etkinlik türleri ile yapısal ve süreç kalitesine ilişkin bileşenler olmak üzere okul ortamlarının çeşitli boyutlarının öğrenci başarısı üzerindeki etkisi incelenmektedir (Jones vd., 1998; Bortnik, 2004; Anders vd., 2013; Ansari ve Purtell, 2017; Singh ve Mukherjee, 2018; Bassok vd., 2019; Ulferts vd., 2019; Cheung vd., 2022). Bu tez çalışmasında ise özel-devlet okulu gibi bir ayırmadan ziyade, bir erken çocukluk eğitimi merkezine katılmanın ve bu merkeze devam etme süresinin çocukların matematik başarısı üzerindeki etkisinin belirlenmesi hedeflenmektedir.

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde ilgili alan yazındaki inceleme ve meta analiz çalışmalarına yer verilmiştir.

2.2.1. Erken Eğitim Alanında İnceleme ve Meta Analiz Çalışmaları

İnceleme çalışmaları, esasında bilim fikri kadar eskidir çünkü önceki fikirlerin ve teorilerin yeni ampirik ve kavramsal çalışmalarla geliştirilmesini içerir (Gough, 2004). Bir araştırma yöntemi olarak ele alındığında ise meta analizin tarihi çok eskiye dayanmamaktadır. 1900'lerin ortasında klinik psikoloji alanında ortaya atılan ve alanda tartışmalar başlatan, psikoterapinin hastalar üzerinde faydalı etkileri olmadığına dair iddiaları değerlendirmek için Gene V. Glass bir çalışma yapmıştır.

Meslektaşı Smith ile birlikte Glass, 375 psikoterapi çalışmasının bulgularını kodlamış ve istatistiksel olarak standardize ederek bir araya getirmiştir. Yaptığı bu çalışmayı, analizlerin analizi anlamında *meta analiz* olarak isimlendirmiştir (Glass, 1976; Smith ve Glass, 1977; Lipsey ve Wilson, 2001). Bir araştırma yöntemi olarak *meta analiz*, 1976'dan beri psikoloji, eğitim ve tıp bilimleri gibi farklı disiplinlerde kullanılarak yaygınlaşmakta ve gittikçe daha fazla önem kazanmaktadır (Cohen vd., 2007; Shelby ve Vaske, 2008; Şen ve Yıldırım, 2020). Meta analiz çalışması yürüten araştırmacılar; birincil araştırmaların sonuçlarını değerlendirerek ve bu sonuçların ortak bir sayısal indeksini türeterek birincil kaynaklardan elde edilen bulguları entegre ederler (Creswell, 2019). Devam eden paragraflarda erken çocukluk programları ve çocukların matematik gelişimlerine ilişkin gerçekleştirilen inceleme ve meta analiz çalışmalarına yer verilmiştir.

Erken çocukluk eğitimi ve bakımı programlarının çocukların gelişimleri üzerindeki etkililiğine ilişkin 45 yıl öncesinde yayımladıkları eleştirel derleme çalışmalarında Belsky ve Steinberg (1978), gündüz bakımı deneyiminin çocukların zihinsel gelişimleri üzerinde ne faydalı ne de zararlı herhangi bir etkisinin bulunmadığını ifade etmişlerdir. Çalışmada bulunan nötr etkilerin nedenlerinden birisi; yirmi birinci yüzyıl çocuklarına sağlanan -sağlanabilmesi için çabalanan-kaliteli erken çocukluk merkezi özelliklerinin çalışmanın yapıldığı yetmişli yıllarda sağlanamayışı olabilir. Araştırmacılar da (Apps vd., 2013) program etkililiğine dair çalışmaların sonuçlarını yorumlarken bulguların toplandığı zaman diliminde uygulanan politikalara dikkat çekmektedir. Bu oldukça makul bir yaklaşımdır çünkü kuşaklar arasında farklılaşan; çocuk bakımı desteği, çocuklu aileler için vergi indirimleri, sunulan okul öncesi eğitimi hizmetinin yaş kapsamı ve ulaşım olanakları gibi erken çocukluk politikaları hangi çocukların ne kadar süre erken eğitime katılacağını belirleyebilir. Söz gelimi 1970'li yılların İngiltere'sinde erken eğitime daha çok orta ve üst sosyoekonomik düzeylerdeki ailelerden gelen çocuklar katılmaktayken, özellikle alt sosyoekonomik düzeydeki aileler için uygulanmaya başlayan destekleyici politikalar (okul öncesi dönemde çalışan ebeveynler için maddi teşvik ve vergi indirimi gibi) sayesinde 1990'lı yıllardan itibaren dezavantajlı çocukların erken eğitime katılım ve faydalanma oranları artmıştır. Ayrıca sadece bakım odaklı, sistemli bir eğitim programı bulunmayan merkezler ile gelişime uygun eğitim programları ve iyi eğitilmiş öğretmenler rehberliğinde işleyen erken çocukluk

merkezlerinin çocukların bilişsel gelişimleri üzerindeki etkilerinin farklılaşması kaçınılmaz görünmektedir. Yine aynı tarihte okul öncesi eğitiminin kısa ve uzun vadede süren etkileri mevcut boylamsal araştırmaların bulguları bir araya getirilerek Lazar ve diğerleri (1978) tarafından incelenmiştir. Raporda OÖE alan çocukların özel eğitim sınıflarına kaydolmalarında ve sınıf tekrarı yaşamalarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma olduğu bulunmuştur. Üstelik bu sonuç, çocukların başlangıçtaki zekâ testi puanları, cinsiyetleri ve etnik geçmişleri gibi değişkenler kontrol edildikten sonra da varlığını sürdürmüştür.

Erken çocukluk eğitimi merkezlerinin çocukların bilişsel performansları üzerindeki etkilerini inceleyen meta analiz çalışmasında (Kholoptseva, 2016), bir erken çocukluk eğitim merkezine devam etmenin çocukların matematik becerileri üzerindeki hemen etkisinin ortaya yakın ($g = 0,28$) olduğu ve takip eden yıllarda etkinin sönme eğiliminde olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra, özellikle matematik becerilerinin gelişimini hedefleyen OÖE programlarının geleneksel OÖE programlarına göre çocukların matematik becerileri üzerindeki pozitif etkisinin dikkat çeken düzeyde daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Matematik becerilerinin gelişimi açısından daha etkili olan bu eğitim programlarında; sayma, miktarları karşılaştırma, mekânsal algı ve geometrik akıl yürütme aktiviteleri öne çıkmaktadır.

1985-2005 yılları arasında yayımlanan 19 erken müdahale çalışmasının dâhil edildiği inceleme ve meta analiz çalışmasında (Blok vd., 2005), çocukların bilişsel sonuçları üzerinde merkez temelli müdahale programlarının ev temelli programlara göre daha etkili olduklarının yanı sıra erken müdahale etkilerinin ilkokul yıllarında söndüğü sonucuna da ulaşılmıştır. Wang ve diğerleri (2016) meta analiz çalışmalarına; 2000 yılından itibaren yayımlanan deneysel ve yarı deneysel desende matematik müdahalesi programının etkilerini inceleyen 29 çalışmayı dâhil etmişlerdir. Analiz sonucunda, erken matematik müdahalesi programlarının çocukların matematik becerileri üzerinde yükseğe yakın orta düzeyde etkili olduğunu ($d = 0,62$) bulmuşlardır. Bunun yanı sıra yapılan bazı alt analizler neticesinde erken matematik programlarının; ana sınıfı öncesi yaşları hedeflediğinde ve içerik küçük veya büyük grup çalışması yerine çocuklara bireysel olarak sunulduğunda daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Yine ana sınıfı ve öncesini hedefleyen matematik müdahalesi programlarının etkililiğine ilişkin 1977 ile 2003 yılları arasında yayımlanan 29 müdahale çalışmasının meta analitik yöntemlerle bir araya getirilerek

analiz edildiği çalışmada da, matematik programlarının çocukların matematik performansları üzerinde yaklaşık $d = ,47$ düzeyinde bir etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır (Malofeeva, 2005). Bu meta analitik sonuçlar (Malofeeva, 2005; Wang vd., 2016), matematik müdahalelerini geniş ölçekte uygulamaya yönelik çabaların kıymetini vurgulamaktadır.

Müdahale programlarının, müdahale ile gelişiminin desteklenmesi hedeflenen alandaki sonuçları üzerinde program sonunda görülen faydalı etkilerinin zaman içerisinde azalması ve hatta tamamen ortadan kaybolması, programın sönen etkileri olarak bilinmektedir. Önceki paragraflarda yer verilen meta analiz çalışmalarında (Blok vd., 2005; Kholoptseva, 2016) da ortaya çıkan sönme olgusunun kökeni, yirminci yüzyılın ikinci yarısına -erken müdahale programlarının yoksulluğun insan gelişimi üzerindeki yıkıcı etkilerine karşı koymak için bir strateji olarak kullanılmaya başlanmasına- dayanmaktadır. Zira, Bronfenbrenner (1974) tarafından okul öncesi müdahale programlarının etkilerinin zaman içerisindeki seyrinin incelendiği çalışmada, deney grubundaki çocukların müdahale ile yükselen bilişsel sonuçlarının müdahale bitiminin ardından düşme/azalma (wash out) eğiliminde olduğu ortaya çıkmıştır. Çocukların sonuçlarındaki azalmanın açıkça gözlendiği çalışmaların, müdahale sonrasında onları en uzun süre takip eden çalışmalar olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu bulgu, okul öncesi eğitiminin etkililiğinin gözlenebilmesi açısından takip ölçümlerinin ve tabii boylamsal desende araştırmaların önemine işaret etmektedir.

La Paro ve Pianta (2000) tarafından 1985-1998 yılları arasında İngilizce dilinde yayımlanan 70 boylamsal çalışma ile gerçekleştirilen meta analizde; çocukların okul öncesi dönem akademik/bilişsel sonuçları ile ilköğretim birinci sınıf akademik/bilişsel sonuçları arasında ortalama düzeyde bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır ($r = ,49$). Bu sonuç, anaokulundan ilköğretime geçiş aşamasındaki akademik/bilişsel alandaki bireysel farklılıkların orta düzeyde kalıcı olduğunu göstermektedir.

Duncan ve diğerleri (2007) altı boylamsal veri setini kullanarak okul öncesi dönem becerileri ile sonraki akademik başarı arasındaki ilişkiyi meta analitik yöntemler ile değerlendirmişlerdir. Regresyon sonuçlarına göre, okula girişteki matematik ve okuma performansı neredeyse her daim sonraki okuma ve matematik başarısının anlamlı bir yordayıcısı olmuştur. Aynı alandaki yordayıcılık daha fazla

olsa da, matematik sonraki okumayı, okuma da sonraki matematik başarısını yordamıştır. Ayrıca, çocukların okula giriş matematik becerilerinin, sonraki okul başarısını en çok yordayan beceriler olduğu görülmüştür.

Önceki bilginin öğrenme performansı üzerindeki yordayıcılığına ilişkin gerçekleştirilen meta analizde de (Simonsmeier vd., 2022), ön test ile son test bilgisi arasında yüksek düzeyde korelasyon olduğu bulunmuştur ($r = ,534$). Bu sonuçlar, bireysel farklılıkların kalıcılığı anlamına gelmektedir. Önceki bilginin sonraki bilginin kazanılmasına yardımcı olduğu fikri; önceki bilgisi daha fazla olan öğrencilerin, az bilgili akranlarından daha fazla öğreneceğini ifade etmektedir. Böylelikle önceki bilgisi daha az olanlar ile daha çok olanlar arasındaki farklılık/uçurum zaman içerisinde giderek büyümektedir. Aynı zamanda *Matthew etkisi* olarak da bilinen bu etki, öğrenenler arasındaki ilk bilgi düzeyi farklılıklarını zaman içerisinde büyütebilir ve eğitim sisteminde, öğrenciler arasındaki sosyal ya da etnik farklılıklardan kaynaklı eşitsizlikleri kalıcı hâle getirebilir.

Erken eğitim programlarına ilişkin mevcut inceleme ve meta analiz çalışmalarında; çocukların bilişsel gelişimleri üzerinde ev temelli programlara kıyasla merkez temelli programların daha etkili olduğu (Blok vd., 2005), matematik müdahalelerinin matematik becerileri üzerinde orta-yüksek düzeyde etkili olduğu (Malofeeva, 2005; Wang vd., 2016) ancak etkilerinin sönme eğiliminde olduğu (Kholoptseva, 2016) görülmüştür. Ayrıca yukarıda bahsedilen ilişkisel meta analizlerin bulguları; erken akademik becerilerin sonraki akademik performansın iyi birer göstergesi olduğuna (La Paro ve Pianta, 2000; Duncan vd., 2007), bu sebeple de öğrenciler arasındaki akademik başarı farklılıklarının kalıcı olabileceği ve hatta giderek artabileceğine (Simonsmeier vd., 2022) işaret etmektedir.

Bu tez çalışmasındaki meta analizlerde ise sınırlı bir çocuk grubunu (düşük SED grubu gibi) hedefleyen müdahale programlarından ziyade, her çocuğa hitap eden okul öncesi eğitimi merkezlerinin etkileri incelenmektedir. Özel veya devlet okulu, ana sınıfı ya da bakımevi fark etmeksizin, herhangi bir merkez temelli erken eğitim programına katılmanın ilerleyen yıllardaki matematik başarısını nasıl etkilediği çalışmanın odak noktasıdır. Meta analitik etki büyüklükleri elde edildiğinde daha kapsamlı bir değerlendirme yapabilmek amacıyla hem OÖE almanın hiç almamaya göre etkileri hem de OÖE'ye devam etme süresinin etkilerini değiştirip değiştirmediği incelenmektedir. Ek olarak, OÖE alan çocukların okul

öncesi ve ilkokul yıllarındaki matematik becerileri arasında nasıl bir ilişki olduğu hesaplanarak, erken eğitimin matematik becerileri üzerindeki etkilerine ilişkin bütüncül bir bakış ortaya konulması hedeflenmektedir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan yöntem açıklanmaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu tez çalışmasında erken çocukluk eğitiminin çocukların matematik becerilerinin gelişimi üzerindeki etkilerini belirleyebilmek amacıyla niceliksel bir sentezleme yöntemi olan *meta analiz* yöntemi (APA, 2020) kullanılmaktadır. Başlı başına bir araştırma stratejisi olan meta analiz, analizlerin analizi anlamına gelir. Ana etkiyi keşfetmek için karşılaştırılabilir çalışmaların sonuçlarının ortak bir ölçüde bir araya getirilmesini ve birleştirilmesini içerir (Glass, 1976; Cohen vd., 2007). Gaye, etki büyüklüklerinin sentezlenmesidir (Borenstein vd., 2019). Meta analiz, pek çok çalışmadan gelen veriyi birleştirerek, konuya ilişkin bireysel çalışmalardan elde edilenlere kıyasla daha kesin değerler sağlayabilir (Moher vd., 2015). Devam eden paragrafta meta analiz sürecinde izlenen aşamalara yer verilmiştir.

Her araştırma gibi, bir meta analiz çalışması da araştırma konusunun ve cevaplanacak olan sorunun belirlenmesi ile başlar. Özenle belirlenen araştırma sorusu hem dâhil edilecek çalışmaların seçimine, hem o seçilen çalışmalardan toplanan bilgilerin kodlanmasına hem de sonuçta oluşan verinin analizine rehber olur. Araştırma sorusunun belirlenmesinin ardından, bir çalışmanın meta analize dâhil olması gerekiyorsa, karşılaması gereken kriterler araştırma sorusu göz önünde bulundurarak ayrıntılı olarak tanımlanmalıdır (Lipsey ve Wilson, 2001). Dâhil etme veya çıkarılma kriterlerinin tanımlanması, belki de meta analizin en önemli aşamasıdır (Shelby ve Vaske, 2008). Sonraki adım, aynı araştırma sorusunu hedefleyen çalışmaların elde edilmesi için Web of Science, PubMed, ERIC gibi elektronik veri tabanları kullanılarak literatür taraması yapmaktır. Bu adım hem çalışmaların bulunmasını hem de alandaki yazarların tanınmasını -ve böylece

yayımlanmamış veriye erişebilmeyi- sağlar (Field ve Gillett, 2010). Tarama esnasında uygun olan her çalışmadan alınacak bilgileri belirten bir kodlama protokolü izlenir. Bir kodlayıcı, bir çalışma raporunu okur ve kodlama protokolünü o çalışma için uygun yanıtlarla doldurur (Lipsey ve Wilson, 2001). Dâhil edilme kriterlerini karşılayan çalışmalar toplandıktan sonra, çalışmaların sunduğu etki büyüklükleri alınır. Eğer çalışma etki büyüklüğü değeri sunmamışsa, araştırmacı tarafından hesaplanır. İlgili çalışmalar toplandıktan ve her çalışmadan etki büyüklüğü hesaplandıktan sonra meta analiz yapılır (Field ve Gillett, 2010). Analiz için istatistiksel yazılımlar (*SPSS, CMA, R, Stata* gibi) veya *Microsoft Excel* programı kullanılabilir (Borenstein vd., 2019).

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın örneklemini 1975-2021² yılları arasında Web of Science ve Scopus veri tabanlarında taranan hakemli dergilerde yayımlanan ve çocukların matematik becerilerinin gelişimini inceleyen prospektif ve retrospektif 30 boylamsal çalışmadan oluşmaktadır. İnceleme ve meta analizler için örneklemin belirlenmesi, araştırma soruları doğrultusunda oluşturulan dâhil edilme kriterlerine bağlı kalınarak gerçekleştirilmiştir. Analize öznel yanlılık hatası karışmaması için çalışma boyunca başvurulmak üzere kesin bir kriter dizisi formüle etmek önemlidir (Field ve Gillett, 2010). Çalışma sürecinde takip edilen dâhil edilme kriterlerine aşağıda sırayla yer verilmiştir.

Dâhil edilme kriterleri:

1. Web of science ve Scopus veri tabanlarında taranan hakemli dergilerde yayımlanmış ve İngilizce veya Türkçe dilinde yazılmış makale çalışması olmalıdır. (Lisansüstü tezi, kitap bölümü ve araştırma raporu formundaki çalışmalar bu kritere uymadığı için çıkarılmıştır.)
2. Çocukların matematik performanslarına ilişkin nicel sonuçlar sunan makaleler olması gerekmektedir.
3. Tipik gelişim gösteren çocuklar ile yürütülmüş araştırmalar olmalıdır.

² Tarama Aralık 2021'de sonlandırılmıştır.

4. Çalışma katılımcısı olan tüm çocukların okul öncesi eğitimi deneyimlerine ilişkin (katıldıkları OÖE türü, devam etme süresi) bilgi sağlıyor olmalıdır.
5. Makalelerde etki büyüklüğünün verilmesi ya da etki büyüklüğünün hesaplanabilmesi için gerekli bulguların (ortalama, standart sapma, ANOVA F değeri veya regresyon katsayısı gibi) sağlanmış olması gerekmektedir. Bu değerlerin yanı sıra her ölçüm noktasındaki örneklem büyüklükleri verilmiş olmalıdır. Deney ve kontrol gruplu çalışmalarda ise her iki gruba ilişkin örneklem büyüklükleri verilmelidir.

Diğer kriterleri karşılayan ancak son iki maddede açıklanan bilgilere yer vermeyen ya da eksik olarak yer veren çalışmaların yazarları ile iletişime geçilmiştir. E-posta yoluyla tamamlanan bilgilerle birlikte makale hâlen dâhil edilme kriterlerine uygunsa analize dâhil edilmiştir, değilse çıkarılmıştır.

Okul öncesi eğitimi almanın matematik becerileri üzerindeki etkilerine yönelik incelemeye 5, ana sınıfı öncesinde OÖE deneyimine sahip olmanın ana sınıfı ve ilkokul matematik becerileri üzerindeki etkilerine dair incelemeye 12, erken matematik becerilerinin sonraki matematik başarısı ile ilişkisine yönelik incelemeye 13 çalışma dâhil edilmiştir. Okul öncesi eğitimi almanın matematik becerileri üzerindeki etkilerine yönelik meta analize 3, ana sınıfı öncesinde OÖE deneyimine sahip olmanın ana sınıfı ve ilkokul matematik becerileri üzerindeki etkilerine dair meta analizlere sırasıyla 4 ve 3, erken matematik becerilerinin sonraki matematik başarısı ile ilişkisine yönelik meta analizlere sırasıyla 6 ve 4 çalışma dâhil edilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri

Öncesinde de belirtildiği gibi, meta analiz sürecinde uygun olan her çalışmadan alınacak bilgileri belirten bir kodlama protokolü izlenir. Bu aşamada, çalışmaları tanımlayan tüm bilgi öğeleri tanımlanmalı ve kodlama protokolünde tek bir yerde toplanmalıdır (Lipsey ve Wilson, 2001). Bu tez çalışmasında da veri toplama aracı olarak, hazırlanan veri tabloları kullanılmıştır. Veri tablolarında dâhil olma kriterlerine uygun olan her çalışmanın; künye bilgileri, amacı, katılımcılarına ilişkin özellikleri, ölçme araçları, bulguları ve sonucunun yanı sıra etki büyüklüğüne dair bilgiler de bulunmaktadır. Farka dayalı meta analizlere ilişkin veriler bir tabloda,

ilişkisel meta analizler için toplanan verileri diğer bir tabloda yer almaktadır. Hem farka dayalı hem de ilişkisel meta analizler için ikişer tablo hazırlanmıştır. Birinci tablo, çalışmaların yapısının daha iyi yansıtılabilmesi için detaylı bilgilerin yer aldığı bir tablo formudur. İkinci tablo ise, dâhil olan çalışmaların özelliklerini daha kısa özetleyen bir görünüm elde edebilmek için birinci tablonun kısaltılmış versiyonudur. Hazırlanan veri tablolarından birer örnek Ek-1 ve Ek-2’de sunulmuştur.

3.4. Verilerin Toplanma Süreci

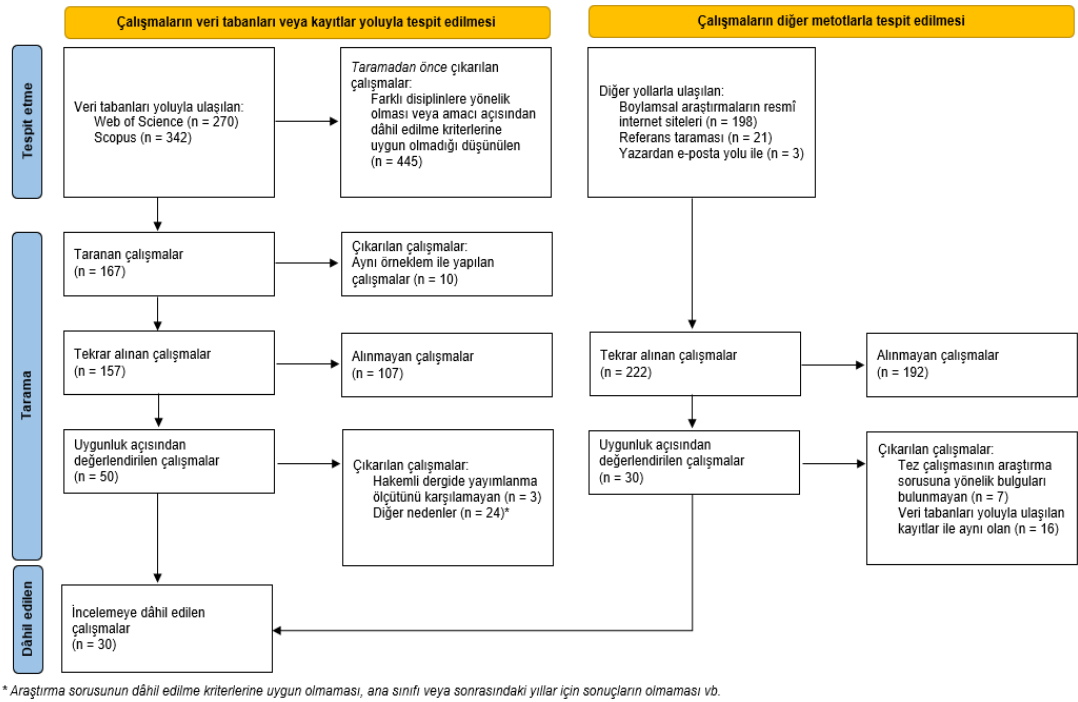
Veri toplama süreci, Ağustos 2020’de OECD ülkelerinde yürütülen boylamsal çocuk gelişimi araştırmalarının resmî kaynakları taranarak başlatılmıştır. Mart 2021’e değin süren bu aşamada incelenen ve bilişsel gelişime ilişkin bulguları tasniflenen araştırma raporu ve lisansüstü tez sayısı 198’dir. Mart 2021 itibarıyla meta analizde *elmalar ve armutlar güçlüğünü*³ aşmak amacıyla dâhil edilme kriterleri üzerinde tekrar çalışılmış, yalnızca Web of Science ve Scopus veri tabanlarında taranan ve çocukların matematik sonuçlarına odaklanan prospektif veya retrospektif nitelikte boylamsal çalışmaların dâhil edilmesine karar verilmiştir. Bunun üzerine, Nisan 2021’de Web of Science ve Scopus veri tabanlarında geriye doğru zaman kısıtlaması olmaksızın⁴ konu kısmında “*preschool mathematics*” ve “*longitudinal*” anahtar kelimeleri kullanılarak literatür taraması başlatılmıştır. Temmuz 2021’de tamamlanan tarama sonucunda Web of Science üzerinden 207, Scopus üzerinden 329 çalışmaya erişilmiştir. Erişilen çalışmaların başlıkları, özetleri, anahtar kelimeleri, içerikleri ve referansları incelenmiştir. Son olarak Aralık 2021’de yeni yayımlanan veya erken görünümde olan, meta analize dâhil edilebilecek olası çalışmalara ulaşmak amacıyla tekrarlanan tarama ile Web of Science veri tabanından

³ Meta analiz sürecinin en bariz güçlüklerinden birisi, *elmalar ve armutlar* problemi. Bu, meta analize dâhil edilecek çalışmaların birbirine ne kadar benzeyeceğine karar verilmesiyle ilgili bir problemdir. Her bir çalışmanın doğası gereği muhakkak birbirinden farklı özellikleri olsa da meta analize dâhil edilen çalışmalar arasındaki bu farklılaşmanın derecesi önemlidir (Davies, 2004; Borenstein vd., 2019).

Tez çalışmasında bu problemin üstesinden gelebilmek amacıyla, dâhil edilme kriterlerinin belirlenmesi ve taramalar neticesinde elde edilen çalışmaların dâhil edilme kriterlerine uygunluğu üzerinde titizlikle çalışılmış ve bu tez kapsamında gerçekleştirilen meta analizlere yalnızca karşılaştırılabilir benzerlikte çalışmalar dâhil edilmiştir.

⁴ Veri tabanlarında taranan çalışmaların yayın tarihleri 1975’ten başlamaktadır. Bu nedenle geriye doğru zaman kısıtlaması olmaması ifadesi, 1975’ten itibaren süregelen zaman aralığına tekabül etmektedir.

270, Scopus veri tabanından 342 çalışma olmak üzere toplamda elde edilen 612 çalışma incelenmiştir. Bu taramada erişilen çalışmaların yanı sıra boylamsal araştırmaların raporları da referansları ve onlara atıf veren çalışmalar açısından incelenmiştir ve bu yolla 21 çalışmaya erişilmiştir. İlâveten, yazarlardan e-posta aracılığıyla erişilen çalışmaların sayısı 3'tür. Çalışmaların dâhil edilmesi için tarama ve inceleme süreci büyük ölçüde PRISMA 2020 (Page vd., 2021) akış diyagramına bağlı kalınarak görselleştirilmiştir. Akış diyagramına Şekil 1'de yer verilmiştir.



Şekil 1. Literatür Araştırmasına İlişkin PRISMA 2020 Akış Diyagramı

3.5. Verilerin Analizi

Araştırma verileri üç farklı araştırma sorusunun yanıtlanması amacıyla üç gruba ayrılarak analiz edilmiştir. Dâhil edilme kriterlerine uygun çalışmalar, araştırma soruları doğrultusunda tablolaştırılmıştır. Oluşturulan üç farklı inceleme tablosunda; her çalışmanın yürütüldüğü ülke, çalışmanın amaçları, ölçme araçları ve ölçüm periyodu, örnekleme, bulguları ve sonuçlarına ilişkin bilgilere yer verilmiştir. İnceleme aşamasında etki büyüklüğü değerlerini sağlamayan çalışmaların bulguları (ortalama, standart sapma, ANOVA F değeri veya regresyon katsayısı gibi değerler)

kullanılarak etki büyüklükleri (ilk iki tablo için d , son tablo için r) hesaplanmıştır. Bu işlem için etki büyüklüğü hesaplama yazılımlarına (Lipsey ve Wilson, 2001; Lenhard ve Lenhard, 2016) başvurulmuştur. Yetersiz veri nedeniyle etki büyüklüğü hesaplanamayan ve kesin olarak aynı soruyu hedefleyen desende olmayan çalışmalar inceleme aşamasında elenmiştir. Böylece aynı araştırma sorusunu yanıtlamayı hedefleyen çalışmalara ait bulgular, ortak bir etki büyüklüğü biriminde ifade edilerek bir araya getirilmiştir. Bu işlemlerin sonuçları inceleme kısmında sunulmaktadır. Buradan itibaren tez çalışmasındaki meta analizlere dair süreç açıklanmaktadır.

Üç ana başlık altında yürütülen beş farklı meta analiz işlemi belirli yöntemsel çerçeveler (Field ve Gillett, 2010; Borenstein vd., 2019) izlenilerek gerçekleştirilmiştir. Dâhil edilme kriterlerine uygun çalışmalardan oluşturulan inceleme tablolarında aynı araştırma sorusuna ortak sınıf kademelerindeki bulguları ile yanıt veren makalelerin örneklem büyüklüğü ve etki büyüklükleri gibi bilgileri, meta analizleri gerçekleştirmek amacıyla SPSS üzerinde tablolaştırılmıştır. Üç farka dayalı ve iki ilişkisel meta analiz, Field ve Gillett (2010) tarafından üretilen SPSS sentaks komut dosyaları ve SPSS 28.0 programında yer alan meta analiz modülü (IBM, 2021) kullanılarak yapılmıştır. Analizlerde istatistiksel model olarak rastgele etkiler modeli benimsenmiştir. Meta analizde ortalama etkinin belirlenmesi için benimsenen istatistiksel modele ilişkin seçim kararı *a priori* olmalıdır, yani modele analiz işleminden önce karar verilmelidir (Field ve Gillett, 2010). Nihai karar gerçekleştirilen meta analizin doğasına uygun bir yönde olmalıdır. Her ne kadar çalışmadaki bir meta analizde etki büyüklüklerinin homojen dağılımı sabit etkiler modelinin uygunluğu görüşüne katkı sağlıyor gibi görünse de, homojenlik testinin tipik olarak düşük istatistiksel güce sahip olması nedeniyle bu testlere başvururken temkinli olmak gerektiği tavsiye edilmektedir. Homojenlik testi sonucunun etki büyüklüklerinin homojen dağıldığına dair kanıt sunduğu durumlarda hemen sabit etki modelinin işe koşulması sıklıkla rastlanılan bir hatadır (Field ve Gillett, 2010; Borenstein vd., 2019). Dolayısıyla bu çalışmada, sadece homojenlik testi sonucuna bağlı kalınarak istatistiksel model belirlenmemiştir. Analizlerde rastgele etkiler modelinin kullanılması yönündeki kararın dayandığı birden fazla neden bulunmaktadır. İlk olarak, takip edilen yöntemsel çerçeve (Field ve Gillett, 2010) sosyal bilimler alanındaki meta analizler için rastgele etkiler yaklaşımının bir norm olarak kabul edilmesi önerisine işaret etmektedir. Öyle ki, rastgele etki yerine sabit

etki modelini kullanmanın, sabit etki yerine rastgele etki modelini kullanmaktan daha hatalı bir karar olacağı belirtilmektedir. İkinci olarak, istatistiksel modele karar verilirken çalışma sonucunda yapılacak çıkarımlar göz önünde bulundurulmalıdır (Hedges ve Vevea, 1998). Bu sebeple model seçiminin ikinci dayanağı, tez çalışmasındaki meta analizlerin sonuçlarının daha büyük popülasyonlara genellemek istenmesidir. Son olarak, gerçekleştirilen meta analizlerin büyük çoğunluğunda etki büyüklüklerinin heterojen dağılıma sahip olması rastgele etki modelini kullanma kararını destekler niteliktedir. Etki büyüklükleri rastgele etki modeli ile birleştirilirken bağımsız çalışmalardaki yöntemsel eksiklerden kaynaklanan hataları (ölçme hataları, aralığı sınırlama gibi) düzeltme girişimlerinde bulunan (Borenstein vd., 2019) Hunter-Schmidt metodu kullanılmıştır. Analize dâhil edilen etki büyüklükleri arasındaki varyansın belirlenebilmesi için Q testine (heterojenlik testi) başvurulmuştur. Analizlerdeki olası yayın yanlılığının tespit edilmesi için öncelikle daha subjektif bir değerlendirme imkânı sağlayan huni diyagramı oluşturulmuştur. Huni diyagramında görülen asimetrinin yayın yanlılığı işareti olabileceği bilinmektedir (Borenstein vd., 2019). Ardından, yansız etki büyüklüğünün en ideal tahminini sunmayı hedefleyen (Borenstein vd., 2019) Duval ve Tweedie'nin Kırpma ve Doldurma (Trim and Fill) testi kullanılmıştır.

3.5.1. Etki Büyüklüğü Sınıflandırması

Araştırma soruları ve dâhil edilen çalışmaların sunduğu veri türüne dayanılarak; ilk iki araştırma sorusunu hedefleyen inceleme ve meta analizlerde etki büyüklüğü birimi olarak standartlaştırılmış ortalama farkı (Cohen'in d 'si), üçüncü araştırma sorusunu hedefleyen inceleme ve meta analizlerde ise Pearson'ın korelasyon katsayısı (r) hesaplanmıştır. Hem incelemeye dâhil edilen çalışmaların bireysel etki büyüklüklerinin hem de meta analizler neticesinde elde edilen meta analitik etki büyüklüklerinin yorumlanması aşamasında iki kaynak (Cohen, 1988; Hattie, 2009) takip edilmiştir. Aşağıda Cohen (1988)'in etki büyüklüğü sınıflandırmasına yer verilmektedir:

$0,2 < d < 0,5$: Küçük etki

$0,5 < d < 0,8$: Orta etki

$d \geq 0,8$: Büyük etki

Küçük etki, gruplar arasındaki farklılığın gözle görülemeyecek kadar sınırlı olduğu anlamına gelmektedir. Orta ve daha büyük düzeydeki etkiler ise, çıplak gözle dahi fark edilebilecek büyüklüktedir (Cohen, 1988). Öte yandan -hususî olarak eğitim araştırmalarına yönelik olması nedeniyle- çalışmada elde edilen etki büyüklüklerinin yorumlanması ağırlıklı olarak Hattie (2009)'nin etki büyüklüğü sınıflandırmasına dayanmaktadır. Hattie (2009), 800'den fazla meta analiz çalışmasını sentezlediği kitabında, eğitimsel sonuçlar için etki büyüklüklerinin şöyle sınıflandırılmasını önermektedir:

$0,2 < d < 0,4$: Küçük etki

$0,4 \leq d < 0,6$: Orta etki

$d \geq 0,6$: Büyük etki

Hattie (2009)'nin sınıflandırması yalnızca bu üç kategoriyle sınırlı değildir. Eğitim uygulamalarının etkililiğini ölçmek için oluşturulan göstergede daha detaylı bir sınıflandırma yapılmıştır:

$-0,2 < d < 0,0$: Negatif etki

$0,0 < d < 0,15$: Gelişimsel etki

$0,15 \leq d < 0,4$: Öğretmen etkisi

$0,4 \leq d < 1,2$: İstenen etki alanı

Olağan dışı yöndeki negatif etki kategorisi, başarıyı azaltan ve dolayısıyla kesinlikle istenmeyen etkiler aralığıdır. Gelişimsel etki aralığı, öğrencilerin muhtemelen okul olmadan da başarabileceği düzeyi ifade eder. Bu etki düzeyindeki bir iyileşmeyi tek başına olgunlaşma açıklayabilir. Öğretmen etkisi aralığı, öğretmenlerin tipik bir okul yılında oluşturabildikleri etki düzeyine tekabül eder. Öğretmen etkisinin ötesindeki istenen etki aralığı ise, öğrenci sonuçları üzerindeki en büyük etkileri içerir. Bu, uygulanan eğitim veya müdahale programı ya da etkililiği ölçülen herhangi bir eğitim uygulaması ile öğrenci başarısı üzerinde oluşturulması hedeflenen etki aralığıdır (Hattie, 2009).

İlişkisel meta analizler için hesaplanan etki büyüklüğü, Pearson'ın korelasyon katsayısıdır (r). Korelasyon katsayısı iki değişken arasındaki birlikte değişimin standardize edilmiş formudur. Aynı zamanda iki sürekli değişken arasındaki ilişkinin

gücüne dair bir ölçü olarak da bilinir (Field ve Gillett, 2010). İlişkisel meta analizler neticesinde elde edilen etki büyüklüklerini yorumlamak için de Cohen (1988) ve Hattie (2009)'nin etki büyüklüğü sınıflandırmalarından yararlanılmıştır.

4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, taramalar neticesinde derlenen çalışmaların incelenmesine ve gerçekleştirilen meta analizlerine ilişkin bulgular sunulmuştur. Öncelikle üç ayrı inceleme çalışmasının bulgularına yer verilmiştir.

4.1. Okul Öncesi Eğitimi Almanın Etkilerine Dair İnceleme

Dâhil edilme kriterlerine uygun olan, erken çocukluk döneminden itibaren çocukların matematik performanslarını kısa ve orta vadede değerlendiren toplam 30 çalışma, örneklemelerindeki çocukların OÖE merkezi deneyimleriyle ilgili olarak araştırma sorularının yanıtlanması amacıyla üç gruba ayrılarak incelenmiştir. İlk grup, ilkökul öncesinde OÖE merkezine devam etmiş çocuklar ile hiçbir şekilde OÖE merkezi deneyimi olmadan ilkökula başlayan çocukları matematik performansları açısından karşılaştıran beş çalışmadan oluşmaktadır. Tablo 1’de genel özellikleri gösterilen bu beş çalışmada çocukların matematik başarıları üzerindeki etkileri incelenen OÖE merkezleri; devlet ve özel ana sınıflarını, anaokullarını, yerel yönetimlere ait çocuk bakım merkezlerini ve oyun gruplarını kapsamaktadır. Çalışmaların ikisi İngiltere’de, birisi İngiltere ve Galler’de, birisi Kuzey İrlanda’da ve birisi de Etiyopya’da yaşayan çocuklarla yürütülmüştür. Yukarıda belirtilen erken çocukluk merkezlerinden herhangi birisine düzenli olarak devam eden çocuklar ile devam etmeyen akranlarının matematik performansları farklı sınıf kademelerinde ölçülmüştür. Her bir ölçüm noktasındaki sonuçlar standartlaştırılmış ortalamalar farkı (Cohen’in d 'si) etki büyüklüğü birimiyle ifade edilmiştir. Böylece farklı ülkelerde, farklı örneklemelerle aynı araştırma sorusunu yanıtlamak için yürütülen toplamda 26.818 katılımcı çocuğun bulunduğu çalışmaların sonuçları ortak bir ölçü birimiyle bir araya getirilmiş ve OÖE merkezine katılmanın çocukların matematik performansları üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Okul öncesi eğitimi alan ve almayan çocukların birinci sınıftaki matematik performanslarındaki farklılığa ilişkin bulgular sunan tek çalışmada etki büyüklüğü 0,44'tür (Sammons vd., 2004). Okul öncesi eğitimi alanın bir yıl sonra devam eden etkisi, Cohen (1988)'in etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre ortaya yakın küçük bir etkidir. Ancak eğitim araştırmalarında 0,44 etki düzeyi; uygulanan yöntem, müdahale veya program ile elde edilmesi hedeflenen etki büyüklüğü alanındadır (Hattie, 2009). Dolayısıyla okul öncesi eğitimi alma deneyiminin çocukların bir yıl sonraki matematik başarıları üzerinde devam eden pozitif etkisi, bir eğitim müdahalesi ile oluşturulmak istenilen orta etki düzeyindedir. İkinci sınıfta gözlenen etki büyüklüklerinden biri, 0,26'dır (Goodman ve Sianesi, 2005). Okul öncesi eğitiminin matematik alanı üzerindeki pozitif etkisi sürmektedir ancak ikinci sınıfta gözlenen bu etki, küçük ve çıplak gözle görülmesi zor bir etkidir. Yani, ikinci sınıfta bir öğretmen spesifik bir araç kullanmadan çocukların matematiksel yeterliliklerini gözlemleyerek onların OÖE alıp almadıklarını kestiremeyebilir. Çünkü ikinci sınıf kademesinde artık OÖE deneyimi olan çocuklar ile OÖE deneyimi olmayan çocukların matematik performansları arasındaki farkın etki büyüklüğü azalmıştır. Bu azalışın yanı sıra, Woldehanna (2016)'nın çalışmasında okul öncesi eğitimi alanın beş yaşta ölçülen ortalama müdahale etkisi (Average Treatment Effect on the Treated, [ATT]) 0,23 iken, bu etki ikinci sınıfta 0,59 düzeyine yükselmiştir. OÖE deneyimi olan çocuklar ile olmayan akranlarının matematik performansları arasındaki fark, OÖE bitiminden sonra açılmaya devam etmiştir. Düşük gelir seviyesine sahip Etiyopya'da yürütülen bu çalışmada ortaya çıkan bulgular, okul öncesi eğitiminin çocuklar büyüdükçe artan pozitif etkileri, OÖE'nin özellikle dar gelirli ailelerden gelen çocukların matematik performansları üzerinde giderek artan geliştirici bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Altıncı sınıfta ölçüm yaparak OÖE deneyimi olan ve olmayan çocukları karşılaştıran üç çalışmadan elde edilen etki büyüklüklerinin ikisi, 0,19 ve 0,14, birinci sınıftan ikinci sınıfa gözlenen okul öncesi eğitimi etkilerinin sönme eğiliminin devam ettiğini göstermektedir (Goodman ve Sianesi, 2005; Apps vd., 2013). Okul öncesi eğitimi alan ve almayan çocukların matematik performansları giderek birbirine yaklaşmaktadır. Bu yakınlaşmanın bir nedeni, okul öncesi eğitimi alan çocukların erken eğitim deneyimleri sayesinde karşı olgusal koşullardaki akranlarından daha iyi düzeydeki erken matematik becerilerinin, sonraki sofistike

matematik kavramlarını öğrenme sürecinde getirdiği avantajın yıllar içerisinde azalması olabilir. Diğer bir yandan, okul öncesi eğitimi almayan çocukların yıllar içerisinde matematik performanslarının artması da bu yakınlaşmanın sebebi olabilir ve iki durum aynı anda gerçekleşiyor olabilir. Öte yandan tablodaki bir çalışma (Melhuish vd., 2013), altıncı sınıftaki diğer çalışmalara nispeten daha büyük devam eden, 0,31 kadar bir etki sunmaktadır. Altıncı sınıf düzeyinde farklı boyutlarda etki büyüklükleri sunan çalışmaların meta analizi, okul öncesi eğitiminin bitişinden altı yıl sonra etkilerinin ne düzeyde kaldığını daha net bir şekilde gösterecektir. Dokuzuncu sınıfta 0,22 (Apps vd., 2013) ve on birinci sınıftaki 0,13 ile 0,20 (Goodman ve Sianesi, 2005; Apps vd., 2013) düzeyindeki etki büyüklükleri ile tabloda genel olarak gözlenen sönme deseni devam etmektedir.

Tablo 1. Okul Öncesi Eğitimi Alan ve Almayan Çocukların Matematik Becerilerinin Gelişimi

Yazar ve Yıl	Ülke	Veri Seti	Araştırma Deseni	Örneklem	Araç	Sonuç
Apps ve diğerleri (2013)	İngiltere	İngiltere'deki Gençlerin Boylamsal Araştırması (Longitudinal Study of Young People in England - LSYPE, Next Steps)	Boylamsal panel çalışması	11.245 çocuk ve ebeveyni/ bakım verenleri	Ulusal müfredat testleri, öğretmen değerlendirmeleri ve General Certificate of Secondary Education (GCSE) Testi	OÖE deneyimi, çocukların 6, 9 ve 11. sınıf düzeylerindeki matematik testi puanlarını orta düzeyde arttırmıştır.
Goodman ve Sianesi (2005)	İngiltere ve Galler	Ulusal Çocuk Gelişimi Araştırması (National Child Development Study -NCDS)	Boylamsal panel çalışması	10.950 çocuk, ebeveyni, öğretmenleri ve okul müdürleri	Problem Arithmetic Test ve Mathematics Test	OÖE deneyiminin çocukların matematik test sonuçları üzerindeki pozitif etkileri; 2, 6 ve 11. sınıfa değin zayıf bir şekilde devam etmiştir.
Melhuish ve diğerleri (2013)	Kuzey İrlanda	Kuzey İrlanda Okul Öncesi Eğitiminin Etkili Olarak Sağlanması (The Effective Pre-school Provision in Northern Ireland -EPPNI)	Boylamsal panel çalışması	927 çocuk ve ebeveyni	British Ability Scales II - Early Number Concepts alt ölçeği ve öğretmen değerlendirmeleri	OÖE deneyimi olan çocukların 6. sınıf matematik değerlendirmesinde en yüksek seviyeye ulaşma olasılıkları, ev çocuklarının yaklaşık iki katı kadardır.
Sammons ve diğerleri (2004)	İngiltere	Okul Öncesi Eğitiminin Etkili Olarak Sağlanması (Effective Provision of Pre-school Education -EPPE)	Boylamsal panel çalışması	2.951 çocuk ve ebeveyni	British Ability Scales II - Early Number Concepts alt ölçeği	OÖE deneyimi, çocukların 1. sınıftaki matematik becerileri üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir. OÖE alma süresi arttıkça matematik becerileri

Tablo 1 - devamı

üzerindeki pozitif etkisi artmaktadır.

Woldehanna (2016)	Etiyopya	Genç Hayatlar Projesi (Young Lives Project)	Boylamsal panel çalışması	745 çocuk ve ebeveyni	Cognitive Development Assessment–Quantity Test ve Mathematics Achievement Test	OÖE deneyimi, çocukların 5 yaşında daha iyi matematik performansı göstermelerini sağlamaktadır ve bu pozitif etki 2. sınıfta artarak devam etmektedir.
----------------------	----------	--	---------------------------------	--------------------------	--	--

4.2. Okul Öncesi Eğitimi ve Bakımı Alma Süresinin Etkilerine Dair İnceleme

Dâhil edilme kriterlerine uygun 30 çalışmanın gruplandırılmasıyla oluşturulan ikinci çalışma grubu, okul öncesi eğitimi ve bakımı alma süresinin çocukların sonraki yıllardaki matematik başarıları üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmalardan oluşmaktadır. Toplam 12 çalışmanın yer aldığı bu incelemede, okul öncesi eğitimi ve bakımı almaya daha erken yaşta başlayan çocukların matematik becerilerinin gelişimleri, geç başlayan akranları ile karşılaştırılmıştır. Çocukların ölçüm zamanı öncesindeki okul öncesi eğitimi veya bakımı deneyimlerine ilişkin veriye bazı çalışmalarda ebeveyn raporları ile (Curenton vd., 2015; Laurin vd., 2015; Ansari vd., 2019; 2020; Bassok vd., 2019), bazı çalışmalarda ise okul kayıtları gibi resmî kayıtlar vasıtasıyla (Cortázar, 2015; Cortázar vd., 2020; Han ve Neuharth-Pritchett; 2021) ulaşılmıştır.

Tablo 2'deki çalışmalarda etkililiği incelenen okul öncesi eğitimi ve bakımı; özel çocuk bakımı merkezlerini, kilise ve okul tabanlı programları, devlet ve özel okul öncesi eğitimi sınıfları gibi erken çocukluk eğitimi ve bakımı merkezlerini içermektedir. Bu inceleme ile hedeflenen sorular şunlardır: Erken eğitim ve bakım merkezlerine 3 yaşında başlamak, 4 yaşında başlamaya kıyasla matematik becerilerinin gelişimi açısından bir fark yaratmakta mıdır? Daha uzun vadede, ilkokul yıllarında, yalnızca ana sınıfına⁵ devam etmiş çocuklar ile ana sınıfı öncesinde en az bir yıl daha okul öncesi eğitimi ve bakımı deneyimine sahip olan çocuklar matematik becerilerinin gelişimleri açısından farklılaşmakta mıdır? Matematik becerileri arasında bir farklılık varsa, bu farklılığa ilişkin etki büyüklüklerinin ne düzeyde olduğunun görülmesi amacıyla çalışmaların sonuçları bir araya getirilmiştir. Bu incelemede de iki farklı grup karşılaştırıldığından, tüm çalışmaların sonuçları Cohen'in *d*'si etki büyüklüğü birimiyle ifade edilmiştir. Tablo 2'de genel özellikleri verilen çalışmalar, okul öncesi eğitimi ve bakımı deneyimi süresinin kısa ve orta vadede çocukların matematik becerilerinin gelişimi üzerinde nasıl etkileri olduğunu göstermektedir. Farklı ülkelerden, toplam 113.265 çocuğa ilişkin bulgular bir araya getirilerek 1980'lerden 2020'li yıllara değin erken eğitim ve bakım hizmetlerini deneyimleme süresinin matematik becerilerinin gelişimi

⁵ Ana sınıfı terimi, çalışma boyunca son okul öncesi eğitimi yılına karşılık olarak kullanılmıştır.

üzerindeki etkililiği incelenmiştir. İncelenen 12 çalışmanın yarısı ABD’de, ikisi Şili’de, birisi Kanada’da, birisi İsveç’te yürütülmüş ve diğer iki çalışmada ülke bilgisi verilmemiştir.

Ansari ve diğerleri (2019)’nin dar gelirli ailelerden gelen çocukların verileri ile yürüttükleri çalışmada, 3 yaşında OÖE’ye başlamanın, bir sonraki OÖE yılının başında ölçülen matematik becerileri üzerinde 0,2 kadar etkisi olmuştur ancak bu küçük etki de aynı yıl sonunda 0,04’e düşmüştür. Yani 4 yaşında OÖE’ye ilk kez başlayanlar ile öncesinde bir yıl OÖE deneyimi olanlar arasında -öncesinde OÖE deneyimi olanlar lehine- sene başında görülen farklılık sene sonunda ortadan kaybolmuştur. OÖE’nin bu sönen etkilerinin kaynağının incelenmesi neticesinde, sönmeyen büyük çoğunluğu OÖE almayan çocukların akranlarının performansını yakalaması ile açıklanmış ve akademik sonuçlardaki bu yakalama etkisinin %20’si aile ve çocuğa ilişkin değişkenlere, yaklaşık %25’i de sınıf kapsamındaki faktörlere atfedilebilmiştir. Benzer sonuçlar ana sınıfı öncesinde OÖE deneyimi olan çocuklar ile öncesinde OÖE deneyimi olmayan akranlarının ana sınıfı boyunca matematik becerilerinin gelişimini inceleyen aynı yazarların farklı bir çalışmasında (Ansari vd., 2020) da ortaya çıkmıştır. Okul öncesi eğitime 4 yaşında başlayan çocuklar ana sınıfının başında, öncesinde okul deneyimi olmayan çocuklara göre daha iyi matematik becerilerine sahiptir ($d=0,48$). Ancak 4 yaşında OÖE’ye katılımın sağladığı avantajın neredeyse yarısından fazlası, 7-8 ay içerisinde kaybolmaktadır ($d=0,21$). Ana sınıfının sonunda iki grubun performansı birbirine yakınlaşmaktadır. Çocukların performanslarındaki bu yakınlaşma büyük oranda öncesinde okul deneyimi olmayan çocukların deneyimli arkadaşlarının performansını yakalaması ile açıklanmaktadır.

ABD’de gerçekleştirilen Erken Çocukluk Boylamsal Araştırması 2010– Ana Sınıfı (The Early Childhood Longitudinal Study-Kindergarten) bölümünün verileri ile yürütülen çalışmada da, ana sınıfı öncesinde okul öncesi eğitime katılımın devam eden etkileri benzer bir örüntü göstermektedir (Bassok vd., 2019). Ana sınıfı öncesi OÖE deneyimi, çocukların sonraki yıllardaki daha iyi düzeydeki matematik becerileriyle ilişkilidir (Ansari vd., 2019; 2020; Bassok vd., 2019) ancak erken okullaşma deneyiminin ana sınıfı başında görülen pozitif etkileri, aynı yıl sonunda büyük oranda sönmektedir (Ansari vd., 2019; 2020; Bassok vd., 2019). Bir ana sınıfı yılı içerisinde 0,13’ten 0,06’ya düşen etki büyüklüğü, ilkokulun ilk üç yılı boyunca

aynı seviyede kalmıştır (Bassok vd., 2019). Yani, öncesinde okul deneyimi olan çocuklar ile akranlarının performansları arasındaki fark ana sınıfında kapanırken, ilkokul yıllarında aynı kalmıştır, yakınlaşma gözlenmemiştir. Aynı çalışmada okul öncesi eğitime katılım ile çocukların akademik sonuçları arasındaki ilişkide düzenleyici role sahip olması beklenen sonraki sınıf ortamlarıyla (ana sınıfı ve ilkokul) ilgili potansiyel beş değişken (ileri düzeyde okuryazarlık veya matematik içeriği ile karşı karşıya kalma, bir okul gününün süresi, sınıf mevcudu, geçiş uygulamaları) incelenmiştir. Tam gün ana sınıfı ve ileri düzey matematik içeriği ile karşı karşıya kalma gibi düzenleyiciler çocukların sonuçlarıyla ilişkilidir ancak bu değişkenler ile okul öncesi deneyimi arasında sistematik etkileşimler gözlenmemiştir. İncelenen hiçbir değişkenin okul öncesi eğitime katılım ile çocukların sonuçları arasındaki ilişkiyi düzenlemediği gözlenmiştir.

Geniş bir kovaryetler dizisi ile Erken Çocukluk Boylamsal Araştırması'nın önceki (1998-1999) Ana Sınıfı bölümü verilerinin analizinin gerçekleştirildiği çalışmada ise, ana sınıfı öncesinde OÖE deneyiminin 5. sınıf matematik becerileri üzerindeki etkisi 0,11 düzeyinde, küçük bir etkidir (Curenton vd., 2015). Altı yıl sonrasında, 5. sınıfta, devam eden etkilerinin boyutu gelişimsel etki kadardır. Başka bir ifadeyle, eğer okul olmasaydı da bir öğrencinin tek başına başarabileceği kadardır (Hattie, 2009). Yine ABD'de, devlet destekli Tulsa Ana Sınıfı Öncesi OÖE Programı'na katılım deneyiminin, programın bitişinden hemen sonra ölçülen matematik becerileri üzerinde 0,27 büyüklüğünde pozitif bir etkisinin olduğu görülmüştür (Gormley vd., 2005). Çalışmada hesaplanan etki ile, ana sınıfı öncesi OÖE deneyiminin ölçülen matematiksel akıl yürütme ve problem çözme becerilerinde çocuklara 4 aylık bir kazanım sağladığı ifade edilmiştir. Etkililiği incelenen Tulsa OÖE Programı'nın; yetişkin-çocuk oranı, öğretmenlerin lisans mezunu olması ve öğretmenlere ödenen ücret yönleriyle öne çıkan bir program olması ve erken matematik becerilerinin ölçümünün hemen ana sınıfı başlangıcında yapılmasına, yani olası bir sönme olgusunun gözlenebilmesi için pek zaman olmamasına rağmen ortaya çıkan etki (0,27) herhangi bir eğitim programı ile elde edilmek istenilen etki düzeyinin altındadır (Hattie, 2009). Sadece bir yıl ana sınıfına katılanlar ile üç yıl OÖE'ye devam eden çocukların birinci sınıftaki matematik becerilerinin karşılaştırıldığı çalışmanın ise (Jones vd., 1998) etki büyüklüğü 0,40 olarak hesaplanmıştır. Bu etki büyüklüğü, üç yıl OÖE almanın sadece bir yıl almaya

göre matematik başarısı üzerinde olgunlaşma ve öğretmen etkilerinin ötesinde bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bu orta düzeydeki etki, bir OÖE programı ile öğrenci başarısı üzerinde oluşturulması hedeflenen etkiler düzeyine tekabül etmektedir (Hattie, 2009).

Skibbe ve diğerleri (2013) aynı yaşta iki farklı eğitim ortamındaki (ana sınıfı öncesi ve ana sınıfı) çocukların matematik becerilerini hem okul yılının başlangıcında hem de bitişinde ölçerek incelemişlerdir. Bu şekilde yaş ve olgunlaşmaya dayalı etkilerin kontrol edildiği çalışmada, ana sınıfı öncesi OÖE'yi tamamlamış olan çocukların ana sınıfının ilk döneminde akranlarına göre daha iyi matematik becerilerine sahip olduğu görülmüştür. Matematik becerileri arasındaki fark için hesaplanan etki büyüklüğü 1,05'tir. Bu çalışmada ana sınıfı öncesi OÖE deneyiminin matematik performansı üzerindeki etkisi muazzamdır. Bahar döneminde yapılan ölçümde ise etki azalmıştır ancak hâlen oldukça yüksektedir ($d=0,90$). Öncesinde daha fazla okul deneyimi olan çocuklar ana sınıfının ilk döneminde akranlarına göre daha iyi matematik becerilerine sahipken, bir okul yılı boyunca matematik alanında benzer ölçüde kazanımları olmuştur. Yani, aynı yaştaki çocuklar, hangi OÖE sınıfında oldukları fark etmeksizin bir akademik yıl boyunca matematik becerilerini benzer ölçüde geliştirmişlerdir. Çalışmada öğretmenlerin sınıflarında matematik etkinliklerine fazla zaman ayırmadığı gözlenmesine rağmen OÖE'nin çocukların matematik becerileri üzerindeki güçlü etkileri, çocukların matematik becerilerinin gelişimine okuryazarlık gibi farklı etkinlik türlerinin de fayda sağladığına işaret etmektedir (Skibbe vd., 2013). Çocukların okuma performansları, okul öncesi yaşlarındaki matematik gelişimlerinin sürekli yordayıcısı olabilmektedir (Kwok vd., 2021). Bu çalışma da (Skibbe vd., 2013), sınıf içerisinde doğrudan matematik eğitime odaklanılmadığında bile okul öncesi eğitiminin çocukların matematik becerilerinin gelişimi üzerinde oldukça yüksek düzeyde faydalı etkilerinin olduğunu göstermektedir.

Ana sınıfı öncesi kendi evlerinde aile bakımı alan İsveçli çocuklar ile bir bakım merkezine devam etmiş olan çocukların 2. sınıfta matematik becerilerini karşılaştıran çalışmada, bakım merkezine devam eden çocukların matematik performansları diğer akranlarından çok daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür (Broberg vd., 1997). Bakım merkezine katılmanın üç yıl sonrasında, ilkokul 2. sınıftaki matematik sonuçları üzerindeki etkisi 0,72 düzeyinde muazzam bir etkidir.

Tablo 2'nin uç değerlerinden biri olarak göze çarpan bu büyük etkiyi yorumlarken, çalışmada çocuğa veya aileye ilişkin herhangi bir kovaryetin analizlere dâhil edilmemiş olması ve çalışmanın daha eski tarihlerde (1980'ler) gerçekleştirilmiş olması dikkate alınmalıdır. Çünkü erken çocukluk endüstrisi, farklı sosyal grupların OÖE hizmetlerine erişim olanakları, öğretmen yeterlilikleri ve ailelerin sunduğu öğrenme fırsatları zaman içerisinde hızlı bir şekilde değişmektedir (Apps vd., 2013; Bassok vd., 2016; Lipsey vd., 2018). Örneğin, günümüzde dar gelirli ailelerin çocuklarına sunduğu ve onlarla paylaştığı matematik öğrenme fırsatları ve aktiviteleri yirmi beş yıl öncesinin dar gelirli evlerinde sunulandan çok daha fazladır (Bassok vd., 2016; Lipsey vd., 2018). Dolayısıyla, doğası gereği çocukların diğer yollarla deneyimleyebileceklerinin daha konsantre bir versiyonunu sunmakta olan çağdaş erken çocukluk programlarına göre, geleneksel erken çocukluk programları daha güçlü etkilere neden olma eğilimindedir (Lipsey vd., 2018). Ancak bu hususlar göz önüne alındığında dahi, ana sınıfı öncesinde evde olmaya karşın bakım merkezine katılma deneyiminin üç yıl sonraki matematik becerileri üzerinde devam eden etkisi (0,72) olgunlaşma etkilerinin ve öğretmen etkilerinin ötesinde oldukça güçlü bir etkidir (Hattie, 2009).

Daha yakın tarihlerde, düşük ve orta sosyoekonomik seviyedeki ailelerden gelen Kanadalı çocukların çocuk bakımı merkezi deneyimleri ile altıncı sınıf matematik sonuçları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmada ise (Laurin vd., 2015), bakım merkezine erken kaydolmanın (5 ay – 1,5 yaş aralığında), hiç kaydolmamaya göre altıncı sınıf matematik becerileri üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı ($d=0,02$) ve hatta geç kaydolmanın (2,5 – 4,5 yaşlarında) hiç kaydolmamaya göre negatif etkisi ($d= -0,07$) olduğu rapor edilmiştir. Analizler SED (sosyoekonomik düzey) grupları için tekrarlandığında, sonuçlar düşük SED grubun matematik başarısı açısından bakım merkezinden daha fazla yararlandığını göstermiştir. Okul öncesi eğitimi ve bakımı hizmetlerinden farklı SED'den gelen çocuklar farklı düzeylerde yarar sağlamakta ve hatta Laurin ve diğerleri (2015)'nde rapor edildiği gibi, nadiren de olsa negatif etkilenebilmektedir. Tablo 2'deki çalışmalar arasında çocukların OÖE alma süresinin devam eden etkilerini en uzun vadede inceleyen ve en büyük örnekleme sahip olan (86.518 çocuk) birbirinin devamı niteliğindeki iki çalışmada (Cortázar, 2015; Cortázar vd., 2020), Şili'de ana sınıfı öncesinde en az bir yıl devlet OÖE merkezine devam etmenin etkileri ortaöğretim sonuna değin takip edilmiştir.

Ülkede yüksek gelire sahip ailelerin çocukları çoğunlukla özel OÖE programlarına katıldıkları için, çalışma örneklemi düşük, düşük-orta, orta ve orta-yüksek SED gruplardan oluşmaktadır. Çalışmada ana sınıfı öncesinde OÖE katılımının, yalnızca ana sınıfına devam etmeye göre çocukların 4. sınıf matematik başarısı üzerindeki etkisi 0,21'dir. Bir yıldan daha uzun süre OÖE almanın pozitif etkileri 10. ve 12. sınıflarda sırayla 0,08 ve 0,11 olarak devam etmektedir (Cortázar, 2015; Cortázar vd., 2020).

Tabloda incelenen diğer araştırma sonuçlarında görüldüğü gibi (Ansari vd., 2019; Bassok vd., 2019; Ansari vd., 2020), bu geniş kapsamlı araştırmalarda da sönme olgusu ile karşı karşıya kalınmıştır (Cortázar, 2015; Cortázar vd., 2020). Bir dizi araştırma OÖE'nin matematik alanında sönen etkilerine işaret etse de (Cortázar, 2015; Ansari vd., 2019; Bassok vd., 2019; Ansari vd., 2020; Cortázar vd., 2020), OÖE etkilerinin zaman içerisinde kalıcılığını koruduğunu ve hatta arttığını rapor eden çalışmalar da mevcuttur (Han ve Neuharth-Pritchett, 2021). Han ve Neuharth-Pritchett (2021) çalışmalarında ABD'de Georgia Okul Öncesi Eğitimi Programı'na katılmanın çocukların matematik başarılarını uzun vadede ne ölçüde etkilediğini incelemiştir. Çalışma sonucunda rapor edilen etki büyüklükleri d 'ye dönüştürülmüştür. Buna göre, ana sınıfı öncesinde OÖE'ye katılmanın çocukların matematik başarısı üzerindeki etkileri; birinci sınıfta 0,30, üçüncü sınıfta 0,27, dördüncü sınıfta 0,37, beşinci sınıfta 0,36, altıncı sınıfta 0,29 ve yedinci sınıfta 0,31'dir. Programın etkilerinin zaman içerisinde artması (dördüncü sınıf kademesinde), OÖE deneyiminin matematik alanı açısından uyuyan etkilerine işaret etmektedir. Dahası, program bitişinden bir yıl sonra -yani birinci sınıfta- gözlenen etki (0,30), yedi yıl sonrasında oldukça yakın bir büyüklükte (0,31) devam etmektedir. Bu, ana sınıfı öncesi OÖE'ye katılmanın öğrencilerin matematik başarıları açısından yedinci sınıfa değin kalıcı olan yararlı etkiler sağladığını göstermektedir. Maddi açıdan dezavantajlı bir örneklem ile yürütülen bu çalışma, OÖE'ye bir yıl daha erken (4 yaşında) başlamanın, çocukların sonraki matematik öğrenmeleri üzerinde sekiz yıl boyunca devam eden faydalı etkileri olduğuna dair ümit verici kanıtlar sunmaktadır.

Tablo 2. Okul Öncesi Eğitimi ve Bakımı Alma Süresinin Matematik Becerilerinin Gelişimi Üzerindeki Etkisi

Yazar ve Yıl	Ülke	Veri Seti	Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken	Araştırma Deseni	Kovaryetler (Ortak Değişkenler)	Örneklem	Araç	Sonuç
Ansari ve diğerleri (2019)	Belirtilmemiş		3 yaşında okul öncesi eğitime katılım	4 yaşındaki matematik becerileri	Retrospektif tarama deseni	Çocukların özellikleri (yaş, cinsiyet, ırk/etnik köken), ebeveyninin durumu ve kaynakları (eğitim süresi, evde konuşulan dil, gelir-gider oranı) ve diğer hanehalkı özellikleri (ebeveyn yaşı, hanehalkı büyüklüğü, evdeki çocukların sayısı)	Dar gelirli ailelerden gelen 1.213 çocuk, öğretmenleri ve ebeveyni	Woodcock-Johnson III Applied Problems ve Quantitative Concepts alt ölçekleri	3 yaşında okul öncesi eğitime katılmak, katılmamaya göre bir sonraki okul öncesi yılının başındaki matematik sonuçları üzerinde küçük pozitif bir etki oluşturmaktadır ve aynı okul öncesi yılının sonunda bu etki sönmektedir.
Ansari ve diğerleri (2020)	ABD		Ana sınıfı öncesinde OÖE deneyimi	Ana sınıfı matematik becerileri	Retrospektif tarama deseni	Çocuğun yaşı, cinsiyeti, ırk/etnik kökeni, evde konuşulan dil, ebeveyn eğitimi düzeyi, medeni	Dar gelirli ailelerden gelen 2.581 çocuk, ebeveyni ve öğretmenleri	Woodcock-Johnson III Applied Problems ve Quantitative Concepts alt ölçekleri	Ana sınıfının başında daha önce OÖE deneyimi olan çocuklar, olmayanlara kıyasla daha iyi

Tablo 2 - devamı

Bassok ve diğçerleri (2019)	ABD	Erken Çocukluk Boylamsal Araştırması - Ana Sınıfı 2010 (The Early Childhood Longitudinal Study- Kindergarten – ECLS-K)	Ana sınıfı öncesinde OÖE deneyimi	Ana sınıfı, 1 ve 3. sınıf matematik becerileri	Boylamsal panel çalışması	hâli, çalışma saatleri, gelir-gider oranı, hanehalkı büyüklüğü, çocuk sayısı ve ebeveyn yaşı	8.370 çocuk ve ebeveyni	Erken Çocukluk Boylamsal Araştırması Matematik değerlendirmeleri	matematik becerilerine sahiptir. Ana sınıfı sonunda, öncesinde OÖE deneyimi olan çocuklar daha iyi matematik becerileri sergilemeye devam etse de iki grup arasındaki fark azalmıştır.
						Çocuğun yaşı (ana sınıfı başlangıcında ve değerlendirme zamanında), cinsiyeti, ırkı ve etnik kökeni, sosyoekonomik düzeyi, ebeveynin eğitimi, anne yaşı, hanehalkı büyüklüğü, evde konuşulan ana dilin İngilizce olup olmaması, yaşanılan bölgeye dair özellikler			Ana sınıfı öncesi OÖE deneyiminin çocukların matematik başarısı üzerindeki pozitif etkileri ana sınıfı başlangıcından ana sınıfı sonuna değin azalarak sürmekte ve 3. sınıf sonuna değin aynı büyüklükte devam etmektedir.

Tablo 2 - devamı

Broberg ve diğerleri (1997)	İsveç	Ana sınıfı öncesinde alınan bakım türü (ev, merkez, aile)	2. sınıf matematik becerileri	Boylamsal panel çalışması		69 çocuk	Standardized School Readiness Test sayısal alt ölçekleri	Ana sınıfı öncesi düzenli olarak bakım merkezine katılan çocukların 2. sınıf matematik becerileri, evlerinde aile bakımında olan çocuklara göre epey iyi düzeydedir.
Cortázar (2015)	Şili	Ana sınıfı öncesinde devlet OÖE merkezlerine katılım	4. sınıf matematik becerileri	Retrospektif tarama çalışması	Aile üyelerinin sayısı/eğitim durumları, kadın istihdam oranı, ortalama gelir, bölgedeki OÖE hizmetlerine erişim, yoksulluk derecesi	Alt, alt-orta, orta ve orta-üst sosyoekonomik koşullardan gelen 86.518 çocuk	SIMCE 2008 – Matematik Testi	Sadece ana sınıfına karşın öncesinde OÖE almanın 4. sınıf matematik performansı üzerinde küçük bir pozitif etkisi olmuştur.
Cortázar ve diğerleri (2020)	Şili	Ana sınıfı öncesinde devlet OÖE merkezlerine katılım	4, 10 ve 12. sınıf matematik becerileri	Boylamsal panel çalışması	Aile üyelerinin sayısı/eğitim durumları, kadın istihdam oranı, ortalama gelir, bölgedeki OÖE hizmetlerine erişim, yoksulluk derecesi	Alt, alt-orta, orta ve orta-üst sosyoekonomik koşullardan gelen 86.518 çocuk	SIMCE 2008, 2014 ve 2016 Matematik Testleri ve PSU (Üniversite Giriş Sınavı)	Sadece ana sınıfına karşın öncesinde OÖE almanın pozitif etkileri azalsa da 10. ve 12. sınıfa değin sürmüştür.

Tablo 2 - devamı

Curenton ve diğerleri (2015)	ABD	Erken Çocukluk Boylamsal Araştırması 1998-1999 Ana Sınıfı (The Early Childhood Longitudinal Study-Kindergarten)	Ana sınıfı öncesinde OÖE deneyimi	5. sınıf matematik becerileri	Boylamsal panel çalışması	Çocuğun cinsiyeti, ırkı, yaşı (ilk aile dışında bakımın ve ana sınıfının başlangıcında) özel eğitime gereksinimi olup olmaması, hanehalkı büyüklüğü, evde konuşulan ana dilin İngilizce olup olmaması, anne yaşı, çalışıp çalışmaması, çalışma saatleri, eğitim durumu, ailenin ve çocuğun maddi yardım ve yemek yardımı alıp almaması	9.872 çocuk, ebeveyni ve öğretmenleri	Erken Çocukluk Boylamsal Araştırması Matematik değerlendirmesi	Sadece ana sınıfına karşın öncesinde OÖE almanın 5. sınıfa değin uzanan küçük ama pozitif etkileri vardır.
Gormley ve diğerleri (2005)	ABD		Ana sınıfı öncesinde OÖE deneyimi	Erken matematik becerileri	Yarı deneysel regresyon süreksizlik deseni	Çocuğun ücretsiz veya indirimli öğle yemeği alıyor olması, ırk/etnik kökeni ve cinsiyeti, anne eğitim düzeyi	2.933 çocuk	Woodcock-Johnson Achievement Applied Problems alt ölçeği	Bir yıl ana sınıfı öncesi OÖE deneyiminin ana sınıfı başlangıcındaki matematik becerileri üzerinde pozitif etkisi vardır.

Tablo 2 - devamı

Han ve Neuharth-Pritchett (2021)	ABD	Ana sınıfı öncesinde OÖE deneyimi	1, 3, 4, 5, 6 ve 7. sınıflardaki matematik becerileri	Boylamsal panel çalışması	Çocuğun cinsiyeti, ırkı, ailenin sosyoekonomik düzeyi	Dar gelirli ailelerden gelen 446 çocuk	Stanford Achievement Test (SAT-9) ve Criterion-Referenced Competency Tests (CRCT)	Ana sınıfı öncesi OÖE deneyiminin çocukların matematik becerileri üzerinde 7. sınıfa değin süren kalıcı olumlu etkileri vardır.	
Jones ve diğerleri (1998)	Belirtilmemiş	Ana sınıfı öncesinde OÖE deneyimi	1. sınıf matematik becerileri	Retrospektif tarama çalışması	Birinci sınıf öğretmenlerinin öğretim pratikleri ve gelişimsel olarak uygun uygulamalara ilişkin inançları	91 çocuk ve öğretmenleri	Integrated Assessment System (IAS)	Üç yıl OÖE deneyimi olan çocukların ilkökul 1. sınıf sonundaki matematik performansları, yalnızca bir yıl OÖE deneyimi olan akranlarına kıyasla oldukça yüksektir.	
Laurin ve diğerleri (2015)	Kanada	Quebec Çocuk Gelişimi Boylamsal Araştırması (Quebec Longitudinal Study of Child Development)	Ana sınıfı öncesinde bakım merkezine katılım	6. sınıf matematik becerileri	Boylamsal panel çalışması	Çocuğun cinsiyeti, doğum sırası, zor mizaçlı olması, akran ilişkileri, aile SED'i, anne yaşı, olumlu/olumsuz ebeveynlik, ebeveyn ruh sağlığı, bozuk aile yapısı, komşuluk	1.112 çocuk	Kanada Eğitim Bakanlığı 6. Sınıf Matematik Testi	Ana sınıfı öncesinde kısa süre bakım merkezi deneyiminin, hiç katılmamaya göre 6. sınıf matematik sonuçları üzerinde negatif etkisi olmuştur, daha

Tablo 2 - devamı

Skibbe ve diğerleri (2013)	ABD	Ana sınıfı öncesinde OÖE deneyimi	Erken matematik becerileri	Boylamsal panel çalışması	Çocuğun yaşı, cinsiyeti, etnik kökeni, anne eğitim düzeyi ve çalışma zamanı, öz düzenleme becerileri, öğretmenin deneyim süresi ve eğitim düzeyi	Orta ve üst sosyoekonomik koşullardan gelen 60 çocuk	Woodcock–Johnson III Applied Problems alt ölçeği	uzun süre bakım merkezine devam etmenin ise herhangi bir etkisi yoktur.	Ana sınıfı öncesi OÖE deneyiminin ana sınıfı başındaki matematik becerileri üzerinde oldukça yüksek düzeyde olumlu etkisi tespit edilmiştir.
----------------------------	-----	-----------------------------------	----------------------------	---------------------------	--	--	--	---	--

4.3. Okul Öncesi Eğitimi Alan Çocukların Matematik Becerilerinin Gelişimine İlişkin İnceleme

Bu tez çalışması kapsamında yapılan üçüncü inceleme, tamamı okul öncesi eğitimi alan çocukların matematik becerilerinin gelişiminin kısa ve orta vadede incelenmesini içermektedir. Tablo 3'te çocukların ana sınıfı matematik becerilerinin sonraki yıllardaki matematik becerileri ile ilişkisini inceleyen 13 çalışmaya ilişkin bilgiler bulunmaktadır. Bu çalışmaların beşi ABD'de, diğerleri ise Almanya'da, Belçika'da, Çin'de, Finlandiya'da, Gana'da, Kanada'da, Singapur'da ve Yunanistan'da yaşayan çocuklar ile yürütülmüştür. Dört farklı kıtada, dokuz farklı ülkede yaşayan toplam 6.419 çocuğun okul öncesi dönemdeki matematik becerilerinin sonraki yıllardaki matematik becerileri ile ilişkisine dair bulgular hepsi için ortak bir etki büyüklüğü birimi olan korelasyon katsayısı (r) kullanılarak sunulmaktadır.

Tabloda çocukların matematik becerilerinin gelişimini bir okul yılı boyunca izleyen çalışmalardan, ana sınıfı başlangıcı ile sonundaki matematik becerileri arasındaki ilişkiye dair üç etki büyüklüğü bulunmaktadır. Bunlardan birisi Yunanistan'da yaşayan çocuklarla (Georgiou vd., 2013), diğeri Çin'de yaşayan çocuklarla (Zhang vd., 2018), üçüncüsü de ABD'de yaşayan çocuklarla (Cameron vd., 2019) gerçekleştirilmiştir. Üç etki büyüklüğü de (sırayla $r = ,79$; $r = ,76$; $r = ,75$) çocukların ana sınıfı başlangıcındaki matematik performansları ile sonundaki performansları arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir (Georgiou vd., 2013; Zhang vd., 2018; Cameron vd., 2019). Çocukların ana sınıfındaki matematik becerileri ile bir yıl sonraki, ilkökul birinci sınıftaki matematik becerileri arasındaki ilişkiye dair sekiz etki büyüklüğü mevcuttur. Çocuğa, aile geçmişine ve ev ile okul öğrenme ortamlarına ilişkin geniş bir kovaryetler (ortak değişkenler) dizisi analizlere dâhil edilerek Almanya'da yürütülen çalışmada, çocukların ana sınıfı matematik becerileri ile birinci sınıf matematik becerileri arasındaki ilişkiye dair etki büyüklüğü $r=,53$ 'tür (Anders vd., 2013). Bu, hem Cohen (1988)'in hem de Hattie (2009)'nin etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre öğrenci başarısının üzerinde büyük bir etkiye tekabül etmektedir. Yani çocukların ana sınıfında sahip oldukları matematik becerileri, ilkökul birinci sınıftaki matematik performanslarının iyi bir göstergesidir. Yunan çocuklarının ana sınıfı ve ilkökul birinci sınıf matematik becerileri arasında

da, benzer şekilde, güçlü bir ilişki ($r = ,55$) olduğu rapor edilmiştir (Georgiou vd., 2013). ABD’de yürütülen çalışmada (Jordan vd., 2009), çocukların ana sınıfı başındaki matematik becerileri ile ilkokul birinci sınıftaki matematik becerileri arasında güçlü bir ilişkinin olduğu görülmüştür ($r = ,70$). İlkokul ikinci ($r = ,64$) ve üçüncü sınıfta ($r = ,64$) yapılan ölçümlerde de benzer düzeyde güçlü ilişkiler rapor edilmiştir. Çalışma, çocukların okul öncesi dönemde temel sayısal yeterlilik geliştirmelerinin, ilkokulun ilk yıllarında karşılaştıkları daha kompleks matematiği öğrenmelerini desteklediğini göstermektedir. Çocukların ana sınıfındaki sayısal yeterlilikleri, ilkokul matematiğine ilişkin gelişimsel öğrenme eğrileri için önemlidir çünkü ana sınıfındaki yüksek sayısal yeterlilik performansının, birinci ve üçüncü sınıflardaki matematik sonuçları arasında daha fazla büyüme ile ilişkili olduğu bulunmuştur (Jordan vd., 2009).

Yine ABD’de yürütülen, tablodaki en eski tarihli çalışmada (Stevenson vd., 1976), çocukların ana sınıfına başlamadan hemen öncesinde ölçülen matematik becerilerinin ilkokulun ilk yıllarındaki matematik performansları ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Çalışmanın sonuçları kız ve erkek çocukları için ayrı ayrı rapor edilmiştir. Kız çocuklarının erken matematik becerileri ile; birinci sınıf matematik becerileri arasında ,45 düzeyinde, ikinci sınıf matematik becerileri arasında ,41 düzeyinde ve üçüncü sınıf matematik becerileri arasında ,43 düzeyinde pozitif ilişkiler olduğu bulunmuştur. Erkek çocukları için de sonuçlar benzer olmakla birlikte genel olarak daha yüksek etki büyüklükleri rapor edilmiştir. Erken matematik becerileri ile; birinci sınıf matematik becerileri arasında $r=,54$ düzeyinde, ikinci sınıf matematik becerileri arasında $r=,69$ düzeyinde ve üçüncü sınıf matematik becerileri arasında $r=,45$ düzeyinde yüksek pozitif ilişkiler olduğu bulunmuştur. Kız ve erkek çocuklarının gelişen becerileri arasındaki ilişkinin büyüklüğüne dair farklılaşan sonuçların, kız ve erkek çocuklarının farklı öğrenme yörüngelerine sahip olduklarına işaret ettiği ifade edilmiştir. Ayrıca ebeveyn eğitim düzeyi ile çocukların başarıları arasındaki ilişki incelendiğinde, yüksek eğitim geçmişi olan ebeveynin erkek çocuklarının akademik başarısı için istatistiksel olarak anlamlı düzeyde destek sunduğu ancak yüksek eğitim geçmişi olan ebeveynler tarafından aynı akademik desteğin kız çocuklarına sunulmadığı ortaya çıkmıştır. Bu bulgu da kız ve erkek çocukları arasında farklılaşan matematik becerisi gelişiminin bir açıklaması olabilir. Çalışmanın sonucunda çocukların okul öncesi dönemde sahip oldukları sayısal

becerilerin, ilkokulun ilk üç yılında ne öğreneceklerinin iyi birer göstergesi olduğu anlaşılmıştır. Bu sonuçlar çocukların erken dönemdeki matematiksel becerilerinin ve okula ilişkin deneyimlerinin kümülatif doğasına işaret etmektedir (Stevenson vd., 1976). Devamı niteliğindeki çalışmada, çocukların okul öncesi dönemdeki matematik becerilerinin beşinci ve onuncu sınıftaki matematik performanslarını hâlen yordayıp yordamadığı incelenmiştir (Stevenson ve Newman, 1986). Bu çalışmada, çocukların ana sınıfı matematik becerileri ile; beşinci sınıf matematik performanslarının yüksek düzeyde ilişkili olduğu ($r = ,50$), onuncu sınıf matematik performanslarının ise yükseğe yakın orta düzeyde ilişkili olduğu ($r = ,46$) ortaya çıkmıştır. Okul öncesi dönem matematik becerileri, on bir yıl sonraki ortaöğrenim düzeyindeki matematik performansını orta düzeyde etkilemektedir (Stevenson ve Newman, 1986).

İlkokul düzeyinde bulgu sunan bir diğer çalışma, Belçika’da yürütülmüştür (Rathé vd., 2021). Bu boylamsal araştırmada da, çocukların ana sınıfı matematik becerilerinin ilkokul birinci sınıftaki matematik performansını yüksek oranda etkilediği bulunmuştur ($r = ,79$). Finlandiya’da yaşayan çocukların okul öncesi dönemden ilkokul ikinci sınıfa geçişleri boyunca izlendiği çalışmada (Aunola vd., 2004), ana sınıfı matematik becerilerinin ilkokul birinci sınıf matematik becerilerini oldukça yüksek düzeyde etkilediği ($r = ,72$) ortaya çıkmıştır. Ana sınıfı ile ikinci sınıf matematik becerileri arasında da güçlü bir ilişki bulunmuştur ($r = ,58$). Bu çalışma da çocukların matematik performansı gelişiminin okul öncesi dönemden ilkokula geçiş aşamasında kümülatif bir örüntü sergilediğini göstermektedir. Şöyle ki, ana sınıfının başlangıcında daha iyi düzeyde matematik becerileri olan çocukların ana sınıfından ikinci sınıfa değin matematik performanslarındaki büyüme hızları da daha yüksek olmuştur. Tam tersine, ana sınıfına daha düşük düzeyde performans ile başlayan çocukların performanslarında ise daha az gelişme görülmüştür. Çocukların matematik performanslarındaki bireysel farklılıklar zaman içerisinde giderek büyümektedir. Bu bulgu, erken çocukluk yıllarındaki formel eğitimin çocukların performanslarını dengelemesi açısından yeterli bir etkisinin olmadığını ortaya çıkarmaktadır. Matematik becerilerine dair bahsedilen kümülatif yapının henüz çocuklar ana sınıfına gelmeden oluşmaya başladığı anlaşılmaktadır (Aunola vd., 2004). Kwok ve diğerleri (2021)’nin çalışmasında da ana sınıfı matematik becerileri ile ilkokul birinci sınıf matematik becerileri arasında güçlü bir ilişki olduğu rapor

edilmiştir. Bu ilişkiye dair etki büyüklüğü $r=,77$ 'dir. Ana sınıfı matematik becerilerinin ilkokul ikinci sınıftaki matematik performansı üzerindeki etkisine ilişkin yüksek bir etki büyüklüğü olan $r=,75$ düzeyindeki etki, Fuhs ve diğerleri (2016)'nin ABD'de gerçekleştirdikleri araştırmada rapor edilmiştir. Benzer şekilde, Ganalı çocukların ana sınıfındaki matematiğe yatkınlık becerilerinin ilkokul ikinci sınıftaki matematik performansı üzerinde güçlü bir etkisi ($r = ,63$) olduğu bulunmuştur (Pisani vd., 2021). Kanadalı çocukların matematik becerilerinin incelendiği araştırmada (Romano vd., 2010) ise, tabloda incelenen tüm çalışmalardan farklı bir bulgu elde edilmiştir. Çocukların ana sınıfı matematik becerilerinin, üçüncü sınıf matematik becerileri üzerindeki etkisi oldukça küçük, öğretmen etkisi alanında kalan bir etkidir ($r = ,12$). Bu bulguya, çocuğun matematik performansını etkileyebilen ortak değişkenlerin (kovaryetlerin) dâhil edildiği analiz modelinde ulaşılmıştır. Ana sınıfı matematik becerileri, üçüncü sınıf matematiği için yordayıcı değildir (Romano vd., 2010).

Tablo 3'te incelenen çalışmalar, bir istisna hariç (Romano vd., 2010), çocukların matematik becerilerinin okul öncesi çağda başlayan kümülatif gelişimine işaret etmektedir (Georgiou vd., 2013; Zhang vd., 2018; Cameron vd., 2019). Erken dönemdeki matematik becerilerinin ilkokul, ortaokul (Stevenson vd., 1976; Aunola vd., 2004; Jordan vd., 2009; Anders vd., 2013; Georgiou vd., 2013; Fuhs vd., 2016; Kwok vd., 2021; Pisani vd., 2021; Rathé vd., 2021) ve hatta lise yıllarındaki (Stevenson ve Newman, 1986) matematik performanslarının güçlü birer göstergesi olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 3. Okul Öncesi Eğitimi Alan Çocukların Matematik Becerilerinin Gelişimi

Yazar ve Yıl	Ülke	Veri Seti	Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken	Araştırma Deseni	Kovaryetler (Ortak Değişkenler)	Örneklem	Araç	Sonuç
Anders ve diğerleri (2013)	Almanya	BiKS (Educational processes, competence development, and selection decisions at pre- and primary school age)	Ana sınıfı matematik becerileri	İlkokul 1. sınıf matematik becerileri	Boylamsal panel çalışması	Çocuğa (cinsiyet, ölçüm zamanı yaşı ve OÖE'ye başlama yaşı), aile geçmişine (ebeveynin ana dili, sosyoekonomik düzeyi, anne eğitim düzeyi), ev öğrenme ortamına (erken okuryazarlık ve matematiğe yatkınlık becerilerinin desteklenmesi) ve okul öncesi sınıfının	435 çocuk	Kaufman Assessment Battery for Children – Aritmetik alt ölçeği	Ana sınıfı matematik becerileri ilkokul 1. sınıf matematik becerilerinin güçlü bir yordayıcısıdır.

Tablo 3 - devamı

Aunola ve diğerleri (2004)	Finlandiya	Jyväskylä İlkokula Giriş Araştırması (Jyväskylä Entrance Into Primary School Study)	Ana sınıfı matematik becerileri	İlkokul 1. ve 2. sınıf matematik becerileri	Boylamsal panel çalışması	Çocuğun cinsiyeti ve önceki bilişsel sonuçları (sayma becerisi, görsel dikkat, dinleme algılama, üstbilişsel bilgi)	194 çocuk	Diagnostic Test for Basic Mathematical Concepts	Ana sınıfı matematik becerileri, ilkokulun ilk iki yılındaki matematik performansı üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir.
Cameron ve diğerleri (2019)	ABD		Ana sınıfı başlangıcı öncesi matematik becerileri	Ana sınıfı sonundaki matematik becerileri	Boylamsal panel çalışması	Çocuğun ölçüm zamanlarındaki yaşı, cinsiyeti, anne eğitim düzeyi, ana dili ve yaşanılan bölge	550 çocuk	Woodcock–Johnson III Applied Problems alt testi	Çocukların ana sınıfı öncesi matematik becerileri ile ana sınıfı sonrasındaki matematik becerileri arasında güçlü bir ilişki vardır.

Tablo 3 - devamı

Fuhs ve diğeri (2016)	ABD		Ana sınıfı matematik becerileri	2. sınıf matematik becerileri	Boylamsal panel çalışması	Yaş, genel bilişsel yetenekleri (IQ),	141 çocuk	Woodcock–Johnson III Applied Problems alt testi	Çocukların ana sınıfında sahip oldukları matematik becerilerinin 2. sınıf matematik performansları üzerinde güçlü bir etkisi bulunmuştur.
Georgiou ve diğeri (2013)	Yunanistan		Ana sınıfı başlangıcı matematik becerileri	Ana sınıfı sonu ve 1. sınıf matematik becerileri	Boylamsal panel çalışması	Çocuğun genel bilişsel yetenekleri	72 çocuk	Test of Early Mathematics Ability (TEMA-3), Number Sets ve Calculations	Ana sınıfı başlangıcındaki matematik becerilerinin, ana sınıfı sonu ve 1. sınıf matematik performansı üzerinde güçlü bir etkisi vardır.
Jordan ve diğeri (2009)	ABD	Çocukların Matematiği Projesi (Children's Math Project)	Ana sınıfındaki sayısal yeterlilik	1, 2 ve 3. sınıf matematik becerileri	Boylamsal panel çalışması	Çocuğun cinsiyeti, ana sınıfına başlama yaşı ve ailenin gelir seviyesi	378 çocuk	Woodcock–Johnson III Calculation ve Applied Problems ölçekleri	Ana sınıfındaki yüksek sayısal yeterlilik performansı, üçüncü sınıftaki matematik testindeki yüksek

Tablo 3 - devamı

									performans ile ilişkilidir.
Kwok ve diğerleri (2021)	Singapur	Singapur Anaokulu Etkililiği Projesi (Singapore Kindergarten Impact Project)	Ana sınıfı matematik becerileri	1. sınıf matematik becerileri	Boylamsal panel çalışması	Çocuğun geldiği sosyoekonomik düzey, sözel olmayan zekâ ölçümü sonuçları, ana sınıfı ölçümlerindeki yaş farklılıkları	512 çocuk	TEMA-3 (Test of Early Mathematics Ability—3rd Edition)	Ana sınıfı matematik becerilerinin 1. sınıf matematik becerileri üzerinde yüksek düzeyde bir etkisi bulunmaktadır.
Pisani ve diğerleri (2021)	Gana	Gana İçin Kaliteli Okul Öncesi Eğitim Projesi (Quality Preschool for Ghana [QP4G] Project)	Ana sınıfı matematik becerileri	1. ve 2. sınıf matematik becerileri	Boylamsal panel çalışması	Çocuğun yaşı, cinsiyeti	2,421 çocuk	International Development and Early Learning Assessment (IDELA) ve Early Grade Mathematics Assessment (EGMA)	Okul öncesi yıllarındaki matematiğe yatkınlık becerileri, ilkokul matematik performansını yordamaktadır.
Rathé ve diğerleri (2021)	Belçika		Ana sınıfı matematik becerileri	1. sınıf matematik becerileri	Boylamsal panel çalışması		162 çocuk	Dutch Student Monitoring System Cito	Ana sınıfı matematik becerileri ilkokul 1. sınıf

Tablo 3 - devamı

								başarı testleri	matematik performansını yüksek oranda etkilemektedir.
Romano ve diğerleri (2010)	Kanada	Ulusal Boylamsal Çocuk ve Gençlik Araştırması (National Longitudinal Survey of Children and Youth) (NLSCY)	Ana sınıfı matematik becerileri	3. sınıf matematik becerileri	Boylamsal panel çalışması	Çocuğun cinsiyeti, sınıfta kalması, yaşı, sağlık durumu, önceki bakım ortamları, hanehalkı büyüklüğü, bakımverenlerin biyolojik yakınlığı, ana dili, annenin ilk doğum yaşı, son bir yılda çalışması, ebeveyn eğitim düzeyi, gelir düzeyi, mesleki statüsü, komşuluk çevresi, ebeveynin çocuktan beklentileri	711 çocuk	The Canadian Achievement Tests – Mathematics Computation Exercise'in kısaltılmış bir versiyonu ve öğretmen değerlendirmeleri	Çocukların ana sınıfı matematik becerileri ile 3. sınıf matematik performansları arasında oldukça küçük düzeyde bir ilişki vardır.

Tablo 3 - devamı

Stevenson ve diğerleri (1976)	ABD	Ana sınıfa başlamadan hemen önceki matematik becerileri	1, 2 ve 3. sınıf matematik becerileri	Boylamsal panel çalışması		255 çocuk	Wide Range Achievement Test Aritmetik alt ölçeği ve Wechsler Intelligence Scale for Children – Aritmetik alt testi	Çocukların okul öncesi dönem matematik becerileri ilkokulun ilk üç yılındaki matematik performansları ile oldukça ilişkilidir.
Stevenson ve Newman (1986)	ABD	Ana sınıfa başlamadan hemen önceki matematik becerileri	5. ve 10. sınıf matematik becerileri	Boylamsal panel çalışması		255 çocuk	Wide Range Achievement Test (WRAT) Aritmetik alt ölçeği ve Wechsler Intelligence Scale for Children – Aritmetik alt testi	Çocukların okul öncesi dönem matematik becerileri beşinci sınıftaki matematik performanslarını güçlü bir şekilde, onuncu sınıf matematik performanslarını ise orta düzeyde etkilemektedir.
Zhang ve diğerleri (2018)	Çin	Ana sınıfı başlangıcındaki matematik	Ana sınıfı sonu matematik	Boylamsal panel çalışması	Çocuğun yaşı, cinsiyeti ve ailenin	588 çocuk	TEMA (Test of Early Mathematics)	Çocukların ana sınıfı başlangıcındaki

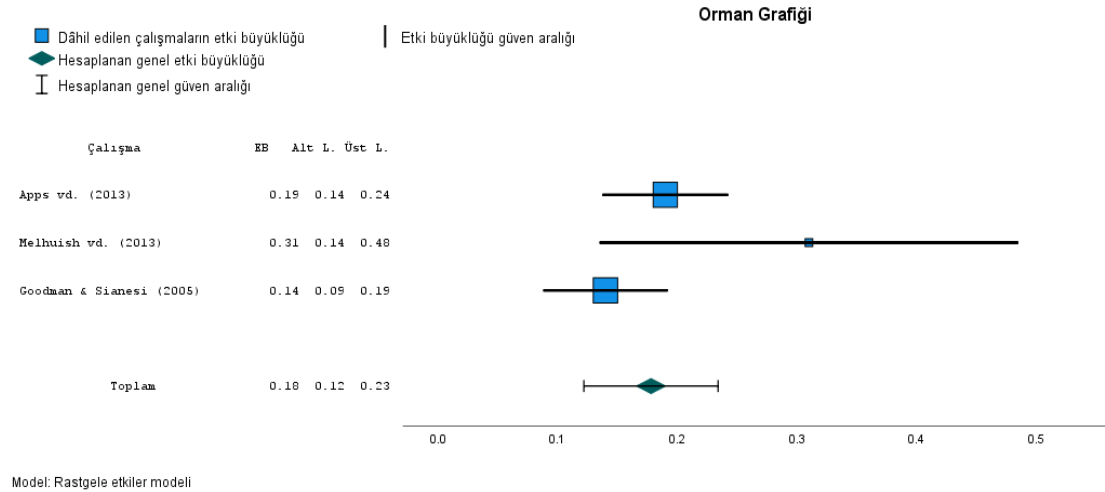
Tablo 3 - devamı

becerileri	becerileri	sosyoekonomik düzeyi	Ability) ölçeğinin Çin uyarlaması olan Test of Children's Mathematics Achievement (TCMA)	ile sonundaki matematik becerileri arasında yüksek düzeyde pozitif bir ilişki bulunmaktadır.
------------	------------	-------------------------	--	--

4.4. Okul Öncesi Eğitimi Alma Deneyiminin Etkilerine Dair Meta Analiz

İlk araştırma sorusunun yanıtlanması amacıyla gerçekleştirilen bu meta analize, okul öncesi eğitimi almış olan ve hiçbir şekilde okul öncesi eğitimi deneyimi olmayan altıncı sınıf öğrencilerinin matematik sonuçlarını karşılaştıran çalışmalar dâhil edilmiştir. Böylece EÇEB merkezine katılma deneyiminin çocukların matematik başarısı üzerinde altı yıl sonra devam eden etkisinin ne olduğu görülebilecektir. Meta analize 2005-2013 yılları arasında yayımlanmış üç çalışma dâhil edilmiştir. Meta analize dâhil edilen matematik ölçümünün yapıldığı yılda katılımcılar, 11 yaşındaki altıncı sınıf öğrencileridir. Dâhil edilen çalışmaların örneklem sayıları 927 ile 11.245 aralığında değişmektedir ($M = 7.707$, $SD = 5.874$). Toplam örneklem büyüklüğü 23.122 öğrencidir. Çalışmalar; birisi İngiltere’de, birisi İngiltere ve Galler’de ve diğeri de Kuzey İrlanda’da olmak üzere üç Birleşik Krallık ülkesinde yürütülmüştür. Öğrencilerin matematik başarısı ulusal müfredat testleri, NCDS (National Child Development Study) Matematik Testi ve öğretmen değerlendirmeleri ile ölçülmüştür.

Aşağıdaki Şekil 2’de analize dâhil edilen çalışmalara ve meta analize dair orman grafiği sunulmuştur.



Şekil 2. İlk Meta Analize Dair Orman Grafiği

Şekil 2’de analize dâhil edilen her bağımsız çalışmaya ait etki büyüklükleri, güven aralıkları, çalışmanın analizdeki ağırlığı ve hesaplanan genel etkiye ilişkin

bilgileri içeren orman grafiği bulunmaktadır. Orman grafiği incelendiğinde, analize dâhil edilen çalışmaların birincil etki büyüklüklerinin 0 ile +0,5 aralığında değişebildiği ve hesaplanan meta analitik etkinin 0,18 olduğu görülmektedir. Hesaplanan genel etkiye ilişkin bulgu ve yorumlara daha detaylı olarak yer verilecektir.

Analizler neticesinde elde edilen sabit ve rastgele etkiler modeli ile rastgele etki için homojenlik testine ait bulgular Tablo 4 ile gösterilmektedir.

Tablo 4. OÖE Almış Olmanın Altıncı Sınıf Matematik Sonuçları Üzerindeki Etkisine İlişkin Meta Analizinin Sabit ve Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Sonuçları

Model	Ortalama Etki Büyüklüğü (<i>d</i>)	Alt Sınır	Üst Sınır	Standart Hata	Z Değeri	P Değeri
Sabit Etkiler Modeli	0,171	0,135	0,207	,018	9,276	,0001
Rastgele Etkiler Modeli	0,178	0,122	0,234	,0286	6,222	,0001
Rastgele Etkiler Homojenlik Testi (Q Testi)	Q Değeri	SD*		P		
	4,30	2,000		,12		

* Serbestlik derecesi

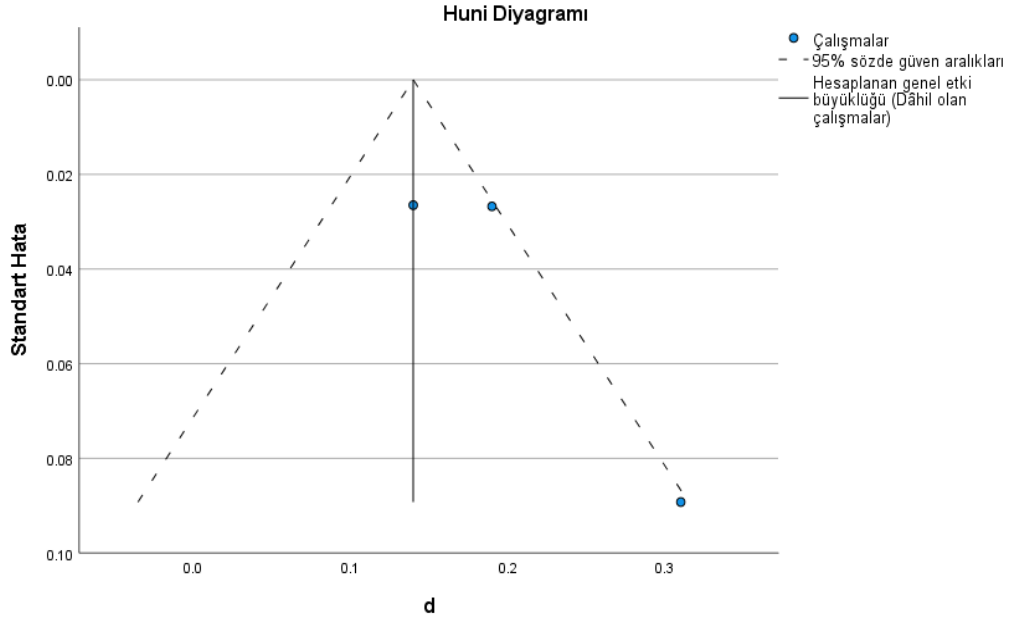
Etki büyüklükleri arasında gözlenen varyansa ilişkin yapılan homojenlik testi (Q testi) ile analize dâhil edilen tüm makalelerin ortak bir etkiyi paylaştıklarına dair kurulan yokluk hipotezi test edilmektedir. Homojenlik testi sonucunda elde edilen Q değeri 4,30'dur. Hesaplanan Q değeri, 2 serbestlik derecesi için ,05 anlamlılık düzeyindeki ki-kare kritik değerinden [$\chi^2(2) = 5,99$] küçük olduğu için $p > ,05$ olduğu görülmektedir. Homojenlik testi sonuçları, analize dâhil edilen tüm makalelerin ortak bir etkiyi paylaştıklarına dair kurulan yokluk hipotezini desteklemektedir. Ancak model seçimine ilişkin kararın homojenlik testi sonucuna bağlı olmamasına ilişkin öneriler (Field ve Gillett, 2010; Borenstein vd., 2019) ve

çalışma sonucunda yapılacak çıkarımlar da göz önünde bulundurularak (Hedges ve Vevea, 1998) benimsenen model rastgele etki modelidir. Bu sebeple analiz sonuçları rastgele etkiler modeli üzerinden yorumlanacaktır.

Rastgele etkiler modeline göre, okul öncesi eğitimi alan çocuklar ile almayan akranlarının altıncı sınıftaki matematik performansları arasındaki farka ilişkin ortalama etki büyüklüğü $d = 0,178$ 'dir. Standart hatası ,0286 olan ortalama etki büyüklüğünün güven aralığı alt sınırı ,122, üst sınırı ,234 olarak hesaplanmıştır ($z = 6,222$; $p = ,0001$). Meta analiz neticesinde elde edilen etki büyüklüğü ($d = 0,178$) hem Cohen (1988) hem de Hattie (2009)'nin sınıflandırması göz önüne alındığında, küçük bir etkidir. Okul öncesi eğitiminin altı yıl sonrasında devam eden etkisi oldukça sınırlı görünmektedir. Okul öncesi eğitimin bitişinden itibaren geçen yıllarda etkisi sönmüş olabilir çünkü hem bu tez çalışmasının inceleme bölümü⁶ hem de erken eğitimin devam eden etkilerine ilişkin literatür (Currie ve Thomas, 2000; Magnuson vd., 2007; Sammons vd., 2009; Ansari vd., 2019; Li vd., 2020) program etkilerinin zaman içerisinde sönmeye eğiliminde olduğunu göstermektedir. Meta analiz sonucunda tespit edilen; okul öncesi eğitimi alan çocukların, üzerinden altı yıl geçtiğinde almayan akranlarından matematik alanında daha iyi sonuçlara sahip olduğudur. Ancak OÖE alan çocuklar ile karşı olgusal şartlardaki akranları arasındaki bu farklılığa ilişkin etki büyüklüğü oldukça sınırlıdır, gözle görülebilir bir farklılık düzeyinden uzaktadır. Okul öncesi eğitiminin altıncı sınıf matematik başarısı üzerindeki etkisi, minimum bir öğretmen etkisi kadardır, yani öğretmenlerin tipik bir okul yılında gerçekleştirebileceği etki aralığındadır.

Meta analizdeki olası yaygın yanlılığının görülebilmesi için huni diyagramı oluşturulmuştur. Oluşturulan huni diyagramına Şekil 3'te yer verilmektedir.

⁶ Bkz. Bölüm 4.1. Okul Öncesi Eğitimi Almanın Etkilerine Dair İnceleme



Şekil 3. İlk Meta Analize İlişkin Huni Diyagramı

Huni diyagramı incelendiğinde, standart hatalar ile etki büyüklükleri dağılımının asimetrik görüldüğü fark edilmektedir. Bu durum, analizdeki yayın yanlılığına işaret ediyor olabilir. Bu nedenle yansız etki büyüklüğünün en ideal tahminini hedefleyen (Borenstein vd., 2019) Duval ve Tweedie'nin Kırpma ve Doldurma (Trim and Fill) testine başvurulmuş ve sonuçlarına Tablo 5'te yer verilmiştir.

Tablo 5. Kırp ve Doldur Analizleri Etki Büyüklüğü Hesaplaması

	Sayı	EB	Alt Sınır	Üst Sınır
Gözlenen Değerler	3	0,178	,122	,234
Düzeltilen Değerler	5	0,140	,070	,210

Kırp ve Doldur testi, huni diyagramındaki asimetrinin 2 çalışma daha eklenerek giderilebileceğini göstermiştir. Tahmin edilen yansız etki büyüklüğünün 0,140 düzeyindedir ve bu değer de ,070 ile ,210 aralığında değişebilir. Yansız etki

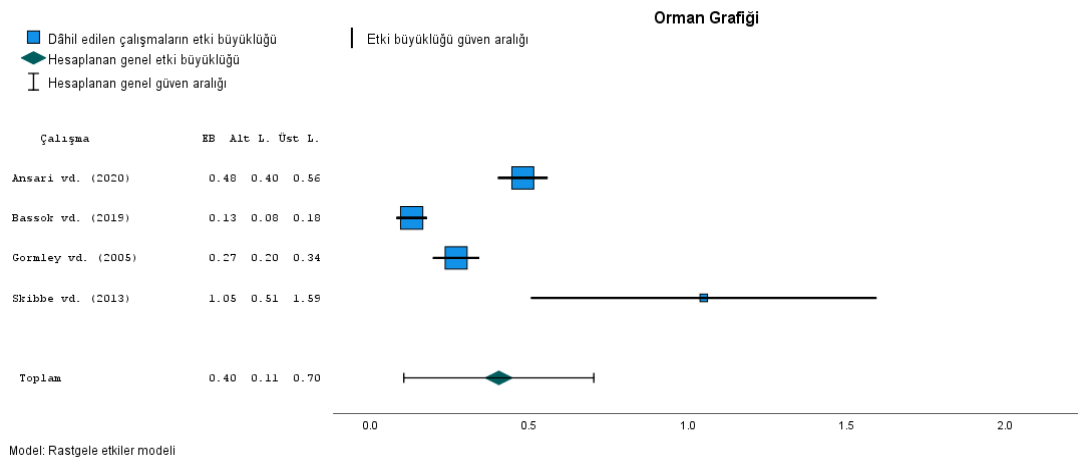
büyükliğini tahmin eden Kırp ve Doldur testi sonucunda elde edilen meta analitik etki büyüklüğü aralığı, gelişimsel etki ile öğretmen etkisi aralığındadır.

4.5. Okul Öncesi Eğitime Devam Etme Süresinin Etkilerine Dair Meta Analizler

Çocukların okul öncesi eğitime devam etme sürelerinin ana sınıfı ve ilkokul birinci sınıf matematik becerileri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla iki ayrı meta analiz yapılmıştır. Öncelikle ana sınıfı öncesi OÖE deneyiminin, ana sınıfı matematik sonuçları üzerindeki etkisine ilişkin meta analiz sonuçları sunulmaktadır.

Bu analizde, okul öncesi eğitime daha erken yıllarda başlayarak ana sınıfına en az bir yıl OÖE deneyimi ile gelen çocukların matematik sonuçları, ilk OÖE deneyimleri ana sınıfı olan akranlarının matematik sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Analize 2005 ile 2020 yılları arasında yayımlanan dört çalışma dâhil edilmiştir. Dört çalışma da ABD’de yaşayan çocuklarla yürütülmüştür. Çalışmaların örneklem büyüklükleri 60 ile 7281 aralığında değişmektedir ($M = 3.214$, $SD = 2.998$). Çocukların matematik becerileri Woodcock Johnson - III Applied Problems alt ölçekleri ve ECLS-K matematik ölçeği ile ölçülmüştür.

Analizdeki bireysel çalışmaların etki büyüklükleri ve ağırlıklarını gösteren orman grafiği Şekil 4’te sunulmaktadır.



Şekil 4. İkinci Meta Analize Dair Orman Grafiği

Şekil 3'teki orman grafiği incelendiğinde, meta analize dâhil edilen tüm çalışmaların etki büyüklüklerinin 0 ile +1,6 arasında değiştiği ve yığılmanın 0 ile 0,5 aralığında olduğu görülmektedir. Hesaplanan meta analitik etkinin 0,4 değerinde olduğu grafik üzerinde görülmekle beraber, genel etkiye ilişkin detaylı bulgular ve yorumlara Tablo 6'nın altındaki paragraflarda yer verilmiştir. Tablo 6'da analizler neticesinde elde edilen rastgele etkiler modeline ilişkin sonuçlar sunulmaktadır.

Tablo 6. Ana Sınıfı Öncesi OÖE Almanın Ana Sınıfı Matematik Becerileri Üzerindeki Etkisinin Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Sonuçları

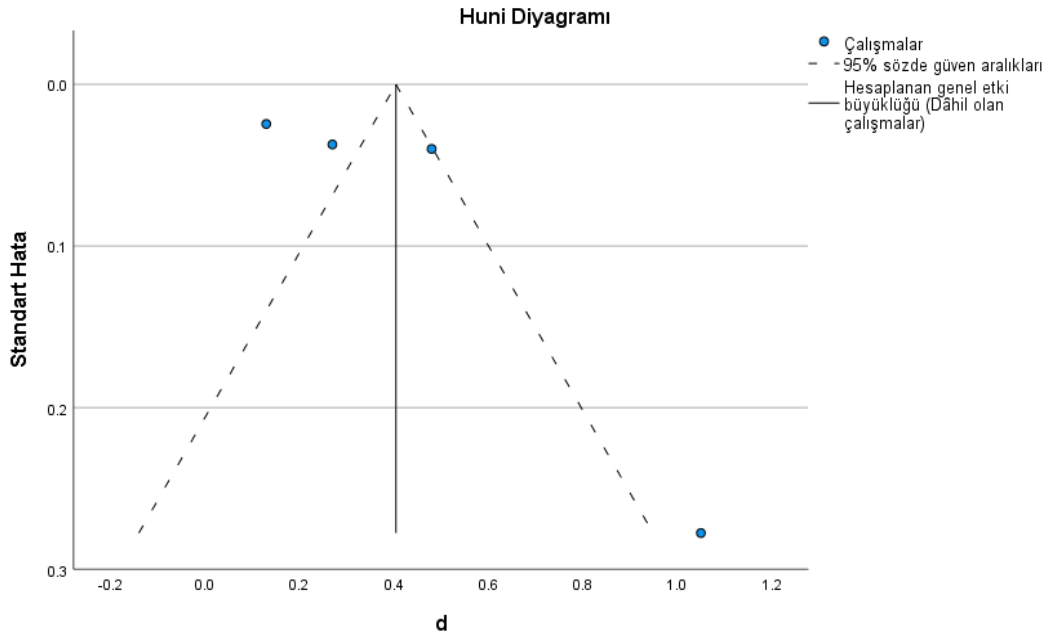
Model	Ortalama Etki Büyüklüğü (<i>d</i>)	Alt Sınır	Üst Sınır	Standart Hata	Z Değeri	P Değeri
Rastgele Etkiler Modeli	0,404	,105	,704	,1527	2,649	,008
R Rastgele Etkiler Homojenlik Testi (Q Testi)	Q Değeri		SD*		P	
	65,42		3,000		,0001	

* Serbestlik derecesi

Homojenlik testi sonucunda elde edilen Q değeri 65,42'dir. Hesaplanan Q değeri, 3 serbestlik derecesi için ,05 anlamlılık düzeyindeki ki-kare kritik değerinden [$\chi^2(3) = 7,81$] büyük olduğu için $p = ,0001$ olduğu görülmektedir. Bu da demektir ki; rastgele etkiler için Q testi sonucu, analize dâhil edilen etki büyüklüklerinin heterojen dağıldığına işaret etmektedir.

Rastgele etkiler modeli kullanılarak gerçekleştirilen meta analiz sonucunda, ana sınıfı çocuklarının matematik becerileri açısından farklılaştığı görülmektedir. Öncesinde en az bir yıl OÖE deneyimi ile ana sınıfına gelen çocukların lehine olan bu farkın etki büyüklüğü (*d*) ,105 ile ,704 aralığında değişebilmekte ve ortalama olarak 0,4 düzeyindedir. Etki büyüklüğüne ilişkin standart hata ,1527'dir ($z = 2,649$; $p = ,008$). Meta analiz sonucunda hesaplanan 0,4 büyüklüğündeki genel etki, gelişimsel etki ve öğretmen etkisinin ötesindedir. Ana sınıfı öncesinde OÖE deneyiminin, çocukların erken matematik becerileri üzerinde yükseğe yakın orta düzeyde pozitif bir etkisi vardır. Elde edilen meta analitik etki, ana sınıfı öncesi OÖE programı ile sağlanması hedeflenen etki aralığının başlangıcındadır.

Şekil 5'te meta analizdeki yayın yanlılığının görülebilmesi amacıyla oluşturulan huni diyagramına yer verilmiştir.



Şekil 5. İkinci Meta Analize İlişkin Huni Diyagramı

Huni diyagramı incelendiğinde, çalışmaların çoğunlukla diyagramın üst kısmında olduğu görülmektedir. Geniş çalışmalar diyagramın üstüne doğru konumlanmaktadır. Huni diyagramının değerlendirilmesi subjektif olduğu için (Borenstein vd., 2019) yayın yanlılığının ne düzeyde olduğuna yönelik analiz adımlarını Duval ve Tweedie'nin Kırp ve Doldur testi takip etmiştir.

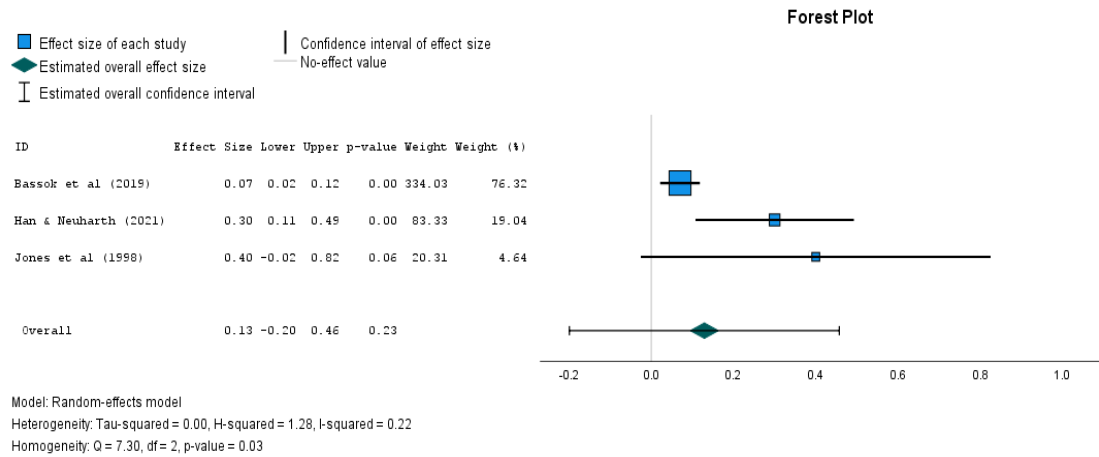
Tablo 7. Kırp ve Doldur Analizleri Etki Büyüklüğü Hesaplaması

	Sayı	EB	Alt Sınır	Üst Sınır
Gözlenen Değerler	4	0,404	,105	,704
Düzeltilen Değerler	4	0,404	,105	,704

Duval ve Tweedie'nin Kırp ve Doldur testi sonucunda, yansız etki büyüklüğünün en ideal tahminini yapabilmek için düzeltilen çalışma sayısının 0

olduğu görülmüştür. Düzeltilmiş etki büyüklüğünün orijinal etki büyüklüğünden farksız olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, meta analizde ulaşılan orijinal sonuçların yayın yanlılığına karşı dirençli olabileceğinin bir göstergesidir. Okul öncesi eğitimi deneyimi süresinin çocukların ana sınıfı matematik başarıları üzerindeki etkisinin tespit edilmesine yönelik meta analizin ardından, takip eden paragraflarda yalnızca bir yıl -ana sınıfındaki- OÖE deneyimi ile bir yıldan fazla (2-3 yıl) OÖE deneyimi olan çocukların ilkökul birinci sınıf matematik performanslarına yönelik yapılan meta analizin sonuçlarına yer verilmiştir.

Gerçekleştirilen bu üçüncü meta analiz ile bir yıl OÖE'ye katılan çocuklar ile iki ve üç yıl OÖE'ye katılan çocukların, okul öncesi eğitimlerinin üzerinden bir yıl geçtiğinde matematik performansları açısından hâlen farklılaşıp farklılaşmadıkları araştırılmıştır. Meta analize dâhil edilen üç çalışma, 1998 ile 2021 yılları arasında yayımlanmıştır. Çalışmaların ikisi ABD'de yaşayan çocuklarla yürütülmüştür, bir çalışmada ise araştırmanın yapıldığı ülkeye dair bilgi verilmemiştir. Çalışmaların örneklem büyüklükleri 91 ile 7.281 arasında değişmektedir ($M = 2.606$, $SD = 4.052$). Çocukların ilkökul birinci sınıftaki matematik performansları Integrated Assessment System (IAS), ECLS-K matematik ölçeği ve Stanford Achievement Test (SAT-9) ile ölçülmüştür. Çalışmaların meta analizi sonucunda ortaya çıkan istatistiksel değerler Şekil 6'daki orman grafiği ve onu takip eden tablo ile gösterilmektedir.



Şekil 6. Üçüncü Meta Analize Dair Orman Grafiği

Orman grafiği incelendiğinde, analize dâhil olan çalışmaların bağımsız etki büyüklüklerinin 0 ile 0,8 aralığında farklılaştığı ve meta analiz sonucunda elde edilen etki büyüklüğü değerinin 0,13 olduğu görülmektedir. Hesaplanan genel etki

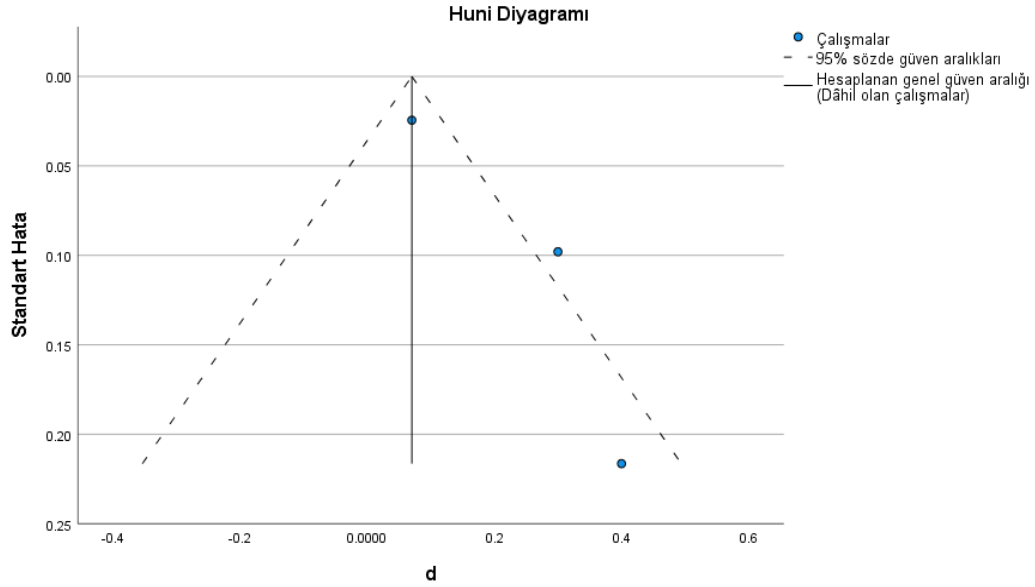
büyüklüğü ve ilişkili istatistiksel değerlere Tablo 8’de ve onu takip eden paragrafta detaylıca yer verilmiştir.

Tablo 8. Ana Sınıfı Öncesi OÖE Almanın Birinci Sınıf Matematik Becerileri Üzerindeki Etkisinin Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Sonuçları

Model	Ortalama Etki Büyüklüğü (<i>d</i>)	Alt Sınır	Üst Sınır	Standart Hata	P Değeri
Rastgele Etkiler Modeli	,129	-,199	,457	,0763	,233
Rastgele Etkiler Homojenlik Testi (Q Testi)	Q Değeri 7,297		SD 2		P ,026

Rastgele etkiler homojenlik testi sonucunda hesaplanan Q değeri 7,297’dir. Elde edilen Q değeri, 2 serbestlik derecesi için ,05 anlamlılık düzeyindeki ki kare kritik değerinden [$\chi^2(2) = 5,99$] büyük olduğu için $p = ,026$ olduğu görülmektedir. Bu da, analize dâhil edilen etki büyüklüklerinin heterojen dağıldığını göstermektedir. Gerçekleştirilen meta analiz sonucunda elde edilen etki büyüklüğü ,13 değerindedir, güven aralığı alt sınırı -,199 üst sınırı ,457’dir. Etki büyüklüğünün standart hatası ,0763’tür ($p = ,233$). Hesaplanan meta analitik etki büyüklüğü, 0,13 gelişimsel etki aralığındadır. Gelişimsel etki aralığı, çocukların muhtemelen okul olmasaydı da olgunlaşma etkisi ile yapabileceği aralığı ifade eder (Hattie, 2009). Bu durumda, ana sınıfı öncesi OÖE deneyiminin matematik becerileri üzerindeki etkilerinin iki yıl içerisinde söndüğü ortaya çıkmıştır. Zira ana sınıfı öncesinde okul öncesi eğitimi deneyimi olan çocuklar ile olmayan akranları arasında 0,4 etki büyüklüğü düzeyinde olan farklılık, ilkokul birinci sınıfta 0,13 düzeyine gerilemiştir.

Meta analizdeki olası yayın yanlılığının görülebilmesi için oluşturulan huni diyagramına Şekil 7’de yer verilmiştir.



Şekil 7. Üçüncü Meta Analize İlişkin Huni Diyagramı

Huni diyagramı incelendiğinde, analize dâhil edilen birincil çalışmaların sağ tarafta, aşağıda ve yukarıda asimetrik bir biçimde saçıldığı görülmüştür. Bu görüntü meta analizdeki olası bir yayın yanlılığına işaret etmektedir. Yansız etki büyüklüğü ve güven aralığının tahmini için Duval ve Tweedie'nin kırp ve doldur testine başvurulmuştur.

Tablo 9. Kırp ve Doldur Analizleri Etki Büyüklüğü Hesaplaması

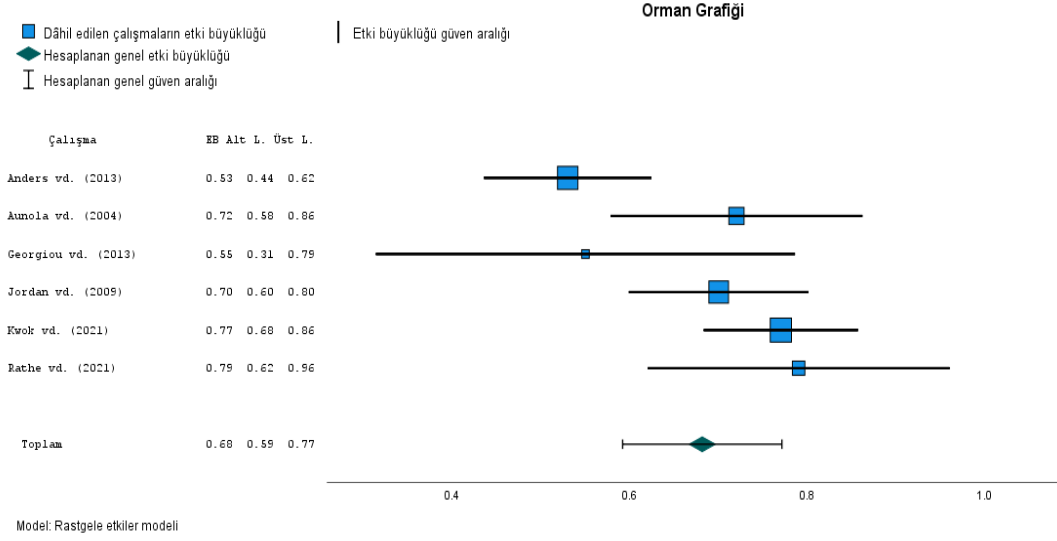
	Sayı	EB	Alt Sınır	Üst Sınır
Gözlenen Değerler	3	,129	-,199	,457
Düzeltilen Değerler	5	,07	-,184	,324

Kırp ve Doldur analizi sonucunda huni diyagramında tespit edilen asimetrinin düzeltilmesi için eklenmesi gereken çalışma sayısının 2 olduğu görülmüştür. Uygulanan test, yansız etki büyüklüğünü ,07 olarak hesaplamış ve güven aralığı alt sınırı -,184 üst sınırı ,324 olarak düzeltilmiştir. Düzeltilen bu etki büyüklüğü de gelişimsel etki, yani çocukların ana sınıfı öncesi okul deneyimleri olmasaydı da olgunlaşma ile elde edebilecekleri düzeydedir.

4.6. Okul Öncesi Eğitimi Alan Çocukların Matematik Becerilerinin Gelişimine İlişkin Meta Analizler

Buraya değin yapılan üç meta analiz ile okul öncesi eğitimi alıp almamanın ve okul öncesi eğitimi alma süresinin çocukların hemen ve sonraki matematik becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Tez çalışmasının bu kısmında ise, tamamı okul öncesi eğitimi alan çocukların matematik becerilerinin gelişimi incelenmektedir. Çocukların ana sınıfındaki matematik becerileri ile ilkokulun ilk yıllarındaki matematik becerileri arasındaki ilişkinin ne olduğunun belirlenebilmesi için iki meta analiz yapılmıştır. Bu meta analizlerde öncekilerde yapılan grup karşılaştırmalarından farklı olarak, OÖE alan çocukların ana sınıfı ve sonraki yıllardaki matematik becerileri arasındaki ilişki incelenmektedir. Dolayısıyla iki sürekli değişken arasındaki ilişkinin incelendiği bu başlık altındaki meta analizlerde etki büyüklüğü birimi, korelasyon katsayısı (r) olarak belirlenmiştir. Çünkü meta analizde kullanılacak etki büyüklüğü birimine araştırma sorusu hattında ve veri yapısına uygun olarak karar verilmelidir (Şen ve Yıldırım, 2020).

Öncelikle, çocukların ana sınıfı matematik becerilerinin ilkokul birinci sınıf matematik becerileri ile nasıl ilişkili olduğu sorusuna yönelik gerçekleştirilen meta analiz bulgularına yer verilmektedir. Bu meta analize 2004 ile 2021 yılları arasında yayımlanan altı çalışma dâhil edilmiştir. Dâhil edilen çalışmaların her biri farklı ülkelerde yaşayan çocuklarla yürütülmüştür. Bu ülkeler; ABD, Almanya, Belçika, Finlandiya, Singapur ve Yunanistan'dır. Çalışmaların örneklem büyüklükleri 72 ile 512 arasında değişmektedir ($M = 288$, $SD = 178$). Çalışmalardaki tüm çocuklar OÖE alan çocuklardır. Çocukların ana sınıfı ve birinci sınıftaki matematik becerileri; Kaufman Assessment Battery for Children – Aritmetik alt ölçeği, The Diagnostic Test for Basic Mathematical Concepts, The Test of Early Mathematics Ability (TEMA-3), Woodcock–Johnson III Achievement Tests – Matematik, Dutch Student Monitoring System Cito testleri ile Number Sets ve Calculations görevleri kullanılarak ölçülmüştür. Analizdeki bireysel çalışmaların etki büyüklükleri ve ağırlıklarının yanı sıra meta analitik etki büyüklüğünü gösteren orman grafiğine Şekil 8'de yer verilmiştir.



Şekil 8. Dördüncü Meta Analize Dair Orman Grafiği

Grafik incelendiğinde, analize dâhil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin 0 ile +1 aralığında değişebildiği görülmektedir. Bununla beraber bireysel etki büyüklükleri çoğunlukla 0,6 ile +1 aralığında sıklaşmıştır. Hesaplanan genel etki büyüklüğü ve ona ilişkin değerler hakkında yorumlara Tablo 10’u takip eden satırlarda yer verilmiştir.

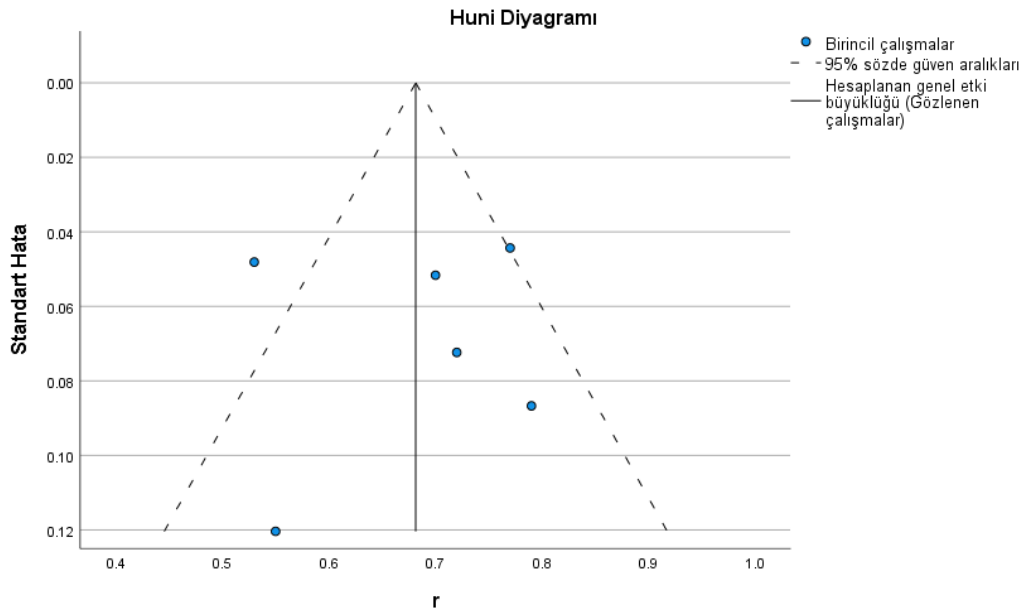
Tablo 10. Ana Sınıfı Matematik Becerilerinin Birinci Sınıf Matematik Becerileri ile İlişisine Yönelik Meta Analizin Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Sonuçları

Model	Ortalama Etki Büyüklüğü (r)	Alt Sınır	Üst Sınır	Standart Hata	Z Değeri	P Değeri
Rastgele Etkiler Modeli	,681	,592	,771	,0458	14,895	,0001
Rastgele Etkiler Homojenlik Testi (Q Testi)	Q Değeri		SD*		P	
	17,07		5,000		,0001	

* Serbestlik derecesi

Homojenlik testi sonucunda elde edilen Q değeri 17,07'dir. Hesaplanan Q değeri, 5 serbestlik derecesi için ,05 anlamlılık düzeyindeki ki-kare kritik değerinden [$\chi^2(5) = 11,07$] büyük olduğu için $p < ,05$ olduğu görülmektedir. Rastgele etkiler için Q testi sonucu, analize dâhil edilen etki büyüklüklerinin heterojen dağıldığını göstermektedir. Rastgele etkiler modeli kullanılarak gerçekleştirilen meta analiz sonucunda hesaplanan genel etkinin ,592 ile ,771 aralığında değiştiği ve $r = ,681$ değerinde olduğu bulunmuştur. Genel etkinin standart hatası ,0458'dir ($z = 14,895$, $p = ,0001$). Meta analiz sonucunda elde edilen $r = ,681$ düzeyindeki etki büyüklüğü, çocukların ana sınıfı matematik becerileri ile bir yıl sonraki, ilkokul birinci sınıftaki matematik becerileri arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Meta analizdeki yayın yanlılığı düzeyinin görülebilmesi için öncelikle subjektif bir değerlendirme ile huni diyagramı incelenmiştir.



Şekil 9. Dördüncü Meta Analize İlişkin Huni Diyagramı

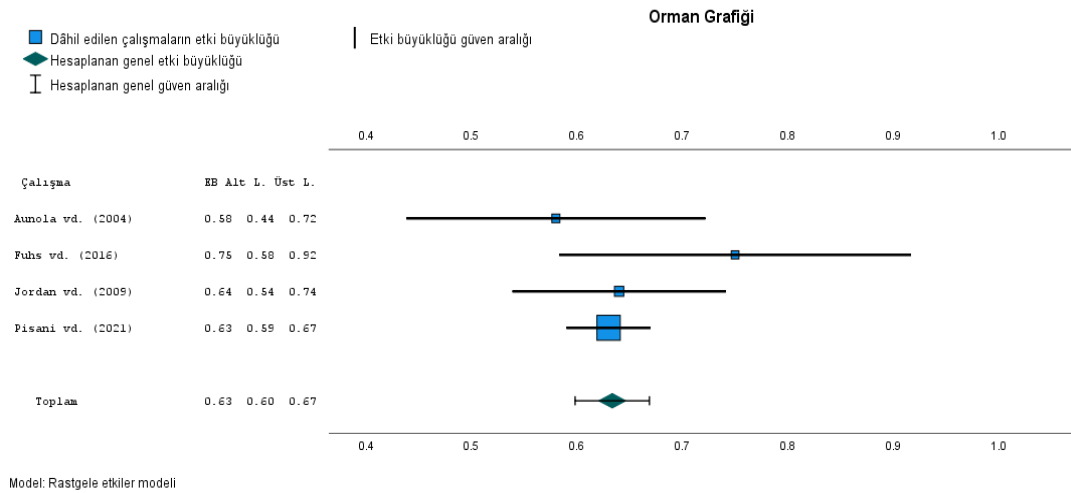
Huni diyagramı incelendiğinde birincil etki büyüklüklerinin çoğunlukla genel etkinin sağ tarafında konumlandığı görülmektedir. Önceki meta analizlerde olduğu gibi burada da yayın yanlılığı düzeyinin daha iyi anlaşılabilmesi için Kırp ve Doldur analizi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 11. Kırp ve Doldur Analizleri Etki Büyüklüğü Hesaplaması

	Sayı	EB	Alt Sınır	Üst Sınır
Gözlenen Değerler	6	,681	,592	,771
Düzeltilen Değerler	6	,681	,592	,771

Kırp ve Doldur testi sonucunda, yansız etki büyüklüğüne ulaşabilmek için düzeltilen çalışma sayısının 0 olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda düzeltilen etki büyüklüğü de orijinal etki büyüklüğüne eşittir. Kırp ve Doldur testi sonuçları, meta analiz sonucunda ulaşılan ,68 değerindeki etki büyüklüğünün yayın yanlılığına karşı dirençli olabileceğini göstermektedir.

Bu başlık altındaki ikinci meta analiz, ana sınıfı matematik becerilerinin ilkokul ikinci sınıf matematik becerileri ile ne düzeyde ilişkili olduğunun ortaya konulabilmesi için yapılmıştır. Bu meta analize 2004 ile 2021 yılları arasında yayımlanan dört çalışma dâhil edilmiştir. Dâhil edilen çalışmaların ikisi ABD’de, birisi Finlandiya’da ve biri de Gana’da yaşayan çocuklar ile yürütülmüştür. Çalışmaların örneklem büyüklükleri 141 ile 2421 arasında farklılaşmaktadır ($M = 784$, $SD = 1096$). Aşağıda Şekil 10’da meta analize ilişkin orman grafiğine yer verilmiştir.



Şekil 10. Beşinci Meta Analize Dair Orman Grafiği

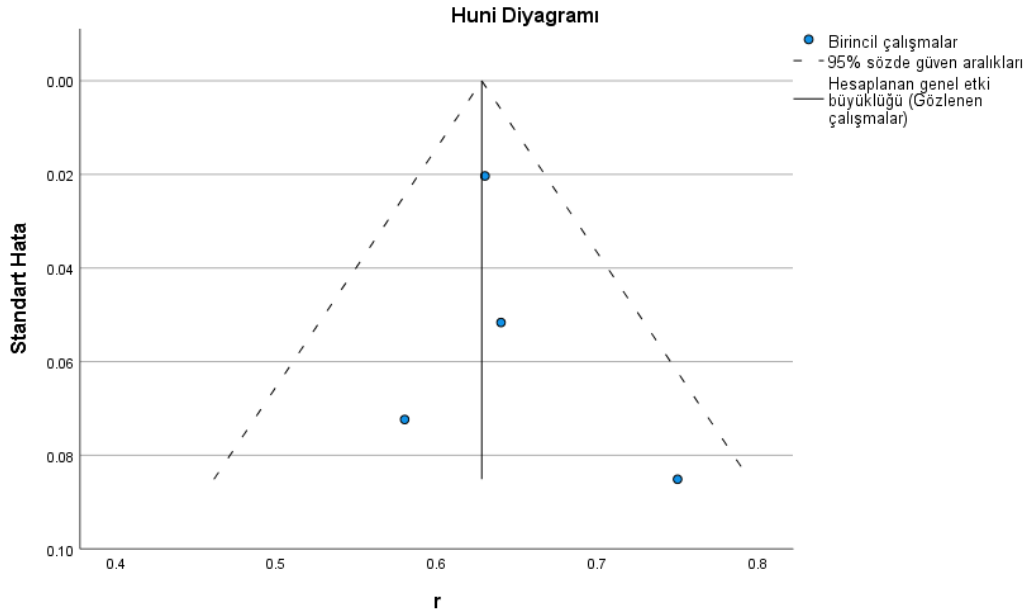
Orman grafiği incelendiğinde, birincil etki büyüklüklerinin 0,4 ile 1 arasında değiştiği ve 0,5 ile 0,8 arasında sıklaştığı görülmektedir. Meta analizi sonucunda ortaya çıkan değerlere ilişkin yorumlara Tablo 12'in devamında yer verilmiştir.

Tablo 12. Ana Sınıfı Matematik Becerilerinin İkinci Sınıf Matematik Becerileri ile İlişisine Yönelik Meta Analizin Rastgele Etkiler Modeline Göre Birleştirilmiş Sonuçları

Model	Ortalama Etki Büyüklüğü (<i>r</i>)	Alt Sınır	Üst Sınır	Standart Hata	Z Değeri	P Değeri
Rastgele Etkiler Modeli	,633	,598	,669	,0180	35,225	,0001
Rastgele Etkiler Homojenlik Testi (Q Testi)	Q Değeri			SD		P
	2,47			3,000		,48

Rastgele etkiler için homojenlik testi sonucunda Q değerinin 2,47 olduğu görülmüştür. Hesaplanan Q değeri, ,05 anlamlılık düzeyindeki 3 serbestlik derecesi için ki-kare kritik değerinden [$\chi^2(3) = 7,81$] küçük olduğu için $p > ,05$ olduğu görülmektedir. Rastgele etkiler için homojenlik testi sonuçları, etki büyüklüklerinin homojen dağıldığına işaret etmektedir. İstatistiksel model seçimine yöntem bölümünde ifade edilen nedenlere dayanılarak analiz öncesinde karar verildiği için, meta analiz sonuçları rastgele etkiler modeli üzerinden yorumlanmaktadır. Rastgele etkiler modeli kullanılarak yapılan meta analiz sonucunda, çocukların ana sınıfında sahip oldukları matematik becerilerinin iki yıl sonraki, ilkökul ikinci sınıftaki matematik becerileri ile ilişkisine dair etki büyüklüğü ,63 düzeyindedir. Etki büyüklüğü güven aralığı alt sınırı ,598 üst sınırı ,669'dur ve standart hatası ,018 olarak hesaplanmıştır ($z = 35,225$, $p = ,0001$). Bu meta analiz sonucunda da çocukların ana sınıfı ile ilkökul ikinci sınıf matematik becerileri arasında da güçlü bir ilişkinin olduğu bulunmuştur.

Yayın yanlılığına ilişkin oluşturulan huni diyagramı ve onu takip eden Kırp ve Doldur analizi sonuçlarına aşağıda yer verilmiştir.



Şekil 11. Beşinci Meta Analize İlişkin Huni Diyagramı

Huni diyagramı incelendiğinde, birincil çalışmalara ait etki büyüklüklerinin meta analitik etki büyüklüğünün etrafında asimetrik bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir. Yansız etki büyüklüğüne ulaşabilmek için kırpma ve doldurma yöntemi ile düzeltilen çalışma sayısı ve elde edilen etki büyüklüğüne dair sonuçlar Tablo 13'te verilmektedir.

Tablo 13. Kırp ve Doldur Analizleri Etki Büyüklüğü Hesaplaması

	Sayı	EB	Alt Sınır	Üst Sınır
Gözlenen Değerler	4	,633	,598	,669
Düzeltilen Değerler	5	,628	,593	,663

Kırp ve Doldur testi sonucunda, yansız etki büyüklüğüne ulaşmak için düzeltilen çalışma sayısının 1 olduğu görülmektedir. Analiz sonucuna göre yansız etki büyüklüğünün en iyi tahmini, $r = ,628$ 'dir. Ayrıca etki büyüklüğünün güven

aralığı alt sınırı ,593 ve üst sınırı ,663 olarak düzeltilmiştir. Kırp ve Doldur testi sonucunda düzeltilmiş etki büyüklüğü değeri de ana sınıfı ile ilkokul ikinci sınıf matematik becerileri arasındaki güçlü ilişkiyi yansıtmaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Eğitimsel sonuçları kullanarak politika kararları alınırken yalnızca etki *büyükliğini* dikkate almaktan ziyade, etki büyüklüklerinin çizdiği örüntüye, etkiler arasındaki nedensel çıkarımlara ve aralarındaki farklılıklara dair kapsayıcı bir sorgulamaya öncelik verilmelidir (Hattie, 2009). Bu nedenle, tez çalışmasının son bölümünde inceleme ve meta analizler sonucunda ortaya çıkan sonuçlara ve elde edilen meta analitik etki büyüklükleri hakkında daha detaylı yorumlara yer verilmiştir. Sonuçlar değerlendirilirken çalışmada etkililiği belirlenmeye çalışılan programların yalnızca çocukların matematik gelişimlerini hedefleyen programlar değil, tipik okul öncesi eğitimi ve bakımı programları olduğu ve katılımcıların doğum yıllarının 1958-2011 arasında değiştiği unutulmamalıdır.

5.1. Okul Öncesi Eğitimi Alma Deneyiminin Etkilerine Dair Sonuçlar

Çalışmanın inceleme bölümünde, OÖE deneyiminin etkilerinin sönme örüntüsü çizdiği ortaya çıkmıştır. Dâhil edilme kriterlerine uygun olan çalışmalar yalnızca altıncı sınıf düzeyi için meta analiz yapılabilmesine olanak verdiği için alan yazın incelemesinde görünen sönme etkisi meta analiz sonuçlarında doğrudan gözlenememektedir. Fakat meta analiz sonucunda elde edilen epey küçük etki büyüklüğü ($d = 0,18$), OÖE etkilerinin sönme eğiliminde olduğuna işaret etmektedir. OÖE alan çocuklar hâlen almayan akranlarından daha iyi matematik becerilerine sahiptir ancak farklılık epey kısıtlıdır. Elde edilen etki büyüklüğü, OÖE alan çocuklar ile almayan akranlarının altı yıl sonraki matematik performansları arasında neredeyse göz ardı edilebilecek kadar sınırlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. İnceleme bölümünün bulguları da OÖE'nin etkilerinin altıncı sınıfa değin söndüğü olasılığına işaret etmektedir. İkinci ve üçüncü meta analizlerde açıkça gözlenen sönme olgusuna ilişkin açıklamalara daha detaylı olarak 5.2. başlığı altında yer verilmiştir. Burada ise yalnızca altıncı sınıfta oldukça küçük düzeyde kaldığı görülen OÖE etkilerinin olası nedenleri tartışılmaktadır. Okul öncesi eğitim ortamlarında

matematik eğitimine ayrılan süre, programa katılmanın çocukların matematik becerileri üzerindeki etkilerini belirleyebilir. Ana sınıfı ve öncesindeki okul ortamlarında çocukların matematik etkinliklerine katılabilmeleri için ayrılan zaman epey kısıtlı olabilmektedir (Early vd., 2005). Bu analize dâhil edilen çalışmaların etkililiğini incelediği OÖE merkezlerinde matematik eğitime kısıtlı zaman ayrılmış olabilir. İlâveten, analize dâhil olan çalışmalarda kontrol edilen kişisel ve demografik faktörlerin yanı sıra ev ortamı ve ebeveyn söylemleri, farklı oyun türleri, okuma becerilerinin düzeyi, meraklılık hâllerinin teşvik edilip edilmediği ve öğretmen-çocuk ilişkisindeki yakınlık gibi farklı değişkenler de küçük çocukların matematik becerilerinin gelişimini etkileme potansiyeline sahiptir (Anders vd., 2012; Watts vd., 2014; Blair vd., 2016; Shah vd., 2018; MacDonald ve Murphy, 2021; Cheung vd., 2022). Katılımcı çocukların öğrenme ortamlarında bu faktörlerin ne düzeyde var olduğu bilinmemektedir. Bahsedilen bu değişkenler, okul öncesi dönemde matematik gelişimini etkileyen ve dolayısıyla OÖE'nin etkilerini de değiştirebilen faktörlerdi. Fakat altıncı sınıftaki bu küçük meta analitik etkiyi açıklayan bir olasılık da şu yöndedir: Varsayımsal olarak, OÖE'nin bitiminin ardından birinci sınıfın başında yapılan ölçümler meta analizle bir araya getirilmiş olsaydı çocukların matematik performansları üzerindeki etkileri muazzam bulunabilirdi. Böylesi bir durumda, altıncı sınıfa değin giderek azalan etkinin açıklanmasında hiç şüphesiz ilkökul ortamları öne çıkardı. Çocuklar okul yaşamlarında ilerledikçe, boylamsal başarı yörüngelerini değiştirebilen pek çok faktörle karşılaşır. Motivasyon, sınıftaki eğitim ortamı, sınıf arkadaşlarının performansı gibi değişkenler öğrencinin uzun vadeli başarı yörüngesinde önemli değişimler yaratabilir (Watts vd., 2014). Dolayısıyla altıncı sınıf düzeyinde tespit edilen küçük etkinin nedenleri ilkökul yıllarında gizli olabilir.

5.2. Okul Öncesi Eğitime Devam Etme Süresine Dair Sonuçlar

Hem incelemede ağırlıklı olarak rastlanan hem de analizlerde ortaya çıkan, ana sınıfına en az bir yıl OÖE deneyimi ile gelmenin ana sınıfı başlangıcındaki matematik becerileri üzerinde orta düzeyde pozitif etkisi olduğudur. Hesaplanan 0,4 (*d*) etki büyüklüğü, herhangi bir eğitim programı ile oluşturulması hedeflenen etki alanındadır. Bu bulgu açıkça göstermektedir ki; çocukların en az bir yıl OÖE deneyimi ile ana sınıfına gelmeleri, erken matematiksel gelişimleri açısından kayda

değer düzeyde fayda sağlayabilir. Ana sınıfına daha iyi matematik becerileri ile başlamak, çocukların beşinci sınıf başarısının artmasıyla da oldukça ilişkilidir (Claessens vd., 2009). Hâlihazırdaki araştırmalar da (Dearing vd., 2009; Keys vd., 2013) özellikle yüksek kaliteli okul öncesi eğitim ve bakım ortamları deneyiminin çocukların hemen ve sonrasındaki daha iyi matematik becerileri ile küçük-orta düzeyde ilişkili olduğunu rapor etmektedir. Ancak yapılan üçüncü meta analiz ile, OÖE'ye erken başlamanın sağladığı avantajın henüz ilkökul birinci sınıfta neredeyse tamamen kaybolduğu görülmüştür. İstatistiksel açıdan 0,4'ten -Kırp ve Doldur düzeltmesinin ardından- ,07'ye kadar düşen bir sönme deseninden bahsedilmektedir. Hızla düşen etkilerin gözlemlendiği bu tablo karşısında sönmeye dirençli müdahale etkileri rapor eden araştırmalar (Clements vd., 2020) ve hatta sönme olgusunun bir efsane olduğunu öne süren bir bakış açısı⁷ (Elango vd., 2015) da vardır. Ancak etkilerin çizdiği örüntü ortadadır: Ana sınıfı öncesi OÖE'nin etkileri hızla azalmaktadır. Bu azalışın olası nedenleri Ansari ve diğerleri (2019; 2020)'nin sorgulaması takip edilerek açıklanmaya çalışılacaktır. Azalan etkinin arka planında iki durum söz konusudur: (a) Karşı olgusal koşullardaki grubun daha fazla OÖE deneyimi olan grubun performansını *yakalaması* veya (b) Matematik becerileri açısından avantajlı olan deney grubunun matematiksel gelişim ivmesinin azalması, diğer bir deyişle program etkilerinin *sönmesi*. İki durum aynı anda gerçekleşiyor olabilir. Eğer ağırlıklı olarak ilk seçenek söz konusuysa, ana sınıfı matematik eğitimi oldukça etkilidir. Çünkü akranlarının gerisinde kalan grubun matematik performansını iyi bir şekilde geliştirmiştir. Ancak hâlihazırda ana sınıfına daha iyi becerilerle gelen grubun, sınıftaki matematik eğitiminden aynı oranda faydalanamadığı açıktır.

Fakat belki de ilerleyen sınıf kademelerine dair analiz yapılabilmiş olsaydı, OÖE'ye daha erken başlamanın tıpkı Han ve Neuharth-Pritchett (2021)'in boylamsal araştırmasında olduğu gibi uyuyan etkileri tespit edilecekti. Eğitim araştırmaları literatüründe yaygın olarak rastlanan sönme etkileri, içerisinde bilmece barındıran bir mekanizmaya benzetilmektedir. Çünkü araştırmacılar çoğunlukla bilinen

⁷ Bu görüş, erken eğitimin etkilerinin azaldığını ortaya koyan bulguları yadsımamaktadır fakat şuna dikkat çeker: Yalnızca zaman içinde azalan bilişsel sonuçlara odaklanıp erken eğitim programlarının etkili olmadığını savunanlar, programların sosyal-duygusal beceriler üzerinde sürdürdüğü etkilerini ve böylelikle uzun vadede yaşam standardının yükselmesinde oynadığı rolü gözden kaçırmaktadır. Sosyal-duygusal becerilerin sonraki yaşam sonuçları üzerindeki etkileri bilişsel becerilerden daha fazladır (Elango vd., 2015).

nedenlerin bilinmeyen etkileri üzerinde çalışırken, sönme olgusu karşısında bilinen etkilerin bilinmeyen nedenleri ortaya çıkarılmaya çalışılmaktadır (Bailey vd., 2017; 2020).

Akademik veya sosyal duygusal becerileri hedefleyen pek çok müdahale, baştan umut vaat edici görünmekte ancak sonrasında etkileri çabucak kaybolmaktadır (Bronfenbrenner, 1974; Bailey vd., 2017). Şöyle ki, bir müdahale programı ile çocukların erken yaşlarındaki performanslarında önemli bir artışın başarılması nispeten daha kolay görünmektedir. Zor olan, bu artışın aynı düzeyde daha sonraki yıllarda sürdürülmesidir (Campbell vd., 2001). Doğrudan matematik eğitimi hedefleyen müdahale programlarının etkilerinin dahi orta vadede sönüdüğü (Clements vd., 2013) göz önünde bulundurulduğunda, çalışmada etkililiği incelenen tipik erken çocukluk eğitimi ve bakımı merkezlerinin etkilerinin sönme eğilimi göstermesi şaşırtıcı değildir.

Bu sonuçlar karşısında “Madem etkileri sönüyor, öyleyse neden erken eğitime yatırım yapalım ki?” sorusu belirebilir. Ancak bu bakış açısı sonraki okul ortamlarını göz ardı etmektedir (Clements vd., 2013). Örneğin bazı araştırmacılar (Curenton vd., 2015) erken çocukluk eğitimi programlarının etkilerine, okul arkadaşlarının okuma veya matematikteki akademik yeterlilik düzeylerinin aracılık ettiğini öne sürmektedir. Hatta bu sebeple akademik yeterliliği arttıran OÖE programlarının yaygınlaşması teşvik edilmelidir. Zira sonraki yıllarda OÖE deneyimi ile daha iyi matematik becerilerine sahip sınıf arkadaşları, öğretmenlerin öğrencilerini daha ileri düzey materyallerle destekleyebilmelerine olanak sağlayabilir. Bu durum olumlu akran etkisi oluşturup OÖE'nin etkilerinin sürdürülmesine katkı sağlayabilir (Bailey vd., 2017).

5.3. OÖE Alan Çocukların Matematik Gelişimine Dair Sonuçlar

Yapılan meta analizler, çocukların ana sınıfı matematik becerileri ile ilkökul birinci ve ikinci sınıf matematik becerileri arasındaki güçlü ilişkileri ortaya koymuştur. Meta analizler sonucunda ulaşılan $r=,68$ ve $r=,63$ düzeyindeki etki büyüklükleri şu anlama gelmektedir: Ana sınıfında matematiksel becerileri iyi olan çocukların matematik performansı ilkökulun ilk iki yılında da iyi düzeyde olacaktır. Öte yandan ana sınıfı matematik becerileri açısından akranlarının gerisinde kalan bir

çocuğun, akranlarının performansı gerilemediği müddetçe, düşük performansını sonraki yıllarda da sürdürmesi demektir. Erken matematik becerilerinin sonraki matematik başarısı ile yüksek düzeyde ilişkili olması, erken yaşlarda gelişen matematik becerilerini desteklemenin sadece okul öncesi dönemdeki değil, sonraki matematik performansı için de avantajlı olduğunu göstermektedir. Bu meta analizlerde incelenen matematik gelişimi, çalışmaların sunduğu bulgular kapsamında ana sınıfı ve sonrasındaki iki yıllık zaman dilimi ile sınırlıdır. Daha uzun vadeli araştırmalar, erken yıllarda kazanılan matematiksel yeterliliğin; birinci, üçüncü, beşinci, yedinci ve hatta dokuzuncu sınıf matematik başarıları ile orta düzeyde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (Aunio ve Niemivirta, 2010; Watts vd., 2014; MacDonald ve Carmichael, 2018). Üstelik ilkokulun ilk yıllarında (7 yaş) sahip olunan matematik becerisi sadece uzun vadeli matematik gelişimi yörüngeleri ile değil, bireyin 35 yıl sonraki sosyoekonomik seviyesi ile de doğrudan pozitif ilişkilidir (Ritchie ve Bates, 2013).

Bu ilişkisel meta analizlerin sonuçlarıyla birlikte, çalışmada ortaya çıkan sönme deseninin en olası nedeni şöyle değerlendirilmektedir: OÖE alan çocukların ana sınıfı ve ilkokul matematik becerileri arasındaki güçlü ilişkiler, önceki analizlerde gözlenen sönme etkisinin büyük ölçüde kontrol grubunun OÖE alan akranlarının performansını yakalaması sonucunda ortaya çıktığını işaret etmektedir.

5.4. Öneriler

Sonraki matematik başarısı ile ilişkili erken faktörlerin neler olduklarını bilmek, özellikle matematik güçlükleri geliştirme açısından risk altındaki çocuklar için önleyici adımlar atılmasını kolaylaştırır. Bu çalışmada yapılan ilişkisel meta analizler, ana sınıfı genel matematik becerilerinin ilkokul birinci ve ikinci sınıf genel matematik becerileri ile yüksek düzeyde ilişkili olduğunu göstermiştir. Ancak çalışma, genel matematik becerilerine dair sonuçlar ile sınırlıdır. Sonrasında, matematik becerilerini kendi içerisinde ayırarak, (sayma, örüntü, geometri gibi) hangi becerilerin ilerleyen yıllardaki matematik başarısı ile daha çok ilişkili olduğuna yönelik yapılan bir meta analiz çalışması önleyici ve destekleyici erken matematik müdahaleleri için daha açık hedefler sunabilir. Ayrıca, alt analizler ile çalışmada ortaya çıkan sönme etkilerinin hangi gruplarda yoğunlaştığının (çocuğa, ailesine ve

okula dair özellikler temelinde) belirlenmesi, sönme olgusunun açıklanabilmesi için önemli bulgular sunabilir.

Çalışmanın tarama aşamasında erken eğitim programlarının etkililiğine dair literatürün ağırlıklı olarak ABD temelli kanıtlardan oluştuğu görülmüştür. İnceleme ve meta analizlerde de sayıca çoğunluğu ABD’de yürütülen çalışmalar oluşturmuştur. Oysa erken çocukluk eğitimi ve bakımı politikaları, bağlamı ve sonuçları ülkeden ülkeye farklılaşmaktadır. Hangi programların nasıl sonuçlar ile ilişkili olduğunun daha iyi anlaşılması için özellikle ABD dışından gelecek araştırma bulgularına gereksinim duyulduğu açıktır. Ek olarak, dâhil edilme kriterlerine uygun olmadığı için elendiği varsayıldığında bile, çalışmada Türkiye’de yaşayan çocuklarla yürütülmüş hiçbir boylamsal araştırmanın bulunmaması, Türkiye’nin erken çocukluk politikalarının çocukların akademik gelişimleri üzerindeki etkililiğinin uzun vadede değerlendirilmesi açısından literatürde bir boşluk olduğuna işaret etmektedir. Zira Türkiye’de 2021/’22 eğitim öğretim yılında çocukların okul öncesi eğitimine katılım oranları önceki yıllara göre kayda değer oranda artmıştır (MEB, 2022c). Erken okullaşma oranlarının yükselmesi için ayrılan kaynakların ilk aşamada sağladığı bu sonuçlar oldukça ümit vericidir. Fakat şimdi mühim olan aşama, sınırsız olmayan bu kamu yatırımının en verimli biçimde kullanılmasıdır. Hem eğitim hem de ekonomi literatüründe erken çocukluk eğitimi ve bakımı hizmetleri vasıtasıyla yapılan yatırımın kârlı bir şekilde topluma geri dönüşünün, ulusal beşerî sermayeye sunduğu katkı yoluyla gerçekleştiği hususunda fikir birliği mevcuttur. Çalışmada elde edilen meta analitik etki büyüklüklerinin çizdiği motifler, erken eğitimin etkilerinin hızlı bir şekilde söndüğü yönündedir. Farklı ülkelerde yapılan çalışmaların verileri ile gerçekleştirilen bu meta analizlerin sonuçları, Türkiye’de de erken okullaşmanın etkilerinin sönme potansiyelinin yüksek olduğuna işaret etmektedir. Bu nedenle, öncelikle ulusal bağlamda erken okullaşmanın çocukların akademik başarıları üzerinde ne düzeyde etkili olduğu ve etkilerinin ne kadar kalıcı olduğu tespit edilmelidir. Ardından yararlı etkileri sürdürme potansiyeline sahip erken öğrenme ortamlarının tasarlanması ve sunulması üzerinde çaba gösterilmelidir. Çünkü erken eğitimin yaygınlaşması için yapılan yatırımlardan fayda sağlamaya giden yol, akademik başarı üzerindeki etkilerinin sürdürülmesine yönelik girişimlerden geçmektedir.

KAYNAKÇA

- Anders, Y., Rossbach, H. G., Weinert, S., Ebert, S., Kuger, S., Lehl, S., and Von Maurice, J. (2012). Home and preschool learning environments and their relations to the development of early numeracy skills. *Early Childhood Research Quarterly*, 27(2), 231-244. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2011.08.003>
- Anders, Y., Grosse, C., Rossbach, H. G., Ebert, S., and Weinert, S. (2013). Preschool and primary school influences on the development of children's early numeracy skills between the ages of 3 and 7 years in Germany. *School Effectiveness and School Improvement*, 24(2), 195-211. <https://doi.org/10.1080/09243453.2012.749794>
- Ansari, A., and Purtell, K. M. (2017). Activity settings in full-day kindergarten classrooms and children's early learning. *Early Childhood Research Quarterly*, 38, 23-32. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2016.09.003>
- Ansari, A., Pianta, R. C., Whittaker, J. V., Vitiello, V. E., and Ruzek, E. A. (2019). Starting early: The benefits of attending early childhood education programs at age 3. *American Educational Research Journal*, 56(4), 1495-1523. <https://doi.org/10.3102/0002831218817737>
- Ansari, A., Pianta, R. C., Whittaker, J. V., Vitiello, V. E., and Ruzek, E. A. (2020). Persistence and convergence: The end of kindergarten outcomes of pre-K graduates and their nonattending peers. *Developmental Psychology*, 56(11), 2027–2039. <https://doi.org/10.1037/dev0001115>
- Antell, S. E., and Keating, D. P. (1983). Perception of numerical invariance in neonates. *Child Development*, 54(3), 695. <https://doi.org/10.2307/1130057>
- APA. (2020). *Yaşam boyu gelişim psikolojisi sözlüğü*. (Çev. Ed: T. G. Şendil ve Ş. S. Karakelle). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

- Apps, P., Mendolia, S., and Walker, I. (2013). The impact of pre-school on adolescents' outcomes: Evidence from a recent English cohort. *Economics of Education Review*, 37, 183-199. <http://dx.doi.org/10.1016/j.econedurev.2013.09.006>
- Aunio, P., and Niemivirta, M. (2010). Predicting children's mathematical performance in grade one by early numeracy. *Learning and Individual Differences*, 20(5), 427-435. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.06.003>
- Aunola, K., Leskinen, E., Lerkkanen, M.-K., and Nurmi, J.-E. (2004). Developmental dynamics of math performance from preschool to grade 2. *Journal of Educational Psychology*, 96(4), 699–713. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.96.4.699>
- Bailey, D., Duncan, G. J., Odgers, C. L., and Yu, W. (2017). Persistence and fadeout in the impacts of child and adolescent interventions. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 10(1), 7-39. <http://dx.doi.org/10.1080/19345747.2016.1232459>
- Bailey, D. H., Duncan, G. J., Cunha, F., Foorman, B. R., and Yeager, D. S. (2020). Persistence and fade-out of educational-intervention effects: Mechanisms and potential solutions. *Psychological Science in the Public Interest*, 21(2), 55-97. <https://doi.org/10.1177/1529100620915848>
- Baker, A. J., Piotrkowski, C. S., and Brooks-Gunn, J. (1998). The effects of the Home Instruction Program for Preschool Youngsters (HIPPY) on children's school performance at the end of the program and one year later. *Early Childhood Research Quarterly*, 13(4), 571-588. [https://doi.org/10.1016/S0885-2006\(99\)80061-1](https://doi.org/10.1016/S0885-2006(99)80061-1)
- Bakken, L., Brown, N., and Downing, B. (2017). Early childhood education: The long-term benefits. *Journal of Research in Childhood Education*, 31(2), 255-269. <https://doi.org/10.1080/02568543.2016.1273285>
- Bandeira de Mello, V., Bohrnstedt, G., Blankenship, C., and Sherman, D. (2015). Mapping State Proficiency Standards onto NAEP Scales: Results from the 2013 NAEP Reading and Mathematics Assessments. NCES 2015-046. *National Center for Education Statistics*.

- Barnett, W. S. (2008). *Preschool education and its lasting effects: Research and policy implications (EPRU Policy Brief)*. Boulder and Tempe: Education and the Public Interest Center and Education and Policy Research Unit.
- Baroody, A. J., Clements, D. H., and Sarama, J. (2019). Teaching and learning mathematics in early childhood programs. In C. Brown, M. B. McMullen and N. File (Eds.), *Handbook of Early Childhood Care and Education* (1st ed., pp. 329-353). Hoboken, NJ: Wiley Blackwell Publishing.
- Bassok, D., Finch, J. E., Lee, R., Reardon, S. F., and Waldfogel, J. (2016). Socioeconomic gaps in early childhood experiences: 1998 to 2010. *Aera Open*, 2(3), 2332858416653924. <https://doi.org/10.1177/2332858416653924>
- Bassok, D., Gibbs, C. R., and Latham, S. (2019). Preschool and children's outcomes in elementary school: Have patterns changed nationwide between 1998 and 2010?. *Child Development*, 90(6), 1875-1897. <https://doi.org/10.1111/cdev.13067>
- Belsky, J., and Steinberg, L. D. (1978). The effects of day care: A critical review. *Child Development*, 929-949. <https://doi.org/10.2307/1128732>
- Bisanz, J., Morrison, F. J., and Dunn, M. (1995). Effects of age and schooling on the acquisition of elementary quantitative skills. *Developmental Psychology*, 31(2), 221-236. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.31.2.221>
- Bjorklund, D. F. (2021). *Çocuklar nasıl düşünür? Bilişsel gelişim ve bireysel farklılıklar*. (Çev. Ed: M. Sayıl). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Blair, C., McKinnon, R. D., and Family Life Project Investigators. (2016). Moderating effects of executive functions and the teacher–child relationship on the development of mathematics ability in kindergarten. *Learning and Instruction*, 41, 85-93. <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.10.001>
- Blok, H., Fukkink, R., Gebhardt, E., and Leseman, P. (2005). The relevance of delivery mode and other programme characteristics for the effectiveness of early childhood intervention. *International Journal of Behavioral Development*, 29(1), 35-47. <https://doi.org/10.1080/01650250444000315>
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P., and Rothstein, H. R. (2019). *Meta-analize giriş*. (Birinci baskıdan çev: S. Dinçer). Ankara: Anı Yayıncılık.

- Bortnik, A. M. (2004). *Children's family and school capital: Effects on mathematics achievement in Canada*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Calgary: University of Calgary, AB. <http://dx.doi.org/10.11575/PRISM/16101>
- Broberg, A. G., Wessels, H., Lamb, M. E., and Hwang, C. P. (1997). Effects of day care on the development of cognitive abilities in 8-year-olds: A longitudinal study. *Developmental Psychology*, 33(1), 62-69. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.33.1.62>
- Bronfenbrenner, U. (1974). *A Report on Longitudinal Evaluations of Preschool Programs. Volume II: Is Early Intervention Effective?*. Office of Child Development (DHEW), Washington, D.C. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED093501.pdf>
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Harvard University Press.
- Burchinal, M., Foster, T. J., Bezdek, K. G., Bratsch-Hines, M., Blair, C., Vernon-Feagans, L., and Family Life Project Investigators. (2020). School-entry skills predicting school-age academic and social-emotional trajectories. *Early Childhood Research Quarterly*, 51, 67-80. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2019.08.004>
- Cameron, C. E., Kim, H., Duncan, R. J., Becker, D. R., and McClelland, M. M. (2019). Bidirectional and co-developing associations of cognitive, mathematics, and literacy skills during kindergarten. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 62, 135-144. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2019.02.004>
- Camilli, G., Vargas, S., Ryan, S., and Barnett, W. S. (2010). Meta-analysis of the effects of early education interventions on cognitive and social development. *Teachers College Record*, 112(3), 579-620. <https://doi.org/10.1177/016146811011200303>
- Campbell, F. A., and Ramey, C. T. (1994). Effects of early intervention on intellectual and academic achievement: a follow-up study of children from low-income families. *Child Development*, 65(2), 684-698. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1994.tb00777.x>

- Campbell, F. A., Pungello, E. P., Miller-Johnson, S., Burchinal, M., and Ramey, C. T. (2001). The development of cognitive and academic abilities: Growth curves from an early childhood educational experiment. *Developmental Psychology*, 37(2), 231. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.37.2.231>
- Campbell, F. A., Ramey, C. T., Pungello, E., Sparling, J., and Miller-Johnson, S. (2002). Early childhood education: Young adult outcomes from the Abecedarian Project. *Applied Developmental Science*, 6(1), 42-57. https://doi.org/10.1207/S1532480XADS0601_05
- Chen, J. Q., McCray, J., Adams, M., and Leow, C. (2014). A survey study of early childhood teachers' beliefs and confidence about teaching early math. *Early Childhood Education Journal*, 42(6), 367-377. <https://doi.org/10.1007/s10643-013-0619-0>
- Cheung, S. K., Siu, T. S. C., and Caldwell, M. P. (2022). Mathematical ability at a very young age: The contributions of relationship quality with parents and teachers via children's language and literacy abilities. *Early Childhood Education Journal*, 1-11. <https://doi.org/10.1007/s10643-022-01338-x>
- Claessens, A., Duncan, G., and Engel, M. (2009). Kindergarten skills and fifth-grade achievement: Evidence from the ECLS-K. *Economics of Education Review*, 28(4), 415-427. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2008.09.003>
- Claessens, A., and Engel, M. (2013). How important is where you start? Early mathematics knowledge and later school success. *Teachers College Record*, 115(060306), 1-29. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1020177>
- Clements, D. H., Sarama, J., Wolfe, C. B., and Spitler, M. E. (2013). Longitudinal evaluation of a scale-up model for teaching mathematics with trajectories and technologies: Persistence of effects in the third year. *American Educational Research Journal*, 50(4), 812-850. <https://doi.org/10.3102/0002831212469270>
- Clements, D. H., Sarama, J., Layzer, C., Unlu, F., and Fesler, L. (2020). Effects on mathematics and executive function of a mathematics and play intervention versus mathematics alone. *Journal for Research in Mathematics Education*, 51(3), 301-333. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc-2019-0069>

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillside, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen, L., Manion, L. and Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th Edition). New York: Routledge.
- Cortázar, A. (2015). Long-term effects of public early childhood education on academic achievement in Chile. *Early Childhood Research Quarterly*, 32, 13-22. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecresq.2015.01.003>
- Cortázar, A., Molina, M. D. L. Á., Sélman, J., and Manosalva, A. (2020). Early childhood education effects on school outcomes: Academic achievement, grade retention and school drop out. *Early Education and Development*, 31(3), 376-394. <https://doi.org/10.1080/10409289.2019.1666445>
- Creswell, J. W. (2017). *Eğitim araştırmaları: Nicel ve nitel araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi*. (2. Baskı). (Çev. Ed.: H. Ekşi). İstanbul: Edam.
- Cunha, F., and Heckman, J. (2007). The technology of skill formation. *American Economic Review*, 97(2), 31-47.
- Curenton, S. M., Dong, N., and Shen, X. (2015). Does aggregate school-wide achievement mediate fifth grade outcomes for former early childhood education participants?. *Developmental Psychology*, 51(7), 921-934. <https://doi.org/10.1037/a0039295>
- Currie, J., and Thomas, D. (2000). School quality and the longer-term effects of head start. *The Journal of Human Resources*, 35(4), 755-774. <https://doi.org/10.2307/146372>
- Davies, P. (2004). Systematic reviews and the Campbell Collaboration. G. Thomas, R. Pring (eds) In *Evidence-based practice in education*, (21-34). Maidenhead: Open University Press.
- Dearing, E., McCartney, K., and Taylor, B. A. (2009). Does higher quality early child care promote low-income children's math and reading achievement in middle childhood?. *Child Development*, 80(5), 1329-1349. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01336.x>

- Dehaene, S. (2001). Précis of the number sense. *Mind and Language*, 16(1), 16–36. <https://doi.org/10.1111/1468-0017.00154>
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., and Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>
- Early, D. M., Barbarin, O., Bryant, D., Burchinal, M., Chang, F., Clifford, R., Crawford, G., and Weaver, W. (2005). *Prekindergarten in eleven states: NCEDE's Multi-State Study of Pre-Kindergarten and Study of State-Wide Early Education Programs (SWEEP)*. Chapel Hill, NC: Frank Porter Graham Child Development Institute.
- Elango, S., García, J. L., Heckman, J. J., and Hojman, A. (2015). Early childhood education. In *Economics of Means-Tested Transfer Programs in the United States, Volume 2* (pp. 235-297). University of Chicago Press.
- Elliott, L., and Bachman, H. J. (2017). How do parents foster young children's math skills? *Child Development Perspectives*, 12(1), 16–21. <https://doi.org/10.1111/cdep.12249>
- Ferretti, L. K., and Bub, K. L. (2016). Family routines and school readiness during the transition to kindergarten. *Early Education and Development*, 28(1), 59–77. <https://doi.org/10.1080/10409289.2016.1195671>
- Field, A. P., and Gillett, R. (2010). How to do a meta-analysis. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 63(3), 665-694. <https://doi.org/10.1348/000711010X502733>
- Fuhs, M. W., Hornburg, C. B., and McNeil, N. M. (2016). Specific early number skills mediate the association between executive functioning skills and mathematics achievement. *Developmental Psychology*, 52(8), 1217–1235. <https://doi.org/10.1037/dev0000145>
- García, J. L., Heckman, J. J., Leaf, D. E., and Prados, M. J. (2017). *The life-cycle benefits of an influential early childhood program* (No. w22993). National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/papers/w22993>

- Garon-Carrier, G., Boivin, M., Lemelin, J. P., Kovas, Y., Parent, S., Séguin, J. R., Vitaro, F., Tremblay, R. E., and Dionne, G. (2018). Early developmental trajectories of number knowledge and math achievement from 4 to 10 years: Low-persistent profile and early-life predictors. *Journal of School Psychology, 68*, 84-98. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2018.02.004>
- Geary, D. C., vanMarle, K., Chu, F. W., Rouder, J., Hoard, M. K., and Nugent, L. (2018). Early conceptual understanding of cardinality predicts superior school-entry number-system knowledge. *Psychological Science, 29*(2), 191-205. <https://doi.org/10.1177/0956797617729817>
- Geary, D. C., vanMarle, K., Chu, F. W., Hoard, M. K., and Nugent, L. (2019). Predicting age of becoming a cardinal principle knower. *Journal of Educational Psychology, 111*(2), 256–267. <https://doi.org/10.1037/edu0000277>
- Georgiou, G. K., Tziraki, N., Manolitsis, G., and Fella, A. (2013). Is rapid automatized naming related to reading and mathematics for the same reason (s)? A follow-up study from kindergarten to Grade 1. *Journal of Experimental Child Psychology, 115*(3), 481-496. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jecp.2013.01.004>
- Germeroth, C., and Sarama, J. (2017). Coaching in early mathematics. In *Advances in child development and behavior, (53)*, 127-167. JAI. <http://dx.doi.org/10.1016/bs.acdb.2017.04.003>
- Glass, G. V. (1976). Primary, secondary, and meta-analysis of research. *Educational Researcher, 5*(10), 3–8. <https://doi.org/10.2307/1174772>
- Goodman, A., and Sianesi, B. (2005). Early education and children's outcomes: how long do the impacts last?. *Fiscal Studies, 26*(4), 513-548. <https://doi.org/10.1111/j.1475-5890.2005.00022.x>
- Gormley Jr, W. T., Gayer, T., Phillips, D., and Dawson, B. (2005). The effects of universal pre-K on cognitive development. *Developmental Psychology, 41*(6), 872- 884. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.41.6.872>

- Gormley Jr, W. T., Phillips, D., and Anderson, S. (2018). The effects of Tulsa's Pre-K program on middle school student performance. *Journal of Policy Analysis and Management*, 37(1), 63-87. <https://doi.org/10.1002/pam.22023>
- Gough, D. (2004). Systematic research synthesis. G. Thomas, R. Pring (eds) In *Evidence-based practice in education*, (44-62). Maidenhead: Open University Press.
- Hachey, A. C. (2013). The early childhood mathematics education revolution. *Early Education and Development*, 24(4), 419-430. <https://doi.org/10.1080/10409289.2012.756223>
- Han, J., and Neuharth-Pritchett, S. (2021). Predicting Students' Mathematics Achievement Through Elementary and Middle School: The Contribution of State-Funded Prekindergarten Program Participation. In *Child and Youth Care Forum* (pp. 1-24). Springer US. <https://doi.org/10.1007/s10566-020-09595-w>
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London: Routledge.
- Heckman, J. J. (2000). Policies to foster human capital. *Research in Economics*, 54(1), 3-56. <https://doi.org/10.1006/reec.1999.0225>
- Heckman, J. J. (2008). Schools, skills, and synapses. *Economic Inquiry*, 46(3), 289-324. <https://doi.org/10.1111/j.1465-7295.2008.00163.x>
- Heckman, J. J., Moon, S. H., Pinto, R., Savelyev, P. A., and Yavitz, A. (2010). The rate of return to the HighScope Perry Preschool Program. *Journal of Public Economics*, 94(1-2), 114-128. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2009.11.00>
- Hedges, L. V., and Vevea, J. L. (1998). Fixed- and random-effects models in meta-analysis. *Psychological Methods*, 3(4), 486-504. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.3.4.486>
- IBM. (2021). IBM SPSS Statistics Base 28. New York, US: IBM Corporation. https://www.ibm.com/docs/en/SSLVMB_28.0.0/pdf/IBM_SPSS_Statistics_Base.pdf
- Isbell, E., Calkins, S. D., Cole, V. T., Swingler, M. M., and Leerkes, E. M. (2019). Longitudinal associations between conflict monitoring and emergent

- academic skills: An event-related potentials study. *Developmental Psychobiology*, 61(4), 495-512. <https://doi.org/10.1002/dev.21809>
- Jones, I., Gullo, D. F., Burton-Maxwell, C., and Stoiber, K. (1998). Social and academic effects of varying types of early schooling experiences. *Early Child Development and Care*, 146(1), 1-11. <http://dx.doi.org/10.1080/0300443981460101>
- Jordan, N. C., Levine, S. C., and Huttenlocher, J. (1994). Development of calculation abilities in middle-and low-income children after formal instruction in school. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15(2), 223-240. [https://doi.org/10.1016/0193-3973\(94\)90014-0](https://doi.org/10.1016/0193-3973(94)90014-0)
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C., and Locuniak, M. N. (2009). Early math matters: kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Developmental Psychology*, 45(3), 850-867. <https://doi.org/10.1037/a0014939>
- Keys, T. D., Farkas, G., Burchinal, M. R., Duncan, G. J., Vandell, D. L., Li, W., Ruzek, A. E., and Howes, C. (2013). Preschool center quality and school readiness: Quality effects and variation by demographic and child characteristics. *Child Development*, 84(4), 1171-1190. <https://doi.org/10.1111/cdev.12048>
- Kholoptseva, J. (2016). *Effects of center-based early childhood education programs on children's language, literacy, and math skills: A comprehensive meta-analysis*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Harvard University, Harvard Graduate School of Education.
- Kirp, D. L. (2007). *The sandbox investment: The preschool movement and kids-first politics*. Boston, MA: Harvard University Press.
- Koponen, T., Aunola, K., and Nurmi, J. E. (2019). Verbal counting skill predicts later math performance and difficulties in middle school. *Contemporary Educational Psychology*, 59, 101803. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101803>

- Kwok, F. Y., Bull, R., and Muñoz, D. (2021). Cross-and within-domain associations of early reading and mathematical skills: changes across the preschool years. *Frontiers in Psychology*, 4315.
- La Paro, K. M., and Pianta, R. C. (2000). Predicting children's competence in the early school years: A meta-analytic review. *Review of Educational Research*, 70(4), 443–484. <https://doi.org/10.3102/00346543070004443>
- Laurin, J. C., Geoffroy, M. C., Boivin, M., Japel, C., Raynault, M. F., Tremblay, R. E., and Côté, S. M. (2015). Child care services, socioeconomic inequalities, and academic performance. *Pediatrics*, 136(6), 1112-1124. www.pediatrics.org/cgi/doi/10.1542/peds.2015-0419
- Lazar, I. (1978). *Lasting Effects After Preschool. A Report of the Consortium for Longitudinal Studies*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED175577.pdf>
- Lehrl, S., Ebert, S., Blaurock, S., Rossbach, H. G., and Weinert, S. (2020). Long-term and domain-specific relations between the early years home learning environment and students' academic outcomes in secondary school. *School Effectiveness and School Improvement*, 31(1), 102-124. <https://doi.org/10.1080/09243453.2019.1618346>
- Lenhard, W. and Lenhard, A. (2016). *Computation of effect sizes*. Retrieved from: https://www.psychometrica.de/effect_size.html. Psychometrica. DOI: 10.13140/RG.2.2.17823.92329
- Lewis Presser, A., Clements, M., Ginsburg, H., and Ertle, B. (2015). Big math for little kids: The effectiveness of a preschool and kindergarten mathematics curriculum. *Early Education and Development*, 26(3), 399-426. <https://doi.org/10.1080/10409289.2015.994451>
- Li, W., Duncan, G. J., Magnuson, K., Schindler, H. S., Yoshikawa, H., and Leak, J. (2020). *Timing in Early Childhood Education: How Cognitive and Achievement Program Impacts Vary by Starting Age, Program Duration, and Time since the End of the Program*. EdWorkingPaper No. 20-201. Annenberg Institute for School Reform at Brown University.
- Lipsey, M. W., and Wilson, D. B. (2001). *Practical meta-analysis*. SAGE Publications, Inc.

- Lipsey, M. W., Farran, D. C., and Durkin, K. (2018). Effects of the Tennessee Prekindergarten Program on children's achievement and behavior through third grade. *Early Childhood Research Quarterly*, 45, 155-176. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.03.005>
- MacDonald, A., and Carmichael, C. (2018). Early mathematical competencies and later achievement: Insights from the Longitudinal Study of Australian Children. *Mathematics Education Research Journal*, 30(4), 429-444. <https://doi.org/10.1007/s13394-017-0230-6>
- MacDonald, A., and Murphy, S. (2021). Mathematics education for children under four years of age: A systematic review of the literature. *Early Years*, 41(5), 522-539. <https://doi.org/10.1080/09575146.2019.1624507>
- Magnuson, K. A., Ruhm, C., and Waldfogel, J. (2007). Does prekindergarten improve school preparation and performance?. *Economics of Education Review*, 26(1), 33-51. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2005.09.008>
- Malofeeva, E. V. (2005). *Meta-analysis of mathematics instruction with young children*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Notre Dame, Indiana: University of Notre Dame, Graduate School of the University of Notre Dame.
- Manning, J. P. (2005). Rediscovering Froebel: A call to re-examine his life and gifts. *Early Childhood Education Journal*, 32(6), 371-376. <https://doi.org/10.1007/s10643-005-0004-8>
- McCoy, D. C., Yoshikawa, H., Ziol-Guest, K. M., Duncan, G. J., Schindler, H. S., Magnuson, K., Yang, R., Koepp, A., and Shonkoff, J. P. (2017). Impacts of early childhood education on medium- and long-term educational outcomes. *Educational Researcher*, 46(8), 474-487. <https://doi.org/10.3102/0013189X17737739>
- MEB. (2013). *Okul Öncesi Eğitim Programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. <https://tegm.meb.gov.tr/dosya/okuloncesi/ooproram.pdf>
- MEB. (2020). *TIMSS 2019 Türkiye ön raporu*. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_12/10175514_TIMSS_2019_Turkiye_On_Raporu_.pdf

- MEB. (2022a). Matematik Seferberliği Başladı (17 Mayıs 2022 tarihli MEB haberi). <https://www.meb.gov.tr/matematik-seferberligi-basladi/haber/26241/tr>
- MEB. (2022b). Matematik Seferberliği Kapsamında "Temel Eğitim Matematik Materyallerinin Dijitalleştirilmesi Projesi Çalıştayı" Düzenlendi (3 Ekim 2022 tarihli MEB haberi). <https://tegm.meb.gov.tr/www/matematik-seferberligi-kapsaminda-temel-egitim-matematik-materyallerinin-dijitallestirilmesi-projesi-calistayi-duzenlendi/icerik/809>
- MEB. (2022c). *Millî Eğitim İstatistikleri: Örgün Eğitim 2021/'22*. Millî Eğitim Bakanlığı. https://sgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2022_09/15142558_meb_istatistikleri_orgun_egitim_2021_2022.pdf
- Melhuish, E., Quinn, L., Sylva, K., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., and Taggart, B. (2013). Preschool affects longer term literacy and numeracy: results from a general population longitudinal study in Northern Ireland. *School Effectiveness and School Improvement*, 24(2), 234-250. <http://dx.doi.org/10.1080/09243453.2012.749796>
- Mercader, J., Presentación, M. J., Siegenthaler, R., Molinero, V., and Miranda, A. (2017). Motivation and mathematics performance: a longitudinal study in early educational stages. *Revista de Psicodidáctica (English ed.)*, 22(2), 157-163. <http://dx.doi.org/10.1016/j.psicod.2017.05.007>
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., ... and Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, 4(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>
- Morgan, P. L., Farkas, G., Hillemeier, M. M., and Maczuga, S. (2014). Who is at risk for persistent mathematics difficulties in the United States? *Journal of Learning Disabilities*, 49(3), 305–319. <https://doi.org/10.1177/0022219414553849>
- Morgan, P. L., Farkas, G., Hillemeier, M. M., Pun, W. H., and Maczuga, S. (2019). Kindergarten children's executive functions predict their second-grade academic achievement and behavior. *Child Development*, 90(5), 1802-1816. <https://doi.org/10.1111/cdev.13095>

- NAEYC and NCTM. (2002). *Position statement. Early childhood mathematics: Promoting good beginnings*. Washington, DC: NAEYC.
- National Mathematics Advisory Panel. (2008). *Foundations for success: The final report of the National Mathematics Advisory Panel*. US Department of Education. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED500486.pdf>
- Nguyen, T., Watts, T. W., Duncan, G. J., Clements, D. H., Sarama, J. S., Wolfe, C., and Spitler, M. E. (2016). Which preschool mathematics competencies are most predictive of fifth grade achievement?. *Early Childhood Research Quarterly*, 36, 550-560. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecresq.2016.02.003>
- Nguyen, T., and Duncan, G. J. (2019). Kindergarten components of executive function and third grade achievement: A national study. *Early Childhood Research Quarterly*, 46, 49-61. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.05.006>
- Nores, M., and Barnett, W. S. (2010). Benefits of early childhood interventions across the world:(Under) Investing in the very young. *Economics of Education Review*, 29(2), 271-282. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2009.09.001>
- OECD. (2012). *Starting strong III: A quality toolbox for early childhood education and care*. Paris: OECD Publishing.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... and Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic Reviews*, 10(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01626-4>
- Pica, P., Lemer, C., Izard, V., and Dehaene, S. (2004). Exact and approximate arithmetic in an Amazonian indigene group. *Science*, 306(5695), 499-503. <https://doi.org/10.1126/science.1102085>
- Pisani, L., Seiden, J., and Wolf, S. (2021). Longitudinal evidence on the predictive validity of the International Development and Early Learning Assessment (IDELA). *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 1-22. <https://doi.org/10.1007/s11092-021-09374-8>
- Rathé, S., Torbeyns, J., De Smedt, B., and Verschaffel, L. (2021). Longitudinal associations between spontaneous number focusing tendencies, numerical

- abilities, and mathematics achievement in 4-to 7-year-olds. *Journal of Educational Psychology*, 114(1), 37–55. <https://doi.org/10.1037/edu0000665>
- Ritchie, S. J., and Bates, T. C. (2013). Enduring links from childhood mathematics and reading achievement to adult socioeconomic status. *Psychological Science*, 24(7), 1301-1308. <https://doi.org/10.1177/0956797612466268>
- Romano, E., Babchishin, L., Pagani, L.S., Kohen, D. (2010). School readiness and later achievement: Replication and extension using a nationwide Canadian survey. *Developmental Psychology*, 46(5), 995–1007. <https://doi.org/10.1037/a0018880>
- Quenzer-Alfred, C., Schneider, L., Soyka, V., Harbrecht, M., Blume, V., and Mays, D. (2021). No nursery ‘til school—the transition to primary school without institutional transition support due to the COVID-19 shutdown in Germany. *European Journal of Special Needs Education*, 36(1), 127-141. <https://doi.org/10.1080/08856257.2021.1872850>
- Saçkes, M. (2013). Children's competencies in process skills in kindergarten and their impact on academic achievement in third grade. *Early Education and Development*, 24(5), 704-720. <https://doi.org/10.1080/10409289.2012.715571>
- Sammons, P., Elliot, K., Sylva, K., Melhuish, E., Siraj-Blatchford, I., and Taggart, B. (2004). The Impact of pre-school on young children’s cognitive attainments at entry to reception. *British Educational Research Journal*, 30(5), 691–712. <https://doi.org/10.1080/0141192042000234656>
- Sammons, P., Anders, Y., Sylva, K., Melhuish, E., Siraj-Blatchford, I., Taggart, B., and Barreau, S. (2009). Children’s cognitive attainment and progress in English primary schools during key stage 2: Investigating the potential continuing influences of pre-school education. Roßbach, HG., Blossfeld, HP. (eds), In *Frühpädagogische Förderung in Institutionen* (pp. 179-198). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-91452-7_12
- Sarama, J., and Clements, D. H. (2017). Interventions in early mathematics: Avoiding pollution and dilution. In *Advances in child development and behavior* (Vol. 53, pp. 95-126). JAI.

- Shah, P. E., Weeks, H. M., Richards, B., and Kaciroti, N. (2018). Early childhood curiosity and kindergarten reading and math academic achievement. *Pediatric Research*, 84(3), 380-386. <https://doi.org/10.1038/s41390-018-0039-3>
- Shelby, L. B., and Vaske, J. J. (2008). Understanding meta-analysis: A review of the methodological literature. *Leisure Sciences*, 30(2), 96-110. <https://doi.org/10.1080/01490400701881366>
- Simonsmeier, B. A., Flaig, M., Deiglmayr, A., Schalk, L., and Schneider, M. (2022). Domain-specific prior knowledge and learning: A meta-analysis. *Educational Psychologist*, 57(1), 31-54. <https://doi.org/10.1080/00461520.2021.1939700>
- Singh, R., and Mukherjee, P. (2018). Effect of preschool education on cognitive achievement and subjective wellbeing at age 12: evidence from India. *Compare: A Journal of Comparative and International Education*. <https://doi.org/10.1080/03057925.2018.1453349>
- Skibbe, L. E., Hindman, A. H., Connor, C. M., Housey, M., and Morrison, F. J. (2013). Relative contributions of prekindergarten and kindergarten to children's literacy and mathematics skills. *Early Education & Development*, 24(5), 687-703. <https://doi.org/10.1080/10409289.2012.712888>
- Smith, M. L., and Glass, G. V. (1977). Meta-analysis of psychotherapy outcome studies. *American Psychologist*, 32(9), 752-760. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.32.9.752>
- Spelke, E. S., and Kinzler, K. D. (2007). Core knowledge. *Developmental Science*, 10(1), 89-96. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2007.00569.x>
- Steen, L. A. (1990). Numeracy. *Daedalus*, 119(2), 211-231. <http://www.jstor.org/stable/20025307>
- Stevenson, H. W., Parker, T., Wilkinson, A., Hegion, A., and Fish, E. (1976). Longitudinal study of individual differences in cognitive development and scholastic achievement. *Journal of Educational Psychology*, 68(4), 377-400. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.68.4.377>
- Stevenson, H. W., and Newman, R. S. (1986). Long-term prediction of achievement and attitudes in mathematics and reading. *Child Development*, 646-659. <https://doi.org/10.2307/1130343>

- Stipek, D. (2013). Mathematics in early childhood education: Revolution or evolution?, *Early Education and Development*, 24(4), 431-435. <https://doi.org/10.1080/10409289.2013.777285>
- Susperreguy, M. I., Di Lonardo Burr, S., Xu, C., Douglas, H., and LeFevre, J. A. (2020). Children's home numeracy environment predicts growth of their early mathematical skills in kindergarten. *Child Development*, 91(5), 1663-1680. <https://doi.org/10.1111/cdev.13353>
- Sylva, K., Melhuish, E., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., and Taggart, B. (2012). *Effective pre-school, primary and secondary education 3-14 project (EPPSE 3-14) – Final report from the key stage 3 phase: Influences on students' development from age 11-14*. London: Department for Education/Institute of Education, University of London.
- Şen, S. ve Yıldırım, İ. (2020). *CMA ile meta-analiz uygulamaları*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Träff, U., Olsson, L., Östergren, R., and Skagerlund, K. (2020). Development of early domain-specific and domain-general cognitive precursors of high and low math achievers in grade 6. *Child Neuropsychology*, 26(8), 1065-1090. <https://doi.org/10.1080/09297049.2020.1739259>
- Ulferts, H., Wolf, K. M., and Anders, Y. (2019). Impact of process quality in early childhood education and care on academic outcomes: Longitudinal meta-analysis. *Child Development*, 90(5), 1474-1489. <https://doi.org/10.1111/cdev.13296>
- UNESCO. (2006). *Strong foundations: Early childhood care and education. EFA Global Monitoring*. Paris, France: UNESCO.
- Wang, A. H., Firmender, J. M., Power, J. R., and Byrnes, J. P. (2016). Understanding the program effectiveness of early mathematics interventions for prekindergarten and kindergarten environments: A meta-analytic review. *Early Education and Development*, 27(5), 692-713. <http://dx.doi.org/10.1080/10409289.2016.1116343>

- Watts, T. W., Duncan, G. J., Siegler, R. S., and Davis-Kean, P. E. (2014). What's past is prologue: Relations between early mathematics knowledge and high school achievement. *Educational Researcher*, 43(7), 352-360. <https://doi.org/10.3102/0013189X14553660>
- Watts, T. W., Duncan, G. J., Clements, D. H., and Sarama, J. (2018). What is the long-run impact of learning mathematics during preschool? *Child Development*, 89(2), 539–555. <https://doi.org/10.1111/cdev.12713>
- Weikart, D. P., Rogers, L., Adcock, C., McClelland, D. (1970). *The cognitively oriented curriculum: A framework for preschool teachers. Final report. Volume 1 of 2 volumes*. U.S. Department of Health, Education and Welfare, Office of Education. <https://eric.ed.gov/?id=ED044535>
- Woldehanna, T. (2016). Inequality, preschool education and cognitive development in Ethiopia: Implication for public investment in pre-primary education. *International Journal of Behavioral Development*, 40(6), 509-516. <https://doi.org/10.1177/0165025415627700>
- Wong, V. C., Cook, T. D., Barnett, W. S., and Jung, K. (2008). An effectiveness-based evaluation of five state pre-kindergarten programs. *Journal of Policy Analysis and Management: The Journal of the Association for Public Policy Analysis and Management*, 27(1), 122-154. <https://doi.org/10.1002/pam.20310>
- Zhang, X., Hu, B. Y., Ren, L., and Fan, X. (2018). Sources of individual differences in young Chinese children's reading and mathematics skill: A longitudinal study. *Journal of School Psychology*, 71, 122-137. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2018.10.008>

EKLER

Ek-1. Birinci Tür Veri Tablosu Örneği

<i>Kaynak</i>	<i>Amaç</i>	<i>Bulgular</i>	<i>Sonuç</i>	<i>Etki Büyüklüğü</i>
Melhuish, E., Quinn, L., Sylva, K., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., and Taggart, B. (2013). Preschool affects longer term literacy and numeracy: Results from a general population longitudinal study in Northern Ireland. <i>School Effectiveness and School Improvement</i> , 24(2), 234-250.	<p>Bu çalışmada The Effective Pre-school Provision in Northern Ireland (EPPNI) Projesi'nin verileri kullanılarak okul öncesi eğitimi deneyiminin çocukların gelişimi ile ilişkisi incelenmiştir. EPPNI Projesi Birleşik Krallık'ta yürütülen geniş ölçekli araştırmalardan birisidir. Bu projede çocuklar 3 – 11 yaşları arasında takip edilmiştir. İlk aşamaya 80 farklı okul öncesi merkezinden 683 çocuk katılmıştır. Çalışmanın başlangıcında çocukların yaşları 36-54 ay aralığında değişmektedir ($M=43,3$ ay; $S=5,5$ ay). Okul öncesi merkezlerindeki çocuklara ek olarak, 151 okul öncesi deneyimi olmayan çocuk (ev çocukları) da çalışmaya dâhil edilmiştir. Bu çocuklar OÖE deneyimi olanların gittikleri ilkokullara devam etmektedir. Kayıp verilerden sonra analizlerde kullanılan örneklem sayısı 770'tir. EPPNI örnekleme bölge ve merkez türüne göre tabakalara ayrılmıştır, merkezler beş bölge arasından, çocuklar da merkezlerden rastgele seçilmiştir. Çalışmada Kuzey İrlanda'da mevcut olan tüm okul öncesi merkezi çeşitlerine yer verilmiştir.</p> <p>İlkokula girişte matematik performansının ölçülmesi için British Ability Scales II Early Number Concepts alt ölçeği kullanılmıştır. Çocukların 6. sınıftaki (11 yaş) matematik kazanımları öğretmenleri tarafından değerlendirilmiştir. Bu aşamadaki matematik kazanımları beş düzeye ayrılarak incelenmiştir. Veriler multinominal lojistik regresyon modelleri kullanılarak analiz edilmiştir.</p>	<p>Okul öncesi eğitimi deneyimi olan çocukların Key Stage 2 Matematik performansı düzeylerinin en yüksek seviyede (Level 5) olma olasılığı ev çocuklarının yaklaşık iki katı kadardır ($OR=1,78$). Çocuğa ve okula ilişkin değişkenler kontrol edilmiştir.</p> <p>Yüksek kaliteli okul öncesi eğitimi deneyiminin matematik performansı düzeyi üzerindeki etkileri, ilkokul başlangıcındaki bilişsel beceriler kontrol edildiğinde dahi, ilkokul boyunca sürmektedir. Matematik alanında daha fazla kazanım sağlamaları (Level 5) üzerinde etkili olmuştur ($OR=0,33$).</p> <p>Düşük ve orta kalitede okul öncesi eğitimi deneyiminin istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamıştır.</p>	<p>OÖE deneyimi olan çocukların matematik değerlendirmesinde en yüksek seviyeye ulaşma olasılıkları, ev çocuklarının yaklaşık iki katı kadardır. EPPNI Projesi'nin sonuçları, okul öncesi eğitimi deneyiminin çocukların akademik performansları üzerindeki olumlu etkilerinin ilkokulun son yılında, 11 yaşında hâlen devam ettiğini göstermektedir.</p>	<p>Etki büyüklükleri olasılık oranı (odds ratio) olarak verilmiştir. OÖE alanların 6. sınıftaki matematik ölçümünde en yüksek seviyede sonuçlara sahip olma olasılıkları, hiç OÖE almayanların 1,78 katı kadardır.</p>

Ek-2. İkinci Tür Veri Tablosu Örneği

<i>Kaynak</i>	<i>Çalışma/Veri Seti</i>	<i>Ülke</i>	<i>Zaman Aralığı</i>	<i>Örneklem</i>	<i>Kapsadığı Yıllar</i>	<i>SED</i>	<i>Kontrol Değişkenleri</i>	
1	Melhuish ve diğerleri (2013)	The Effective Pre-school Provision in Northern Ireland (EPPNI)	Kuzey İrlanda	1999-2010	776 OÖE alan, 151 ev çocuğu	OÖE'nin 6. sınıfa uzanan etkileri	Yaş, cinsiyet, doğum kilosu, perinatal dönemdeki sağlık durumu, önceki (0-3 yaş) gelişimsel, davranışsal veya sağlık problemleri, SED, ebeveyn mesleki nitelikleri ve yaşları, tek ebeveynlik durumu, kardeş sayısı, doğum şekli, yaşamı etkileyebilen potansiyel yıkıcı olaylar, ev öğrenme ortamı, televizyon ve yatak zamanı kuralları ve arkadaşlarıyla oyun sıklığı ve çalışmaya kaydolmadan önce bakım aldığı toplam zaman, bölgenin yoksunluk düzeyi.	
2	Ansari ve diğerleri (2019)	1 yıllık boylamsal araştırma	Belirtilmemiş	2016-	1.213 çocuk	3 yaşında OÖE'ye başlamanın sonraki OÖE yılına etkisi	Dar gelirli ailelerden gelen çocuklar.	Çocukların (yaş, cinsiyet, ırk/etnik köken), ebeveyninin (eğitim süresi, evde konuşulan dil, gelir-gider oranı) ve diğer hanehalkı özellikleri (ebeveyn yaşı, hanehalkı büyüklüğü, evdeki çocukların sayısı).
3	Ansari ve diğerleri (2020)	Bir ana sınıfı yılı boyunca devam eden araştırma	ABD	2016/17-	2.581 çocuk	4 yaşında OÖE'ye başlamanın ana sınıfına etkisi	Dar gelirli ailelerden gelen çocuklar.	Çocuğun yaşı, cinsiyeti, ırk/etnik kökeni, evde konuşulan dil, ebeveyn eğitim düzeyi, medeni hâli, çalışma saatleri, gelir-gider oranı, hanehalkı büyüklüğü, çocuk sayısı, ebeveyn yaşı ve sonbahar-ilkbahar ölçümleri arasındaki zaman.