
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARININ BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME VE ÖRÜNTÜ BECERİLERİNİ YORDAYICI FAKTÖRLER

Yusuf Argın

DOKTORA TEZİ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ARALIK, 2025

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 12 (oniki) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Yusuf

Soyadı : Argın

Bölümü : Okul Öncesi Öğretmenliği

İmza :

Teslim Tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Bilgi İşlemsel Düşünme ve Örüntü Becerilerini Yordayıcı Faktörler

İngilizce Adı : Factors Predicting Computational Thinking and Patterning Skills in Preschool Children

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı : Yusuf Argın

İmza :

JÜRİ ONAY SAYFASI

Yusuf ARGIN tarafından hazırlanan "Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Bilgi İşlemsel Düşünme ve Örüntü Becerilerini Yordayıcı Faktörler" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Temel Eğitim Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Hacer Elif DAĞLIOĞLU
Temel Eğitim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi ……

Başkan: Prof. Dr. Ebru Hasibe TANJU ASLIŞEN
Polatlı sosyal bilimler MYO, Ankara Hacı Bayramı Veli Üniversitesi ……

Üye: Prof. Dr. Oğuz Serdar KESİCİOĞLU
Temel Eğitim Anabilim Dalı, Giresun Üniversitesi ……

Üye: Prof. Dr. İlkay ULUTAŞ
Temel Eğitim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi ……

Üye: Prof. Dr. Saide ÖZBEY
Temel Eğitim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi ……

Tez Savunma Tarihi: 31.10.2025
Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Osman ÇİMEN
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü ……...

TEŞEKKÜR

Araştırmanın her aşamasında akademik rehberliğini, ilgi ve desteğini esirgemeyen, araştırmanın planlanması, oluşturulması, uygulanması ve sonuçlandırılmasında rehberliği ve desteği ile her zaman yanımda olan, rahatlıkla ulaşabildiğim, beni sürekli motive eden, danışmandan öte anlayışıyla bir anne gibi olan, disiplinli çalışması ve akademik öğretisiyle örnek aldığım kıymetli danışmanım Sayın Prof. Dr. Hacer Elif DAĞLIOĞLU'na çok teşekkür ediyorum.

Tez konumu belirledikten hemen sonraki süreçte gerekli yönlendirmeleri yaparak çalışmamın kaliteli bir hale gelmesi için öneri ve desteklerini esirgemeyen sayın Prof. Dr. İlkay ULUTAŞ'a ve Sayın Prof. Dr.Oğuz Serdar KESİCİOĞLU'na, ihtiyacım olduğu her durumda benden desteğini esirgemeyen Sayın Enstitü müdürümüz Prof. Dr. Osman ÇİMEN'e, enstitüdeki en küçük sorunumuzda dahi ulaşıp bir çok dertten kurtaran ve hiçbir zaman yardımını esirgemeyen Sayın Arş. Gör. Tülay Gül TAŞKIN GÖKÇE'ye gerek istatistik konusunda gerekse tez konum hakkında tartışarak kararlar vermem hususunda bana vakit ayırarak her zaman destek olan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Şeyhmus AKSOY'a teşekkür ediyorum.

Ölçeklerin uygulanma aşamasında bana yardımcı olan eğitim kurumları yöneticilerine, yoğun çalışma tempolarına rağmen bana vakit ayırarak sorularımı cevaplayan Sinop ilindeki okul öncesi öğretmenlerine ve sıkıştığım anca destek olarak çalışmamı tamamlamamda büyük desteği olan Sinop İl Milli Eğitim Müdür Yardımcısı sayın Ramazan GÜRSUL'a teşekkür ediyorum.

İlk günden bu yana bu uzun süreçte yanımda durup bu güne gelmemde çok büyük katkıları olan, maddi ve manevi desteklerini her zaman hissettiren abim Mehmet Fatih ARGIN'a hem dostum hem dava arkadaşım Kıymetli Sosyolog Yazar Berat SARITOP'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimi tamamlamamda en az benim kadar emeği olan bazen bana sabreden bazen destek olan bazen de çalışmam için motive eden hayat arkadaşım ve tezimi tamamlamama en çok sevinen Sevgili Eşim Güllü Merve ARGIN'a ve hayatımıza yeni girerek tezimin son zamanlarında varlığıyla bana güç veren Canım Kızım Halise Ravza ARGIN'a … Hepinize sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

OKUL ÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARININ BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME VE ÖRÜNTÜ BECERİLERİNİ YORDAYICI FAKTÖRLER

(Doktora Tezi)

Yusuf Argın

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aralık 2025

ÖZ

Araştırma, okul öncesi dönem çocuklarının örüntü ve bilgi işlemsel düşünme (BİD) becerilerinin, öğretmenlerin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgileri (PAB), ebeveynlerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme becerileri ve çeşitli demografik değişkenler (yaş, cinsiyet, okul öncesi eğitim alma süresi vb.) açısından ne düzeyde yordandığını belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, ilişkisel tarama araştırma modeline göre tasarlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2024-2025 eğitim öğretim yılında Sinop il ve ilçelerindeki Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı resmi anaokulu ve anasınıflarına devam eden 452 çocuk (48-66 aylık), 452 ebeveyn ve 100 okul öncesi öğretmeni olmak üzere toplam 1004 kişi oluşturmaktadır. Veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen "Öğretmen Bilgi Formu" ve "Ebeveyn-Çocuk Bilgi Formu" ile birlikte, "4-7 Yaş Çocuklara Yönelik Örüntü Becerileri Ölçeği", " TechCheck-K (Bilgi İşlemsel Düşünme [BİD] Becerisi Ölçeği)", "Ev Aritmetik Ortamı Tarama Aracı (EAOTA)" ve "Okul Öncesi Matematiğinde Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği (PAB)" ölçekleri aracılığıyla toplanmıştır. Ölçeklerin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmış, tüm ölçeklerin güvenilir olduğu ve yapı geçerliklerinin kabul edilebilir

düzeyde olduğu belirlenmiştir. Verilerin analizinde betimsel istatistiklerin yanı sıra normal dağılım varsayımları dikkate alınarak Welch ANOVA, Kruskal-Wallis H testi, Mann-Whitney U testi, T testi, MANOVA, PERMANOVA testleri ve karmaşık ilişkileri incelemek için de Çok Düzeyli Hiyerarşik Regresyon Modelleme (HLM) yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre, okul öncesi dönem çocuklarının örüntü ve BİD becerilerinin genel olarak düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB'ları incelendiğinde ise "sıralama", "şekil algısı" ve "karşılaştırma" boyutlarında iyi düzeyde oldukları, ancak "sayı algısı", "örüntü" ve "uzamsal algı" boyutlarının düşük seviyede olduğu belirlenmiştir. Ebeveynlerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme düzeylerinin ise genel olarak iyi seviyede olduğu görülmüştür. Çocuklara ait demografik değişkenler açısından; 5 yaşındaki çocukların 4 yaşındaki çocuklardan hem örüntü hem de BİD becerilerinde anlamlı derecede daha yüksek puanlar aldığı ve okul öncesi eğitim alma süresi arttıkça (3 yıl > 2 yıl > 1 yıl) her iki beceri düzeyinin de anlamlı şekilde yükseldiği belirlenmiştir. Cinsiyet ve kardeş sayısı değişkenlerinin ise örüntü ve BİD becerileri üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığı bulunmuştur. Ayrıca evde ayrı odaya sahip olmanın bu beceriler üzerinde anlamlı bir etkisi yokken, ev dışı ortama sahip olan çocukların örüntü becerilerinin toplam puan ve genel örüntü alt boyutunda anlamlı olarak daha yüksek olduğu, ancak BİD becerilerinde herhangi bir fark bulunmadığı saptanmıştır. Ebeveynlerin yaşının, çocukların becerileri üzerinde genel olarak anlamlı bir etkiye sahip olmadığı görülürken, ebeveynlerin öğrenim düzeyleri yükseldikçe çocukların örüntü ve BİD becerilerinin anlamlı derecede arttığı görülmüştür. Ebeveynlerin meslek grupları incelendiğinde ise devlet memuru ve eğitim sektöründe çalışan annelerin çocuklarının, özel sektör ve çalışmayan annelerin çocuklarına göre daha başarılı olduğu; eğitim sektöründe çalışan babaların çocuklarının ise diğer tüm meslek gruplarındaki babaların çocuklarına kıyasla her iki beceride anlamlı derecede daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Öğretmene ilişkin değişkenler incelendiğinde; öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB düzeyleri yaşa göre anlamlı farklılık göstermiş (20-40 > 41 yaş) ve mesleki deneyime göre de PAB becerilerinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur (6-10 >0-5 yıl ; 6-10 > 15 +yıl) Ayrıca lisans ve üzeri öğrenim düzeyine sahip öğretmenlerin PAB düzeyleri ön lisans ve altı öğrenim düzeyine sahip öğretmenlerden daha yüksektir. Ancak, öğretmenlerin yaşı, mesleki deneyimi, öğrenim düzeyi ve matematiğe yönelik eğitim alma durumlarının çocukların örüntü ve BİD becerileri üzerinde doğrudan anlamlı bir fark yaratmadığı tespit edilmiştir. Hiyerarşik Lineer Modelleme (HLM) analizi sonuçlarına göre, ebeveynlerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme becerileri (EAOTA), çocukların hem örüntü hem de BİD becerileri için istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu bir yordayıcı olarak bulunmuştur. Buna karşılık, öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB, ne basit HLM modelinde ne de tüm değişkenlerin dahil edildiği tam HLM modelinde çocukların örüntü ve BİD becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir yordayıcı etki yaratmamıştır. Tam HLM modelinde, çocukların örüntü becerilerini anlamlı şekilde yordayan değişkenler annenin ön lisans/lisans mezunu olması, babanın eğitim sektöründe çalışıyor olması, çocuğun okul öncesi eğitim alma süresi, çocuğun yaşı ve ev dışı ortama sahip olması olarak bulunmuştur. Model, örüntü becerisinde öğretmen düzeyindeki varyansın %52.1'ini, çocuk

düzeyindeki varyansın ise %11.5'ini açıklamıştır. BİD becerilerini anlamlı şekilde yordayan değişkenler ise çocuğun yaşı, annenin ön lisans/lisans mezunu olması, çocuğun okul öncesi eğitim alma süresi, babanın eğitim sektöründe çalışıyor veya çalışmıyor olması olarak belirlenmiştir. Model, BİD becerisinde öğretmen düzeyindeki varyansın %62.94'ünü, çocuk düzeyindeki varyansın ise %7.56'sını açıklamıştır. Sonuç olarak, erken çocukluk döneminde çocukların örüntü ve BİD becerilerinin gelişiminde yaş, okul öncesi eğitim alma süresi ve ebeveynlerin öğrenim düzeyi gibi çocuğa ve aileye ait faktörlerin kritik öneme sahip olduğu güçlü bir şekilde gösterilmiştir. Özellikle ebeveynlerin ev ortamını matematiksel olarak destekleyici şekilde düzenlemesi, çocukların bu becerilerinin gelişiminde doğrudan ve anlamlı bir etkiye sahiptir. Öğretmenlerin PAB'larının yüksek olmasının çocukların becerileri üzerinde doğrudan anlamlı bir yordayıcı etkisi yaratmamasının ise, PAB'ın sınıf içi uygulamalara etkili bir şekilde yansıtılması veya farklı ara değişkenler aracılığıyla etki edebileceği gibi ek araştırmalarla derinleştirilmesi gereken bir bulgu olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler : Okul öncesi matematik, bilgi işlemsel düşünce, ev ortamı, pedagojik alan bilgisi

Sayfa Adedi : xxv + 241

Danışman : Prof. Dr. Hacer Elif DAĞLIOĞLU

FACTORS PREDICTING COMPUTATIONAL THINKING AND PATTERNING SKILLS IN PRESCHOOL CHILDREN

(Doctoral Thesis)

Yusuf Argın

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

December-2025

ABSTRACT

This study aimed to determine the extent to which preschool children's patterning skills and computational thinking (CT) skills are predicted by teachers' mathematics-related pedagogical content knowledge (PCK) parents' ability to organize the home environment in ways that support mathematical skills (EAOTA), and various demographic variables (e.g., age, gender, duration of preschool education). The study was designed using a correlational survey research model. The study group comprised 1004 participants: 452 children (48–66 months), 452 parents, and 100 preschool teachers attending public kindergartens and preschool classes affiliated with the Ministry of National Education in the province and districts of Sinop during the 2024–2025 academic year. Data were collected using the Teacher Information Form and the Parent–Child Information Form developed by the researcher, together with the Pattern Skills Scale for Children Aged 4–7, TechCheck-K (Computational Thinking Scale), the Home Arithmetic Environment Screening Tool (EAOTA), and the Pedagogical Content Knowledge Scale in Preschool Mathematics (PAB). Validity and reliability analyses were conducted, and all scales were found to be reliable with acceptable levels of construct validity. In addition to descriptive statistics, Welch

ANOVA, Kruskal–Wallis H, Mann–Whitney U, t-test, MANOVA, PERMANOVA, and multilevel hierarchical regression modeling (HLM) were used, considering distributional assumptions, to examine complex relationships in the data. According to the findings, preschool children's patterning and CT skills were generally at a low level. Teachers' mathematics-related PAB was at a good level in the dimensions of sequencing, shape perception, and comparison, but was low in the dimensions of number perception, pattern, and spatial perception. Parents' level of organizing the home environment to support mathematical skills was generally good. Regarding child demographics, 5-year-olds scored significantly higher than 4-year-olds in both patterning and CT skills, and as the duration of preschool education increased (3 years > 2 years > 1 year), both skill levels increased significantly. Gender and number of siblings did not create significant differences in either skill. Having a separate room at home had no significant effect; however, children who had an out-of-home environment had significantly higher total scores and higher scores on the general patterning subscale, whereas no difference was observed for CT skills. While parents' age was generally not a significant factor, children's patterning and CT skills increased significantly as parents' educational level increased. In terms of parents' occupational groups, children of mothers who were civil servants or worked in the education sector were more successful than children of mothers working in the private sector or not working; additionally, children of fathers working in the education sector were significantly more successful in both skills than children of fathers in all other occupational groups. For teacher-related variables, teachers' mathematics-related PAB differed significantly by age (20–40 years > 41 years) and by professional experience (6–10 years > 0–5 years; 6–10 years > 15+ years). Moreover, teachers with a bachelor's degree or higher had higher PAB levels than those with an associate degree or lower. However, teachers' age, professional experience, educational level, and receiving mathematics-related training did not directly create significant differences in children's patterning or CT skills. According to the HLM results, parents' ability to organize the home environment to support mathematical skills (EAOTA) was a statistically significant and positive predictor of both children's patterning and CT skills. In contrast, teachers' mathematics-related PAB did not have a statistically significant predictive effect on children's patterning or CT skills in either the simple HLM model or the full HLM model that included all variables. In the full HLM model, the significant predictors of children's patterning skills were the mother having an associate/bachelor's degree, the father working in the education sector, the duration of preschool education, the child's age, and having an out-of-home environment. The model explained 52.1% of the variance in patterning skills at the teacher level and 11.5% at the child level. The significant predictors of children's CT skills were the child's age, the mother having an associate/bachelor's degree, the duration of preschool education, and the father's employment in the education sector. The model explained 62.94% of the variance in CT skills at the teacher level and 7.56% at the child level. In conclusion, the findings strongly indicate that child- and family-related factors—such as age, duration of preschool education, and parents' educational level—are critically important for the development of children's patterning and CT skills in early childhood. In particular, parents' organization of the home

environment in a mathematically supportive manner has a direct and meaningful effect on the development of these skills. The finding that teachers' high PAB scores do not exert a direct predictive effect on children's skills was interpreted as a result that should be explored further through additional research, including whether PAB is effectively reflected in classroom practices or may exert its influence through different mediating variables.

Key Words : Preschool mathematics, computational thinking, home environment, pedagogical content knowledge

Page Number : xxv + 241

Supervisor : Prof. Dr. Hacer Elif DAĞLIOĞLU

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU ..... **i**

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI ..... **ii**

JÜRİ ONAY SAYFASI ..... **iii**

TEŞEKKÜR ..... **iv**

ÖZ ..... **vi**

ABSTRACT ..... **ix**

İÇİNDEKİLER ..... **xii**

TABLOLAR LİSTESİ ..... **xviii**

ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xxiv**

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ ..... **xxv**

BÖLÜM I **1**

GİRİŞ **1**

1.1. Problem Durumu **1**

1.2. Araştırmanın Amacı **6**

1.2.1. Araştırmanın Alt Amaçları **7**

1.3. Araştırmanın Önemi **8**

1.4. Sınırlılıklar **12**

1.5. Tanımlar/Anahtar Sözcükler **13**

BÖLÜM II **14**

KAVRAMSAL ÇERÇEVE **14**

2.1. 21. Yüzyıl Becerileri ve Matematik İlişkisi **14**

2.1.1. 21. Yüzyıl Becerilerinin Tanımı ve Önemi **15**

2.1.2. Matematik ve 21. Yüzyıl Becerileri Arasındaki İlişki **16**

2.2. Bilgi İşlemsel Düşünme (BİD) **19**

2.2.1. Bilgi İşlemsel Düşünme (BİD) Nedir? **19**

2.2.2. BİD ve Erken Matematik İlişkisi **22**

2.3. Okul Öncesi Dönem Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerinde Öğretmenin Rolü **24**

2.4. Okul Öncesi Dönem BİD Becerisinde Ailenin Rolü **25**

2.5. Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi **26**

2.5.1 Okul Öncesi Dönemde Matematik Kavramlarının Gelişimi **28**

2.5.1.1. Matematik Becerileri ***28***

2.5.1.1.1. Eşleştirme *29*

2.5.1.1.2. Gruplama/Sınıflama *29*

2.5.1.1.3. Karşılaştırma *29*

2.5.1.1.4. Sıralama *30*

2.5.1.1.5. Örüntü *30*

2.5.1.1.5.1. Okul Öncesi Dönemde Kullanılan Örüntü Çeşitleri *31*

2.5.1.2. Sayı ve İşlem Kavramı ***34***

2.5.1.3. Grafikler ve Ölçme Kavramı ***35***

2.5.1.4. Uzamsal İlişkiler ve Geometri ***35***

2.5. Okul Öncesi Dönem Matematik Eğitiminde Öğretmenin Rolü **35**

2.5.1. Öğretmenin Matematiğe İlişkin Pedagojik Alan Bilgisinin Çocuklara Etkisi **37**

2.5.2. Öğretmen - Çocuk Etkileşiminin Çocuğa Etkisi **38**

2.7. Okul Öncesi Dönem Matematik Eğitiminde Ailenin Rolü 42

2.7.1. Ev Ortamı Matematik İlişkisi 42

2.7.2. Ebeveynlerin Ev İçi/Dışı Etkinlikleri ve Matematik İlişkisi 43

2.8. İlgili Araştırmalar 45

2.8.1. Yurt İçinde Yapılan İlgili Araştırmalar 45

2.8.1.1. Okul Öncesinde Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine İlişkin Araştırmalar 46

2.8.1.2. Okul Öncesi Dönemde Örüntü Becerilerine İlişkin Araştırmalar . 50

2.8.1.3. Matematiğe İlişkin Pedagojik Alan Bilgisi İle İlgili Araştırmalar . 56

2.8.1.4. Ev Ortamını Matematiğe Uygun Hazırlamaya İlişkin Araştırmalar 62

2.8.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar 67

2.8.2.1. Okul Öncesinde Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine İlişkin Araştırmalar 67

2.8.2.2. Okul Öncesi Dönemde Örüntü Becerilerine İlişkin Araştırmalar . 70

2.8.2.3. Matematiğe İlişkin Pedagojik Alan Bilgisi İle İlgili Araştırmalar . 74

2.8.2.4. Ev Ortamını Matematiğe Uygun Hazırlamaya İlişkin Araştırmalar 79

BÖLÜM III 83

YÖNTEM 83

3.1. Araştırmanın Modeli 83

3.2. Çalışma Grubu 84

3.3. Veri Toplama Araçları 87

3.3.1. Öğretmen Bilgi Formu 87

3.3.2. Çocuk ve Ebeveyn Bilgi Formu 88

3.3.3. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Ölçeği (BİD) 88

3.3.4. 4-7 Yaş Çocuklara Yönelik Örüntü Becerileri Ölçeği 90

3.3.5. Okul Öncesi Matematik Eğitiminde Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği 92

3.3.6. Ev Aritmetik Ortamı Tarama Aracını (EAOTA) 92

3.3.7. Veri Toplama Süreci 94

3.3.8. Verilerin Analizi 96

3.3.8.1. Verilerin Normallik Analizleri 98

3.3.8.2. Grup homojenliğine yönelik analizler 103

BÖLÜM IV 109

BULGULAR 109

4.1. Alt Amaca İlişkin Bulgular 109

4.2. Alt Amaca İlişkin Bulgular 110

4.3. Alt Amaca İlişkin Bulgular 112

4.3.1. Örüntü ve BİD (Yaş) 112

4.3.1.1 Alt Boyutlar 114

4.3.2. Örüntü ve BİD (Cinsiyet) 115

4.3.2.1. Alt Boyutlar 116

4.3.3. Örüntü ve BİD (Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi) 117

4.3.3.1. Alt Boyutlar 119

4.3.4. Örüntü ve BİD (Kardeş Sayısı) 122

4.3.4.1. Alt Boyutlar 123

4.3.5. Örüntü ve BİD (Ayrı Odaya Sahip Olması) 124

4.3.5.1. Alt boyutlar 125

4.3.6. Örüntü ve BİD (Ev Dışı Ortama Sahip Olma) 126

4.3.6.1. Alt Boyutlar 127

4.3.7. Örüntü ve BİD (Ebeveynlerin Yaşı) 128

4.3.7.1. Alt Boyutlar 129

4.3.8. Örüntü ve BİD (Ebeveynlerin öğrenim Durumu) 131

4.3.8.1. Alt Boyutlar 133

4.3.9. Örüntü ve BİD (Ebeveynlerin meslek grubu) 139

4.3.9.1. Alt Boyutlar 141

4.3.10. Örüntü ve BİD (Öğretmen yaşı) 147

4.3.11. Örüntü ve BİD (Öğretmenin Mesleki Deneyimi) 148

4.4. Alt Amaca İlişkin Bulgular 148

4.5. Alt Probleme İlişkin Bulgular 150

4.5.1. Öğretmenlerin MPAB Durumları (Yaş) 150

4.5.2. Öğretmenlerin MPAB Durumları (Mesleki Deneyim) 152

4.5.3. Öğretmenlerin MPAB Durumları (Öğrenim Durumu) 152

4.6. Alt Probleme Yönelik Bulgular 153

4.7. Alt Probleme Yönelik Bulgular 154

4.7.1. Aritmetik ev ortamı (Öğrenim durumu) 154

4.7.2. Aritmetik Ev Ortamı (Farklılık Olmayan Değişkenler) 156

4.8. Alt Probleme Yönelik Bulgular 156

4.9. Alt Probleme İlişkin Bulgular 158

BÖLÜM V 168

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER 168

5.1. Tartışma 168

5.2. Sonuçlar 184

5.2. Sonuçlar 186

5.3. Öneriler 187

KAYNAKLAR 189

EKLER 229

EK 1. Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği Kullanım İzni 230

EK 2. 4-7 Yaş Örüntü Becerileri Ölçeği Kullanım İzni 231

EK 3. Matematiğe İlişkin Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği Kullanım İzni 232

EK 4. Aritmetik Ev Ortamı Tarama Aracı Kullanım İzni 233

EK 5. Gazi Üniversitesi Etik Komisyon İzni 234

EK 6. Sinop İl Milli Eğitim Müdürlüğü Çalışma İzni 235

EK 7. 4-7 Yaş Örüntü Becerileri Ölçeği ve TechCheck-K Bilgi İşlemsel Düşünce Ölçeği Uygulama Sürecine Ait Fotoğraflar 236

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 *Okul Öncesinde Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine İlişkin Araştırmalar Özet Tablosu* 46
Tablo 2 *Okul Öncesi Dönemde Örüntü Becerilerine İlişkin Araştırmalar Özet Tablosu*.... 50
Tablo 3 *Matematiğe İlişkin Pedagojik Alan Bilgisi İle İlgili Araştırmalar Özet Tablosu*... 56
Tablo 4 *Ev Ortamını Matematiğe Uygun Hazırlamaya İlişkin Araştırmalar Özet Tablosu* 62
Tablo 5 *Okul Öncesinde BİD'e İlişkin Araştırmalar Özet Tablosu (YD)* 68
Tablo 6 *Okul Öncesi Dönemde Örüntü Becerilerine İlişkin Araştırmalar Özet Tablosu (YD)* 71
Tablo 7 *Matematiğe İlişkin Pedagojik Alan Bilgisi İle İlgili Araştırmalar Özet Tablosu (YD)* 74
Tablo 8 *Ev Ortamını Matematiğe Uygun Hazırlamaya İlişkin Araştırmalar Özet Tablosu (YD)* 79
Tablo 9 *Çalışma Grubunun Demografik Bilgileri* 85
Tablo 10 *Çocuk Değişkenlerine İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Sonuçları* 98
Tablo 11 *Ebeveyn Değişkenlerine İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Sonuçları* 99
Tablo 12 *Öğretmen Değişkenlerine İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Sonuçları* 100
Tablo 13 *Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Test Sonuçları* 101
Tablo 14 *Değişkenlere İlişkin Grup Homojenliğinin Belirlemede Levene Test Sonuçları* 105
Tablo 15 *Değişkenlere Ait Kovaryanslar Arası Durumun Kontrolü İçin Box Kovaryans Matrislerin Eşitliği Testi Sonuçları* 106

Tablo 16 *Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Örüntü Becerilerine Yönelik Betimsel İstatistikler* 110

Tablo 17 *Okul Öncesi Dönem Çocuklarının BİD Becerilerine Yönelik Betimsel İstatistikler* 111

Tablo 18 *Örüntü ve BİD Becerilerinin Yaş Değişkenine ilişkin MANOVA Analizi* 112

Tablo 19 *Örüntü ve BİD Becerilerinin Yaş Değişkenine İlişkin Tek Değişkenli ANOVA Sonuçları* 113

Tablo 20 *Örüntü ve BİD Becerilerinin Yaş Değişkenine İlişkin İkili Karşılaştırma Tablosu* 113

Tablo 21 *Örüntü ve BİD Becerilerinin Yaş Değişkenine İlişkin PERMANOVA Sonuçları* 114

Tablo 22 *Örüntü ve BİD Becerileri Yaş Değişkenine İlişkin Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları.* 114

Tablo 23 *Örüntü ve BİD Becerilerinin Cinsiyet Değişkenine İlişkin MANOVA Sonuçları* 116

Tablo 24 *Örüntü ve BİD Becerilerinin Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine İlişkin MANOVA Sonuçları* 117

Tablo 25 *Örüntü ve BİD Becerilerinin Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine İlişkin PERMANOVA Sonuçları* 118

Tablo 26 *Örüntü ve BİD Becerilerinin Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması Sonuçları* 118

Tablo 27 *Örüntü ve BİD Becerileri Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine İlişkin Welch ANOVA Testi Sonuçları* 119

Tablo 28 *Örüntü Becerilerinin Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması* 119

Tablo 29 *BİD Becerilerinin Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması* 119

Tablo 30 *Örüntü ve BİD Becerileri Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine İlişkin Kruskal-Wallis Testi Sonuçları* 120
Tablo 31 *Örüntü ve BİD becerilerinin kardeş sayısı değişkenine ilişkin MANOVA sonuçları* 122
Tablo 32 *Örüntü ve BİD Becerilerinin Kardeş Sayısı Değişkenine İlişkin PERMANOVA Sonuçları* 123
Tablo 33 *Örüntü ve BİD Becerilerinin "Ayrı Odaya Sahip Olması" Değişkenine İlişkin MANOVA Sonuçları* 124
Tablo 34 *Örüntü ve BİD Becerilerinin "Ayrı Odaya Sahip Olması" Değişkenine İlişkin PERMANOVA Sonuçları* 125
Tablo 35 *Örüntü ve BİD Becerilerinin "Ev Dışı Ortama Sahip Olma" Değişkenine İlişkin MANOVA Sonuçları* 126
Tablo 36 *Örüntü ve BİD Becerilerinin "Ev Dışı Ortama Sahip Olma" Değişkenine İlişkin PERMANOVA Sonuçları* 127
Tablo 37 *Örüntü ve BİD Becerileri Ev Dışı Ortama Sahip Olma Değişkenine İlişkin Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları* 127
Tablo 38 *Örüntü ve BİD Becerilerinin Ebeveynlerin Yaşı (Anne- Baba Birlikte) Değişkenine İlişkin MANOVA Sonuçları* 128
Tablo 39 *Örüntü ve BİD Becerilerinin Ebeveynlerin Yaşı (Anne- Baba Birlikte) Değişkenine İlişkin PERMANOVA Sonuçları* 129
Tablo 40 *Örüntü ve BİD Becerileri Annenin Yaşı Değişkenine İlişkin Welch ANOVA Testi Sonuçları* 129
Tablo 41 *Örüntü ve BİD Becerileri Annenin Yaşı Değişkenine İlişkin Kruskal-Wallis Testi Sonuçları* 130
Tablo 42 *Örüntü ve BİD Becerileri Babanın Yaşı Değişkenine İlişkin Welch ANOVA Testi Sonuçları* 130
Tablo 43 *Örüntü ve BİD Becerilerinin Ebeveynlerin Öğrenim Durumu Değişkenine İlişkin MANOVA Sonuçları* 132

Tablo 44 *Örüntü ve BİD Becerilerinin "Ebeveynlerin Öğrenim Durumu" Değişkenine İlişkin PERMANOVA Sonuçları* 133
Tablo 45 *Örüntü ve BİD Becerileri Annenin Eğitim Düzeyi Değişkenine İlişkin Welch ANOVA Testi Sonuçları* 133
Tablo 46 *Örüntü Becerisi Annenin Öğrenim Durumu Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması* 134
Tablo 47 *BİD Anne Öğrenim Durumu Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması* 134
Tablo 48 *Örüntü ve BİD Becerileri Anne Öğrenim Durumu Değişkenine İlişkin Kruskal-Wallis testi sonuçları* 135
Tablo 49 *Örüntü ve BİD Becerileri Babanın Eğitim Düzeyi Değişkenine İlişkin Welch ANOVA Testi Sonuçları* 136
Tablo 50 *BİD Becerisi Baba Öğrenim Durumu Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması* 136
Tablo 51 *BİD Becerisi Baba Öğrenim Durumu Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması* 136
Tablo 52 *Örüntü ve BİD Becerileri Babanın Öğrenim Durumu Değişkenine İlişkin Kruskal-Wallis Testi Sonuçları* 137
Tablo 53 *Örüntü ve BİD Becerilerinin "Ebeveynlerin Meslek Grubu" Değişkenine İlişkin MANOVA Sonuçları* 140
Tablo 54 *Örüntü ve BİD Becerilerinin "Ebeveynlerin Meslek Grubu" Değişkenine İlişkin PERMANOVA Sonuçları* 140
Tablo 55 *Örüntü ve BİD Becerileri Annenin Meslek Grubu Değişkenine İlişkin Welch ANOVA Testi Sonuçları* 141
Tablo 56 *Örüntü Becerisinin Annenin Meslek Grubu Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması* 142
Tablo 57 *BİD Becerisinin Annenin Meslek Grubu Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması* 142

Tablo 58 *Örüntü ve BİD Becerileri Annenin Meslek Grubu Değişkenine İlişkin Kruskal-Wallis Testi Sonuçları* 143
Tablo 59 *Örüntü ve BİD Becerileri Baba Meslek Grubu Değişkenine İlişkin Welch ANOVA Testi Sonuçları* 144
Tablo 60 *Örüntü Becerileri Baba Meslek Grubu Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması* 144
Tablo 61 *BİD Becerileri Baba Meslek Grubu Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması* 144
Tablo 62 *Örüntü ve BİD Becerileri Baba Meslek Grubu Değişkenine İlişkin Kruskal-Wallis testi sonuçları* 145
Tablo 63 *Örüntü ve BİD Becerileri Öğretmen Yaşı Değişkenine İlişkin Welch Anova Testi Sonuçları* 147
Tablo 64 *Örüntü ve BİD Becerileri Öğretmen Mesleki Deneyimi Değişkenine İlişkin Welch ANOVA Testi Sonuçları* 148
Tablo 65 *Okul Öncesi Öğretmenlerinin Matematiğe İlişkin PAB'a Yönelik Betimsel İstatistikler* 149
Tablo 66 *Öğretmenlerin Matematiğe İlişkin PAB Durumlarının Yaş Değişkenine İlişkin Welch ANOVA Testi Sonuçları* 151
Tablo 67 *Öğretmenlerin Matematiğe İlişkin PAB Durumlarının Yaş Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması* 151
Tablo 68 *Öğretmenlerin Matematiğe İlişkin PAB'ın Yaş Değişkenine İlişkin Kruskal-Wallis Testi Sonuçları* 151
Tablo 69 *Öğretmenlerin Matematiğe İlişkin PAB Durumlarının Öğretmenlik Deneğimi Değişkenine İlişkin Kruskal-Wallis Testi Sonuçları* 152
Tablo 70 *Öğretmenlerin Matematiğe İlişkin PAB Durumlarının Öğrenim Durumu Değişkenine İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları* 153
Tablo 71 *Ebeveynlerin Ev Aritmetik Ortamı Tarama Aracı Sonuçlarına Yönelik Betimsel İstatistikleri* 154

Tablo 72 *Anne Öğrenim Durumuna İlişkin Ev Aritmetik Ortalama Puanları Kruskal-Wallis Testi Sonuçları* 155
Tablo 73 *Baba Öğrenim Durumuna Göre Ev Aritmetik Ortalama Puanları Kruskal-Wallis Testi Sonuçları* 155
Tablo 74 *Okul Öncesi Dönem Çocukların BİD ve Örüntü Becerileri İle Öğretmenlerin Matematiğe İlişkin PAB ve Ailelerin Ev Ortamını Matematik Becerilerine Uygun Düzenleme Becerileri Arasındaki Korelasyon Katsayılar* 156
Tablo 75 *Öğretmenlerin PAB ve Ev Aritmetik Ortamının Çocukların Örüntü Becerilerine Etkisine İlişkin Hiyerarşik Lineer Model Sonuçları* 159
Tablo 76 *Öğretmenlerin PAB'ın ve Ev Aritmetik Ortamının Çocukların BİD Becerilerine Etkisine İlişkin Hiyerarşik Lineer Model Sonuçları* 160
Tablo 77 *Çocukların Örüntü Becerilerine Etkisi Olabilecek Değişkenlere İlişkin Hiyerarşik Lineer Model Sonuçları* 162
Tablo 78 *Çocukların BİD Becerilerine Etkisi Olabilecek Değişkenlere İlişkin Hiyerarşik Lineer Model Sonuçları* 165

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Erken çocukluk döneminde BİD bcerileri (NEAYC, 2012). 20

Şekil 2. BİD becerileri ölçeği DFA sonuçları 89

Şekil 3. 4-7 yaş örüntü becerileri ölçeği DFA sonuçları 91

Şekil 4. Ev aritmetik ortam tarama aracı DFA sonuçları 93

Şekil 5. Toplanan 453 veriye ait çarpıklık ve basıklık analiz sonuçları 96

Şekil 6. Öğretmenlerin PAB'a ilişkin toplam puan grafiği 150

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

BİD	Bilgi İşlemsel Düşünme
EAOTA	Ev Aritmetik Ortamı Tarama Aracı
DFA	Doğrulayıcı Faktör Analizi
HLM	Hiyerarşik Lineer Model
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NAEYC	Amerikan Küçük Çocukların Eğitimi Ulusal Birliği
NCATE	Ulusal Öğretmen Eğitimi Akreditasyon Birliği
NCTM	Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi
PAB	Pedagojik Alan Bilgisi
OOEP	Okul Öncesi Eğitim Programı

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde, yapılan araştırmanın genel olarak gerekçesini gösteren problem durumu, alt problemleri, önemi, amacı, varsayım ve sınırlılıkları ile tanımlar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) hızla gelişimi, bireylerin yaşam ve çalışma biçimlerinde sürekli bir değişimi kaçınılmaz kılmıştır. Bu değişim geleneksel akademik becerilerin ötesinde, bireylerin karmaşık sorunları çözebilme, yaratıcı düşünebilme, etkili iletişim kurabilme ve iş birliği yapabilme gibi becerilere sahip olmaları kritik önem taşımaktadır (Çulha, Soy, Kocaman ve Ballı, 2024). Özellikle yapay zeka ve otomasyonun iş gücü gereksiniminde yarattığı dönüşümler, insanların henüz ortaya çıkmamış mesleklere, karşılaşabilecekleri yeni zorluklara hazırlanmalarını ve bireylerin sürekli öğrenmeye esnek bir şekilde açık olmalarını zorunlu hale getirmiştir (Koçak ve Göksu, 2020). Dolayısıyla bu beceriler sadece bireysel başarı için değil, aynı zamanda bilgi toplumuna uyum sağlayabilen vatandaş olabilmeleri için de elzem bir durum olduğu söylenebilir.

21. yüzyıl becerileri çerçevesi incelendiğinde, alanyazın bu becerilerin önemli bir bölümünün bilişsel nitelikli yetkinlikleri içerdiğini ortaya koymaktadır (Akyol ve Aşkar, 2022; Ananiadou ve Claro, 2009; Eryılmaz ve Uluyol, 2015; Wagner, 2008). Teknolojinin günümüzdeki en önemli gereksinimlerden biri olduğu düşünüldüğünde, bilgi, medya ve

teknoloji yetenekleri ile bunların alt kategorileri olan bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) okuryazarlığı (Eryılmaz ve Uluyol, 2015) çocuklarda erken yaşlarda dijital düşünme anlamına gelen programlama becerileri ve teknolojik araçların okuryazarlığını içermektedir. Bu iki unsuru okuryazar hale getirmek ise bilgi işlemsel düşünmenin (BİD) gelişimi ile ilgilidir (Lavigne, Lewis-Presser ve Rosenfeld, 2020; Román-González, Pérez-González ve Jiménez-Fernández, 2017).

BİD becerileri karmaşık problemleri tanımlama ve çözümlerini etkili bir şekilde uygulanabilecek bir biçimde ifade etme sürecidir. Bu düşünme biçimi, problemleri daha basit bileşenlere ayırma, örüntüleri fark etme, soyutlama ve algoritmalar geliştirme gibi temel bileşenleri içerir (Brennan ve Resnick, 2012; Gülbahar, Kert ve Kalelioğlu, 2019; Grover ve Pea, 2013; Turhan, 2023). BİD beceri kazanma süreciyle birlikte çocuklar; bilgisayarları kullanarak, robotlarla etkileşime girerek ve kodlamalar yaparak karşılaştıkları problemleri kolay anlamlandırdıkları ve bu problemlere çözümler üretebildikleri görülmektedir (Loğoğlu, 2023; Sullivan ve Bers, 2019). Buna ek olarak BİD'in gelişmesiyle birlikte erken dönemde yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme becerileri geliştiği gibi çocuklarda neden sonuç ilişkisi kurabilme becerileri de gelişmektedir. Birçok düşünme becerisi ile BİD arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır ve içerdiği her becerinin çocuğun farklı birçok becerisine de katkısı vardır (Cáceres, Barroso ve González, 2020; Çetin, 2016). Dolayısıyla BİD'in gelişimi ile birlikte çocukların her yönlü becerilerinde özellikle de matematik becerilerinde pozitif yönlü gelişim göstermeleri beklenmektedir. BİD içerik olarak veri analizi problem ve soyutlama gibi becerilerin yanı sıra algoritmaları oluşturma, geliştirme ve paralellik kurarak algoritma oluşturmayı içermektedir (Turhan, 2023). BİD'in boyutlarına bakıldığında da parçalara ayırma, soyutlama, örüntü/örüntü bulma, algoritma ve hata ayıklama-değerlendirme olarak sıralandığı görülmektedir (Üzümcü ve Bay 2018). Bu sıralama göz önüne alındığında BİD becerilerine sahip olması beklenen çocukların örüntü becerisine sahip olması ön koşul olarak kabul edilebilir.

Okul öncesi dönemde, çocuklar örüntülerin tanınması, oluşturulması ve ilişkilendirilmesi becerilerini geliştirirler. Örüntüler, belirli bir kurala göre düzenlenmiş tekrarlanan sayılar, şekiller, renkler veya nesneler gibi görsel veya sayısal dizilerdir (Montague-Smith, 2014). Matematiğin temelindeki güç, örüntülerin tanınması, analizi ve genelleştirilmesiyle ilgilidir. Örüntüler, sayısal, uzamsal veya mantıksal ilişkileri içeren düzenliliklerdir ve matematik, bu ilişkilerin keşfi ve anlamlandırılmasında önemli bir rol oynar (Mulligan ve Mitchelmore, 2009). Örüntüler, çocukların zamansal süreçleri anlamalarına ve matematiksel düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Örüntülerin kopyalanması, devam ettirilmesi, örüntü birimlerinin tanınması ve yeni örüntüler oluşturulması gibi aktiviteler, çocukların matematiksel ilişkileri anlamalarına ve genelleme yapmalarına olanak sağlar. Bu süreç, matematiği kavramalarına ve düzenini anlamalarına da yardımcı olur (Yıldız ve Akman, 2022).

BİD'in alt boyutlarından olan örüntü tanıma, çocukların çevrelerindeki tekrarlayan durumları ve yapıları fark etmelerini sağlayarak matematiksel düşünme becerisini kazanmada önemli bir etki sağlar (Beyazhancer ve Demir, 2024; Montague Smith, 2014). Çocukların örüntüleri kopyalama, devam ettirme ve yeni örüntüler oluşturma gibi aktivitelerle meşgul olmaları, hem matematiksel düşünme becerilerini geliştirir hem de BİD'in problem çözme ve algoritmik düşünme süreçleri için gerekli olan düzenlilikleri fark etme yeteneğini pekiştirir (Beyazhancer, 2024; Beyazhancer ve Demir, 2024). Dolayısıyla örüntü becerisi, BİD'in temelini oluşturan ve çocukların analitik düşünme, problem çözme ve mantıksal akıl yürütme yeteneklerini geliştiren kritik bir beceri olduğu ifade edilebilir. Bu kritik becerilerin gelişimini destekleyen önemli etkenlerden biri çocukların ev ortamları ve bu ortamlarda gerçekleşen ebeveyn etkileşimidir (De Keyser vd., 2020).

Erken dönemde çocukların matematik beceri gelişimini; aile, öğretmen ve sunulan materyallerin çeşitliliği, onlara sunulan ortamın zenginliği ile çocuk-ebeveyn veya çocuk-öğretmen arasındaki olumlu etkileşimin yoğunluğu gibi faktörler etkilemektedir (Cox, 2011; Ergel ve Aydoğan, 2021; Gündoğan ve Aslan, 2020; Kim, 2013; LeFevre vd., 2009a). Bu

bağlamda, BİD becerilerinin de ebeveyn, öğretmen ve çocuk arasındaki bu etkileşimlerden olumlu etkileneceği ifade edilebilir. Nitekim, okulda matematiksel kavramları öğrenen ve ev ortamında bu kavramlara dair destekler gören çocuklar, öğrendikleri kavramları karşılaştıkları diğer birçok duruma aktarabilirler. Bu başarılı aktarım, ebeveynlerle öğretmenler arasındaki etkileşimin çocuklarda üst düzey bilişsel davranışlar geliştirdiğini ortaya koymaktadır (Dowker, 2021). Sonuç olarak, bu süreçte ebeveynlerin matematiğe yönelik tutumları çocuklara destek sağlarken, öğretmen-ebeveyn etkileşimleri de evdeki matematiksel deneyimlerin niteliğini artırarak çocukların matematiksel öğrenme sürecini bütüncül bir şekilde destekler (Zippert ve Rittle-Johnson, 2021).

Yapılan araştırmalar, annelerin kullandıkları matematik dilinin ve evdeki matematik etkinliklerine katılımlarının, çocukların matematik yeteneğini anlamlı bir şekilde yordadığını (Aydoğdu, 2023; Güleç ve İvrendi, 2017), çocukların matematik becerilerini güçlendirirken aynı zamanda matematiğe olan ilgilerini artırdığını (Anders vd., 2012; Manolitsis, Georgioub ve Tziraki, 2013) ve evde yapılan matematiksel etkinliklerin çocukların problem çözme yeteneklerini geliştirerek matematiği günlük yaşamlarının bir parçası olarak algılamalarını sağlayacağını (Güleç ve İvrendi, 2017) ifade etmektedir. Bu nedenle, ailelerin çocuklarına evde matematik deneyimleri sunmaları, matematiğe etki edecek problem çözme, yaratıcı düşünme ve yürütücü işlev gibi becerilerinde kendilerini geliştirmeleri çocukların matematiksel anlayışlarını derinleştirmelerine ve gelişmelerine katkıda bulunabilir.

Öğretmenlerin matematik eğitime yönelik olumlu tutumları çocukların erken dönem matematik becerilerine sağlayacağı faydaların yanında erken matematiğe ilişkin öz yeterlikleri ve pedagojik alan bilgi (PAB) düzeylerindeki olumlu değişimler de çocukların matematik becerilerini pozitif yönlü etkilemektedir (Aksu, 2008; Argın ve Dağlıoğlu, 2020; Erden ve Tonga, 2020; Zehir vd., 2019). Böylece öğretmenlerin erken matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgi düzeylerinin belirlenmesi ve ihtiyaç durumuna göre geliştirilmesi

çocukların matematik becerileri açısından da önemli bir problem durumu olduğu söylenebilir.

Okul öncesi eğitimde, çocukların matematiksel kavramları kalıcı ve anlamlı bir şekilde öğrenmelerini sağlamak adına öğretmenlerin hem yapılandırılmış hem de erişilebilir hedefler belirlemesi son derece önemlidir. Bu hedeflere adım adım ilerlerken, çocukları desteklemek için sürekli yeni ve daha ileri hedefler belirlemek gerekmektedir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Söz konusu hedeflere ulaşma sürecinin etkili bir şekilde yürütülmesi ve bu durumun başarıyla gerçekleştirilmesi, öğretmenlerin matematikle ilgili iyi düzeyde ve sağlam bir pedagojik alan bilgisine sahip olmasını zorunlu kılan önemli bir unsurdur. Öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB düzeylerine yönelik yapılan çalışmalara bakıldığında öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB düzeylerinin düşük olduğu ve matematik becerilerinden de en düşük seviyelerinden birinin örüntü becerisinde olduğu belirtilmektedir (Argın ve Dağlıoğlu, 2020; Bilgen, 2019; Lee, 2017).

Literatür incelendiğinde bazı çalışmaların öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB düzeylerinin en düşük seviyelerinden birinin örüntü becerisi olduğu belirtilmektedir (Argın ve Dağlıoğlu, 2020; Bilgen, 2019; Lee, 2017). Bu durum, öğretmenlerin örüntü konusundaki pedagojik eksikliklerinin ve bu alandaki seviyelerinin doğrudan çocukların becerilerine yansıyarak gelişimlerini olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, öğretmenlerin örüntü becerileri ile ilgili pedagojik bilgi düzeylerinin çocukların örüntü yetenekleri üzerindeki yordayıcı etkisinin incelenmesi, okul öncesi matematik eğitimini geliştirmek açısından da önemli bir problem durumunu ifade etmektedir. Yapılan bazı araştırmalar da öğretmenlerin örüntüye ilişkin pedagojik bilgi düzeylerinin düşük olduğunu göstermektedir (Argın ve Dağlıoğlu, 2020; Bilgen, 2019; Hakizumuremyi ve Maniraho, 2022). Ancak, bu eksikliğin çocukların BİD ve örüntü becerileri üzerindeki dolaylı etkilerini modelleyen kapsamlı çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir

Günümüzde teknoloji kullanımının artması, çocukların matematiksel bilgi ve becerilerinin gelişiminde teknolojinin olası katkılarının araştırılmasını gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda, erken çocukluk döneminde BİD ve özellikle örüntü becerilerinin geliştirilmesi önemli bir yere sahiptir. Bu becerilerin erken dönemde desteklenmesi, yalnızca çocuğun bireysel bilişsel özellikleriyle değil, çocuğun içinde bulunduğu öğrenme ortamlarıyla (ev-okul) birlikte ele alınmasını gerektirmektedir. Ayrıca bu becerileri etkileyen ana unsurlardan olan öğretmen ve ebeveyne ilişkin faktörlerin, çocukların BİD ve örüntü becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesini de gerekli kılmaktadır. Bu kapsamda, öğretmenlerin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgileri (PAB) ile ebeveynlerin ev ortamını matematik becerilerine uygun biçimde düzenleme becerilerinin yanı sıra çocukların yaş, cinsiyet ve okul öncesi eğitim alma süresi gibi değişkenlerinin birlikte değerlendirilerek BİD ve örüntü becerilerinde ne düzeyde etki ettiğine dair problem durumuna bir açıklık getirebilecektir. Bu doğrultuda, çocukların BİD ve örüntü becerilerinin gelişiminde öğretmen ve ebeveyne ilişkin değişkenlerin rolünü ortaya koyabilecek bir modelin kurulmasının, süreci daha bütüncül biçimde değerlendirmeye olanak sağlayacağı düşünülmektedir. Böyle bir yaklaşım, öğretmen ve ebeveyn değişkenlerinin çocuk becerilerini hangi düzeyde yordadığını, çocuklara ilişkin değişkenleri de dahil ederek olası etkileri ortaya koymaya imkân tanıyacaktır. Bu nedenle, BİD bağlamında okul öncesi dönem çocuklarının örüntü becerilerinin ve BİD becerilerinin, öğretmen ve ebeveynlere ilişkin çeşitli değişkenler açısından ne düzeyde yordadığını belirlemeye yönelik bir model geliştirilmiştir. Bütüncül bir perspektifle gerçekleştirilen bu araştırma, okul öncesi dönemde BİD ile örüntü becerileri birlikte ele alarak, bu ilişkiyi ebeveyn ve öğretmen değişkenleriyle bütüncül bir model içinde inceleyen ilk çalışmalardan biri olma özelliğini taşımaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı, okul öncesi dönem çocuklarının örüntü ve BİD becerilerinin, öğretmenlerin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgileri (PAB), ebeveynlerin ev ortamını

matematik becerilerine uygun düzenleme düzeyleri ve çeşitli değişkenler (yaş, cinsiyet, okul öncesi eğitim alma süresi vb.) açısından ne düzeyde yordandığını belirlemektir.

1.2.1. Araştırmanın Alt Amaçları

Bu doğrultuda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1) Okul öncesi dönem çocuklarının örüntü becerileri ne düzeydedir?
2) Okul öncesi dönem çocuklarının BİD becerileri ne düzeydedir?
3) Okul öncesi dönem çocukların örüntü becerileri ve BİD becerileri
    a) Yaş
    b) Cinsiyet
    c) Okul öncesi eğitim alma süresi
    d) Kardeş sayısı
    e) Ebeveynlerinin yaşı
    f) Ebeveynlerinin öğrenim düzeyi
    g) Ebeveynlerinin meslek grubu
    h) Ayrı odası olması
    i) Serbest vakit geçireceği dış ortamının olması
    j) Okul öncesi öğretmeninin yaşı
    k) Okul öncesi öğretmeninin öğretmenlik deneyimi
    l) Okul öncesi öğretmenlerinin öğrenim durumu değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
4) Öğretmenlerin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgileri ne düzeydedir?
5) Öğretmenlerin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgileri

a) Yaş

b) Cinsiyet

c) Öğretmenlik deneyimi

d) Öğrenim düzeyi

e) Matematiğe yönelik eğitim almaları değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?

6) Ebeveynlerin ev ortamını matematik becerileri açısından düzenleyebilme düzeyleri nedir?

7) Ebeveynlerin ev ortamını matematiğe uygun hale getirme düzeyleri

a) Yaş

b) Aile yapısı

c) Öğrenim durumu

d) Meslek değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?

8) Okul öncesi dönem çocukların BİD ve örüntü becerileri ile öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB'ları, ailelerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme becerileri arasında ilişki var mıdır?

9) Okul öncesi dönem çocukların BİD ve örüntü becerilerinin; öğretmenlerin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgileri, ailelerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme becerileri ve çeşitli değişkenler açısından (yaş, cinsiyet, okul öncesi eğitim alma süresi vb.) ne düzeyde yordanmaktadır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Okul öncesi dönemde çocukların kazandıkları beceriler ileriki yaşantılarında kazanacakları becerilerin temelini oluşturmaktadır. Bu dönemde edindikleri temel akademik becerileri ileriki dönemde geliştirerek karşılaştıkları daha karmaşık becerileri çözebilmek için kullanmaları ve bunları yeni durumlara uyarlamaları gerekmektedir. Eski bilgileri ile yeni

karşılaştığı durumlar arasında bağ kurabilmesi matematiksel düşünmenin temelini oluşturmaktadır. Çocukların erken yaşlarda matematikle ilgili düşüncelerinin şekillenmesinde çevresel faktörler hayati bir öneme sahiptir. Bu nedenle, ebeveynlerin evde sağladığı ortamın yanı sıra öğretmenlerin okulda oluşturduğu sınıf ortamının, çocukların matematik becerilerini destekleyecek şekilde düzenlenmesi son derece önemlidir. Bu çerçevede, çocukların erken matematik becerilerinin yanı sıra örüntü ve BİD üst düzey bilişsel becerilerinin desteklenmesinde okul–ev bağlamının birlikte ele alınması gerekmektedir.

Matematik becerilerinin okul öncesi dönemde geliştirilmesi konusu araştırmacılar ve eğitimciler tarafından önemli derecede ilgi görmüş ve bu dönemdeki matematik eğitiminin başarısı sonraki matematik başarısının en güçlü belirleyicilerinden biri olduğu gösterilmiştir (Bilgen ve Akman, 2021; Doğan, Albayrak ve Tutkun, 2025; Fernandes, Jidovtseff ve Marques, 2022; National Association for the Education of Young Children [NAEYC], 2010; ten Braak, Størksen, Idsoe ve McClelland, 2021). Okul öncesi dönemde çocuklar okula başlamadan önce sayılar ve geometrik şekillerle oyunlar oynayarak, basit sayı sayma ve eksik nesneleri tamamlama gibi beceriler geliştirebilirler. Bu süreçte, matematik becerilerinin gelişimini destekleyen pedagojik yaklaşımların etkili olduğu (Jacob, John ve Gwany, 2020) düşünüldüğünde, bu dönemde alacakları matematiğe yönelik düzenli eğitim fırsatlarının, onları gelecekteki yaşamlarına daha hazır hale getireceği öngörülebilir (Ceylan ve Aslan, 2023; Coşgun, Şahin ve Aydın, 2017; Dağlı, 2019, s.36; Jung, 2016; Merz vd., 2014; Mononen ve Aunio, 2013; Puccioni, 2015; Skwarchuk, Sowinski ve LeFevre, 2014; Slicker, Barbieri, Collier ve Hustedt, 2021). Dolayısıyla, insanların çevreye uyum sağlama süreçlerinde ortaya koydukları şema oluşturma denemeleri, matematiksel düşüncenin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir ve bu durum, ilerideki akademik başarıların temeli olarak nitelendirilebilir.

Ebeveyn ve çocuk etkileşimi hakkındaki araştırmalara bakıldığında, genelde aile katılımı üzerine çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Ancak ebeveyn-çocuk etkileşimi ile

gerçekleştirilen matematik etkinliklerinin, çocukların matematik becerilerini geliştirdiğine (Akıncı Coşgun ve Yılmaz, 2021; Aydoğdu, 2023; Bilgen ve Akman, 2022; Burghardt, Linberg, Lehrl ve Konrad Ristau, 2020; Daucourt, Napoli, Quinn, Wood ve Hart, 2021; Ergel ve Aydoğan, 2021; Gürgah Oğul, 2020; Haktanır, 2021; Karakuş ve Akman, 2022; Kılıç ve Özcan, 2020; Purpura vd., 2020a; Susperreguy, Di Lonardo Burr, Xu, Douglas ve LeFevre, 2020; Şeker ve Metin, 2020; Zippert ve Rittle-Johnson, 2020) dair birçok çalışma bulunmaktadır. Bu bulgular, ev ortamında ebeveyn-çocuk etkileşimiyle yürütülen matematiksel etkinliklerin çocukların erken matematik gelişimine anlamlı katkılar sunduğunu göstermesi bakımından önemlidir.

Bunlara ek olarak öğretmenlerin matematikle ilişkin pedagojik alan bilgi düzeylerinin artmasıyla birlikte, çocukların günlük matematik kavramlarını öğrenme süreçlerinin kolaylaştığına (Akdeniz ve Şimşek, 2022; Akıncı Coşgun ve Yılmaz, 2021; Argın, 2019; Argın ve Dağlıoğlu, 2020; Avcı Güryel, 2021; Aytaç, 2020; Çelik, 2021; Dağlı, 2019; Dağlı, Dağlıoğlu ve Atalmış, 2019; Demir, 2025; Gökdemir, Akkaş, Akman ve Keleş, 2023; Karakaş, 2024; Konca ve Özçakır, 2021; Kutluca, 2021; Li, Maas ve Oppenzato, 2024; Ortiz, Velasco ve Ortiz, 2023; Taşkin ve Sezer, 2022; Torbeyn, Verbruggen ve Depaepe, 2019) ilişkin bulgular bulunmaktadır. Bununla birlikte, çocuğun matematik beceri ve kavramlarının gelişimini etkileyen ve en yakın çevresini oluşturan öğretmen ve ebeveynlere ilişkin değişkenlerin etkisini bir arada inceleyen çalışmaların literatürde yer alması gerekmektedir. Dolayısıyla bu çalışma literatür için bir farkındalık oluşturacağı ve ihtiyaca yönelik bir çalışma olacağı için önemlidir. Ayrıca, öğretmen (PAB) ve ebeveyn (ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme) değişkenlerinin çocukların örüntü ve BİD becerileriyle birlikte ele alınması, erken çocukluk matematik gelişimini açıklamada bütüncül bir çerçeve sunacaktır.

21. yüzyılda ortaya çıkan teknolojik gelişimler ve eğitim sitemleriyle birlikte çocukların da sahip olması beklenen becerilerde de değişimler ortaya çıkmaktadır. Bu becerilerden biri de bilgisayarlar kullanma, robotlarla etkileşime gitme ve kodlamalar yaparak karşılaştıkları

problemleri anlamlandırıp bu problemlere çözümler üretmelerini kolaylaştırmalarını sağlayacak olan BİD becerileridir (Loğoğlu, 2023; Sullivan ve Bers, 2019). 21. Yüzyıla uyum açısından önemi fark edilen bu beceri üzerine yurt dışında yapılan çok sayıda araştırma bulunmaktadır (Bakala, Gerosa, Hourcade ve Tejera, 2021; Lavigne vd., 2020; McCormick ve Hall, 2022; Wyeth, 2008). Ancak ülkemizde önemi yeni fark edilen bu beceriye dair çalışma sayısı oldukça sınırlıdır (Akçay, Karahan ve Türk, 2019; Hançer, Çiftçi ve Topçu, 2022; Loğoğlu, 2023; Üzümcü ve Bay, 2018). Dolayısıyla çocuklara yönelik olarak yapılacak bu çalışmada önemi yeni fark edilen bu beceriye dair literatür desteklenmekle birlikte okul öncesi dönem çocukların BİDlerinin ebeveyn ve öğretmen açısından verilen destekle nasıl değişimler göreceğinin ortaya çıkarılması bu konudaki çalışmalara farklı bir bakış açısı sağlayacaktır. Bu bağlamda, BİD'in ebeveyn ve öğretmen değişkenleriyle birlikte incelenmesi, hem alanyazındaki sınırlılığa yanıt verme hem de uygulamaya dönük çıkarımlar üretme açısından önem taşımaktadır.

Son on yılda özellikle ulusal alanyazın incelendiğinde neredeyse tüm eğitim kademelerinde örüntü becerisine dair çalışmaların yer almaya başladığı ancak çalışmaların çoğunluğunu ilköğretim ve ortaöğretim cebir öğretimi çalışmaları oluşturduğu görülmektedir (Gök-Çolak, 2016; Güven, Dibek, Bayındır ve Saçkes, 2019; Yıldız ve Akman, 2022). Buna karşın erken çocukluk döneminde yer alan çalışmalar incelendiğinde örüntüyle ilgili daha az sayıda çalışma olduğu dikkat çekmektedir (Gök-Çolak ve Kandır, 2024; Güven vd., 2019; Hayıroğlu ve Ulus, 2017; Kandır, Çolak ve Aktulun, 2018; Kesicioğlu, 2013; Yıldız ve Akman, 2022; Yıldız ve Akman, 2024). Örüntüyle ilgili hem ulusal hem de uluslararası alanyazındaki önemi, bu beceriyi desteklemeye yönelik eğitim programlarının oluşturulması ve ilgili deneysel ve boylamsal çalışmaların yanı sıra örüntü becerisini ölçmeye yönelik hazırlanmış ölçme araçlarının geliştirildiği çalışmalara rastlanmıştır (Gök-Çolak ve Kandır, 2024 Güven vd., 2019; Hayıroğlu ve Ulus, 2017; Kandır vd., 2018; Kesicioğlu, 2013; Mulligan, Oslington ve English, 2020; Papic, 2007; Warren ve Cooper, 2006). Günümüzde geliştirilmek istenen bu beceriye dair ulusal alanyazın incelendiğinde Türkiye'de son on yılda okul öncesi matematik eğitimi üzerine toplam 200'ün üzerinde makale ve 100'ün

üzerinde tez yazıldığı belirlenmiştir. Bu çalışmaların içerisinde ise örüntüyü içeren toplam 20-30 arası makale ve 5-15 arası tez olduğu ancak örüntü odağında çalışılan 10-15 arası makale ve 5-10 arası sayıda tezin var olduğu görülmüştür. Ulusal ve uluslararası literatürde geçmişten bugüne kadar önemli bir beceri olarak kabul edilen örüntünün hala araştırılmaya değer olduğu görülmektedir. Dolaysıyla bu çalışma okul öncesi dönem çocuklarda örüntü becerisi ve BİD becerilerinin öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB durumları ve ebeveynlerin ev ortamını matematiğe uygun hale getirme düzeyleri ve çeşitli değişkenler açısından (yaş, cinsiyet, okul öncesi eğitim alma süresi vb.) ne düzeyde yordandığının belirlenmesi açısından önemlidir.

Bu araştırma, okul öncesi dönem çocuklarının örüntü ve BİD becerilerinin; öğretmenlerin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgileri, ebeveynlerin evde oluşturdukları matematiksel öğrenme ortamları ve çeşitli bireysel değişkenler açısından incelenmesini amaçlamaktadır. Çalışmadan elde edilecek sonuçların, erken çocukluk matematik eğitimi politikalarının geliştirilmesine, öğretmen eğitim programlarının zenginleştirilmesine ve ebeveynlere yönelik destek materyallerinin oluşturulmasına katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Buna ek olarak, elde edilecek bulguların; öğretmen PAB'ı ile ev ortamının matematiksel açıdan düzenlenmesine ilişkin değişkenlerin çocukların örüntü ve BİD becerilerini hangi düzeyde yordadığına yönelik kanıt üretmesi ve erken çocukluk döneminde rehberlik odaklı uygulamalara toplanan veriler ışığında yön vermesi beklenmektedir.

1.4. Sınırlılıklar

Bu araştırmanın;

1. Örneklemi Sinop il ve ilçeleriyle sınırlandırılmaktadır.
2. Çalışma grubu okul öncesi dönem çocuklar, bu çocukların ebeveynleri ve öğretmenleri ile sınırlandırılmıştır.

1.5. Tanımlar/Anahtar Sözcükler

Bilgi işlemsel Düşünme (BİD): BİD becerisi karmaşık problemleri daha küçük ve yönetilebilir parçalara ayırma (ayrıştırma), bu parçalar arasındaki benzerlikleri ve eğilimleri belirleme (örüntü tanıma), gereksiz detayları göz ardı ederek temel unsurlara odaklanma (soyutlama) ve bir problemi çözmek için adım adım talimatlar dizisi oluşturma (algoritma tasarımı) gibi temel unsurları informal yollarla edinmeyi içeri (Angeli ve Giannakos, 2020; Misirli ve Komis, 2023a; Yang, Su ve Li, 2024).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde çocukların 21 yy. becerileri ile matematik ilişkisi, BİD becerileri, okul öncesi dönemde matematiğe yönelik kavram ve beceriler, öğretmenlerin ve ebeveynlerin çocuklarla olan etkileşimlerin çocukların erken matematik becerisi üzerindeki rolü ve önemi hakkında bilgiler yer almaktadır.

2.1. 21. Yüzyıl Becerileri ve Matematik İlişkisi

Yapay zekâ, robotik ve kodlama, makineleşme ve dijitalleşme gibi teknolojik gelişmelerle birlikte toplumlarda da gelişmeler ve değişimler ortaya çıkmaktadır. Ortaya çıkan değişimler bilgiye ulaşımı kolaylaştırdığı gibi, bu bilgileri yaşamlarına entegre ederek bireylerin düşünme, öğrenme ve problem çözme süreçlerini yeniden yapılandırmalarına olanak tanımaktadır (Canbeldek, 2020). Bu değişime açık ortamda, bireylerin başarılı olabilmeleri için geleneksel akademik bilgilerin ötesinde birçok yeni beceriye sahip olmaları beklenmektedir (Yılmaz, 2023). Bu beceriler, genellikle "21. Yüzyıl Becerileri" olarak adlandırılmakla birlikte eleştirel düşünme, yaratıcılık, işbirliği, iletişim, problem çözme, bilgi okuryazarlığı ve dijital okuryazarlık gibi yetkinlikleri içermektedir (Marwa vd., 2024). Bu beceriler, çocukların hızlı gelişen ve değişen dünyaya uyum sağlamalarını, öğrenmeyi sürekli hale getirmeyi ve karmaşık olan problemleri çözmelerini sağlamak için kritik öneme sahiptir (Kain, Koschmieder, Matischek-Jauk ve Bergner, 2024).

Eğitim kurumları, bireylerin içinde bulundukları çağın ihtiyaç duyduğu bilgi ve yetenekleri elde edebilmesi için müfredat ve öğretim yöntemleri tekrar değerlendirmektedir. Bu bağlamda, okul öncesi eğitim, bu becerilerin temellerinin atıldığı en erken ve en önemli dönemlerden biri olarak kabul edilmektedir. Çocukların küçük yaşlarda edindikleri öğrenme deneyimleri, sadece bilişsel gelişimlerini değil, aynı zamanda 21. yüzyıl becerilerini ne kadar etkin bir şekilde kullanabileceklerini de belirlemektedir. 21. Yüzyıl becerileri temelini oluşturan ana kaynaklardan biri olan matematik becerileri ile de ayrı tutulamaz. Erken yaşlarda sunulan kaliteli matematik eğitimi, analitik düşünme, problem çözme, akıl yürütme, karar alma ve yaratıcı düşünme gibi birçok üst düzey bilişsel yeteneği desteklemektedir. Bu çerçevede, erken matematik eğitimi, 21. yüzyıl becerilerinin gelişiminde kritik bir görev üstlenmekte ve çocukların yaşam boyu öğrenim süreçlerine zemin hazırlamaktadır. (Altınpulluk ve Yıldırım, 2021).

2.1.1. 21. Yüzyıl Becerilerinin Tanımı ve Önemi

21. yüzyıl becerileri, çocukların günümüzün karmaşık ve hızla değişen dünyasında başarılı olmaları için ihtiyaç duydukları bilgi, yaşam becerileri, kariyer becerileri, alışkanlıklar ve özellikler bütünüdür (Kennedy ve Sundberg, 2020).

Bu beceriler, Partnership for 21st Century Skills (21. Yüzyıl Becerileri)'e (2009) göre üç ana kategori altında gruplandırılmaktadır.

1. *Öğrenme ve İnovasyon Becerileri:* Bu kategori, eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık ve inovasyon, işbirliği ve iletişim becerilerini içerir. Bu beceriler, çocukların yeni bilgileri öğrenmelerini, karmaşık sorunlara yaratıcı çözümler bulmalarını ve başkalarıyla etkili bir şekilde çalışmalarını sağlar.
2. *Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri:* Bu kategori, bilgiye erişme, bilgiyi değerlendirme, medyayı anlama ve teknolojiyi etkili bir şekilde kullanma becerilerini kapsar. Dijital çağda bilgiye ulaşımın kolaylaşmasıyla birlikte, bilginin doğruluğunu

sorgulama ve farklı kaynaklardan gelen bilgileri sentezleme yeteneği büyük önem kazanmıştır.

3. *Yaşam ve Kariyer Becerileri (Life and Career Skills):* Bu kategori, esneklik ve uyum, girişimcilik, sosyal ve kültürel farkındalık, liderlik ve sorumluluk gibi kişisel ve kişilerarası becerileri içerir. Bu beceriler, bireylerin kişisel ve mesleki yaşamlarında başarılı olmalarını, değişen koşullara uyum sağlamalarını ve topluma katkıda bulunmalarını sağlar (s.8)

Bu becerilerin önemi, sadece akademik başarıyla sınırlı değildir; aynı zamanda bireylerin işgücüne katılımı, vatandaşlık sorumlulukları ve kişisel refahları için de hayati öneme sahiptir (Alismail ve McGuire, 2024). Eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim, iş birliği, yaratıcılık ve dijital okuryazarlık gibi alanları kapsayan 21. yüzyıl becerileri (Atış Akyol ve Aşkar, 2022) çocukların sürekli değişen dünyaya uyum sağlayabilmeleri açısından kritik öneme sahiptir. Matematik eğitimi bu becerilerin her biriyle ilişkili olması ve matematiksel düşünme aracılığı ile çocukların dünyaya uyum sağlamalarının kolaylaşmasından dolayı bu yetkinliklerin kazanılmasında anahtar bir rol oynamaktadır (Whitney-Smith, Hurrell ve Day, 2022). Bu bağlamda, matematik eğitiminin sadece sayısal işlemlerden ibaret olmadığı çocukların analitik düşünme, problem çözme ve kendini geliştirme kapasitelerini artıran bir disiplin olduğu ve erken çocukluk döneminde bu becerilerin temellerinin atılması, çocukların ileriki yaşamlarında daha yetkin ve uyumlu bireyler olmalarını sağlayacağı söylenebilir.

2.1.2. Matematik ve 21. Yüzyıl Becerileri Arasındaki İlişki

21. yüzyılın temel becerileri arasında yer alan eleştirel düşünme, problem çözme ve teknolojiyi anlamlandırma becerileri matematik eğitimi ile yakın ilişkisi olan becerilerdir (Clements ve Sarama, 2014). Özellikle, matematiksel okuryazarlık 21. yüzyıl becerileri arasında önemli bir yere sahiptir. Matematiksel okuryazarlık becerisi, çocukların matematiksel düşünme ve mantık yürütebilme yeteneklerini kullanarak karşılaştıkları

sorunları çözebilmeleri, veriler üzerinde değerlendirme yapabilmeleri ve çeşitli çözüm önerileri geliştirebilmelerini ifade eder (Whitney-Smith vd., 2022). Ayrıca öğretmenlerin 21. yüzyıl becerilerine yönelik algıları ve bu becerilerin eğitim sürecine katılması çocukların matematiğe karşı olumlu tutumlar sergilemelerini de sağlamaktadır (Rehman, Huang, Mahmood, AlGerafi ve Javed 2024; Selçuk, 2020). Dolayısıyla 21. Yüzyıl becerileri ile matematik becerileri arasında doğrudan bir çok ilişki olduğu söylenebilir.

- *Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme*: Matematik, doğası gereği problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini gerektirir. Çocuklar, matematiksel problemleri çözerken bir çok durumu aynı anda kullanmaktadır. Bilgiyi analiz etme, farklı stratejiler geliştirip deneme, sonuçları değerlendirme ve mantıksal çıkarımlar yapma gibi beceriler de bu durumlardan birkaçıdır (National Research Council, 2009; Rusmin, Misrahayu, Pongpalilu, Radiansyah ve Dwiyanto, 2024).
- *Yaratıcılık ve İnovasyon:* Matematik içeriğinde yaratıcılık barındıran bir beceridir. Çünkü sadece kurallardan ibaret değildir; aynı zamanda yeni fikirler ortaya koymayı, farklı yaklaşımlar denemeyi ve özgün çözümler bulma fırsatları sunmayı gerektiren bir beceridir (Rusmin vd., 2024). Çocuklar okul öncesi dönemde matematiksel oyunlar oynarken, yeni yapılar inşa ederken veya örüntülerini oluştururken yaratıcılıklarını kullanmak zorundadırlar. Bu durumlar onların inovatif düşünme becerilerini de desteklemektedir (National Research Council, 2009; Rusmin vd., 2024).
- *İşbirliği ve İletişim:* Okul öncesi dönemde matematiksel problemlerin çözümü genellikle işbirliği ve etkili iletişim becerisini kullnmayı da gerektirmektedir. Çocuklar, akranlarıyla birlikte matematiksel oyunlar oynarken, fikirlerini paylaşırken, birbirlerinin düşüncelerini dinlerken ve ortak çözümler üretirken işbirliği ve iletişim becerilerini kullanırlar dolayısıyla matematiğe dair etkinlikler gerçekleştirirken bu becerilerini de geliştirirler (NAEYC ve NCTM, 2010; National Research Council, 2009; Rusmin vd., 2024).).

- *Bilgi Okuryazarlığı:* Okul öncesi dönemde matematik etkinlikleri gerçekleştirilirken, çocukların bilgiyi organize etme, yorumlama ve planladığını gerçekleştirme becerileri gelişmektedir. Örneğin veri analizi ve grafik oluşturma etkinlikleri, çocukların bilgiyi anlamlı bir şekilde kullanmalarına ve görselleştirmelerine yardımcı olmaktadır. Bu gibi bir çok etkinlik çocukların bilgi okuryazarlığı becerilerinin temelini oluşturmaktadır (National Research Council, 2009; Rusmin vd., 2024).
- *Dijital Okuryazarlık:* Bireylerin dijital teknolojileri kullanarak bilgiye erişme, bu bilgiyi eleştirel biçimde değerlendirme, yeniden yapılandırma, üretme ve etkili biçimde paylaşma becerilerini kapsayan çok boyutlu bir yeterlik alanıdır (Beetham ve Sharpe, 2013). BİD, dijital okuryazarlığın temel bir bileşenidir ve matematiksel düşünme ile güçlü bir şekilde ilişkilidir. BİD'in ayrıştırma, örüntü tanıma, soyutlama ve algoritma tasarımı gibi bileşenleri, çocukların dijital dünyayı anlamalarına ve teknolojiyi etkili bir şekilde kullanmalarına yardımcı olur (Bers, 2020; Wing, 2006). Özellikle örüntü becerileri, BİD'in örüntü tanıma bileşeniyle doğrudan bağlantılı olmasından kaynaklı olarak 21. Yüzyıl beceri gelişimini çocuklardaki matematik bcerilerine de doğrudan fayda sağlayacağı söylenebilir.

21. yüzyıl becerilerinin temelleri, bireyin bilişsel ve sosyal gelişiminin en hızlı olduğu erken çocukluk döneminde atılmasından dolayı bu dönemde edinilen deneyimler, ileriki yaşlardaki öğrenme süreçleri için sağlam bir altyapı oluşturmaktadır (Atış Akyol ve Aşkar, 2022). Bu bağlamda, 21. yüzyıl becerilerinin kazanımı, erken çocukluk döneminden itibaren sistemli bir şekilde desteklenmesiyle birlikte matematiksel düşünme ve problem çözme becerileri, çocukların günlük yaşamlarında karşılaştıkları durumları analiz etmelerine, çözüm yolları üretmelerine ve mantıksal çıkarımlar yapmalarına yardımcı olarak çocukların matematiksel kavramları keşfederken aynı zamanda eleştirel düşünme ve iş birliği becerilerini de geliştirmelerini sağlar (Lestari, Prahmana, Chong ve Shahrill, 2023). Ayrıca, erken çocukluk döneminde matematik eğitimine entegre edilen 21. yüzyıl becerileri, çocukların sadece sayısal yeteneklerini değil, aynı zamanda bilişsel, sosyal ve duygusal gelişimlerini de

destekleyerek onları geleceğe hazırlamaktadır. (Çetingöz, 2023; Kardeş, 2020). Okul öncesi matematik eğitimi, çocuklara sadece sayıları ve şekilleri öğretmekle kalmamadığı aynı zamanda onları 21. yüzyılın gerektirdiği çok yönlü düşünme, problem çözme ve işbirliği becerileriyle donatacağı ifade edilebilir.

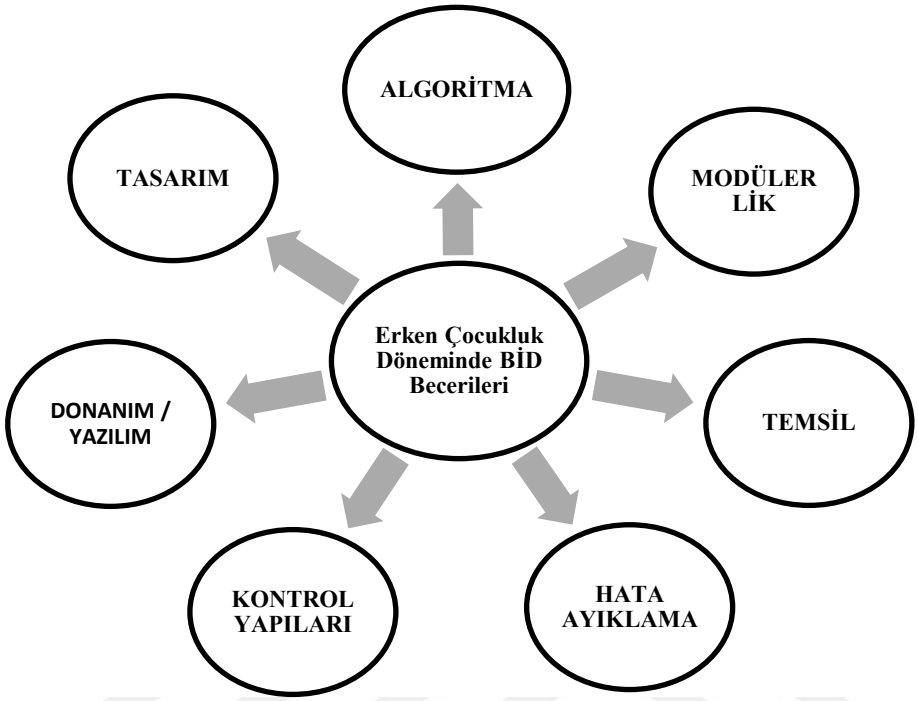
2.2. Bilgi İşlemsel Düşünme (BİD)

BİD, bilgisayar bilimlerinden ilham alan problem çözme, sistem tasarlama ve insan davranışlarını anlama süreçlerini içeren bir yaklaşımdır. Ancak sadece bilgisayar bilimleri alanında değil, aynı zamanda eleştirel düşünme ve analitik yetenekleri geliştirmek için çeşitli disiplinlerde uygulanabilen evrensel bir beceridir (Angeli ve Giannakos, 2020). Bu beceriler çocukların günlük yaşamlarında teknolojik materyallerle karşılaştıklarında materyalleri keşfedip anlayabilmeleri ve aktif kullanabilmelerinin yanında bu materiyalleri geliştirerek problem çözme gibi önemli yaşam becerilerini ortaya koymalarını sağlamaktadır (Batı, 2022; Bers, 2010; Wyeth, 2008).

2.2.1. Bilgi İşlemsel Düşünme (BİD) Nedir?

BİD becerisi karmaşık problemleri daha küçük ve yönetilebilir parçalara ayırma (ayrıştırma), bu parçalar arasındaki benzerlikleri ve eğilimleri belirleme (örüntü tanıma), gereksiz detayları göz ardı ederek temel unsurlara odaklanma (soyutlama) ve bir problemi çözmek için adım adım talimatlar dizisi oluşturma (algoritma tasarımı) gibi temel unsurları informal yollarla edinmeyi içerir (Angeli ve Giannakos, 2020; Misirli ve Komis, 2023a; Yang, Su ve Li, 2024).

NEAYC (2012) de okul öncesi dönem BİD becerilerini şekil 1'de görüldüğü üzere 7 başlıkta ifade etmiştir:



Şekil 1. Erken çocukluk döneminde BİD bcerileri (NEAYC, 2012).

Algoritmalar: Algoritmalar, bir problemi çözmek veya belirli bir hedefe ulaşmak amacıyla tasarlanmış, mantıksal olarak sıralanmış adımlar dizisi olarak tanımlanır (Koçoğlu ve Selçukan Erol, 2020).

Modülerlik: Karmaşık veya bütünsel olarak gerçekleşmesi zor olan durumların daha küçük parçalara ayrılması ve gerektiğinde tekrar birleştirilerek bütünü elde etme becerisine denir (Shute, Sun ve Asbell-Clarke, 2017)

Temsil: Özellikle kodlama becerilerini içeren bu beceri olayları nesneleri ve durumları semboller kullanarak ifade etme becerisini içermektedir (Bers, 2019)

Hata Ayıklama: Bir durumu, olayı veya bir sorunu tamalamak veya tamamlanması gereken bir görevi tamamlamak için olası hataları bulma ve düzelte bilme becerisini içermektedir (Grover ve Pea, 2013).

Kontrol Yapıları: Belirli bir problemin çözümüne yönelik adımların hangi sırayla, hangi koşullara bağlı olarak veya kaç kez tekrarlanarak gerçekleştirileceğini belirledikten sonra problem durumunu ortadan kaldırmak ve ya görevi tamalamak amacıyla belirlenen kurullar çerçevesinde olayları gerçekleştirebilme becerisini içerir (Relkin ve Strawhacker, 2021).

Donanım/Yazılım: Çocukların karşılaştıkları nesnelerin doğal bir süreçten mi kaynaklandığını yoksa insanların programlamasıyla mı oluştuğunu anlamaları ve hangi nesnelerin programlanabileceğinin fark edilmesini içeren beceridir (Bers, 2019).

Tasarım Süreci: Çocukların teknolojik veya teknolojik olmayan materyalleri kullanarak veya yeniden tasarlayarak kendilerini ifade edebilme becerilerini içerir (Brennan ve Resnick, 2012).

BİD becerileri incelerindiğinde bilgisayar bilimlerinin temel kavramlarını kullanarak problem çözme, sistem tasarlama ve insan davranışlarını anlama süreçlerini içeren bir düşünme biçimi olduğu görülmektedir. (Grover ve Pea, 2018). Bu beceriler, sadece bilgisayar bilimleri alanında değil, aynı zamanda günlük yaşamda karşılaşılan karmaşık problemlerin üstesinden gelme ve yenilikçi çözümler üretmede de kullanılabilmesinden dolayı okul öncesi dönemden itibaren eğitime entegre edilmesi gereken beceriler olarak kabul edilmektedir (Torres-Torres, Román-González ve Perez-Gonzalez, 2024).

Okul öncesi dönemde ise BİD, genellikle oyunlar, hikayeler, robotik ve kodlama etkinlikleri aracılığıyla çocuklara sunulur. Bu tür etkinlikler, çocukların BİD becerilerini eğlenceli ve etkileşimli bir şekilde geliştirmelerine olanak tanır(Marín-Marín, García Tudela ve Terrón, 2024; Su ve Yang, 2023; Zhang, Chen, Hu, Hwang ve Tu, 2025). BİD becerileri, çocukların sadece teknoloji okuryazarlığını değil, aynı zamanda problem çözme, mantıksal akıl yürütme ve yaratıcılık gibi genel bilişsel yeteneklerini de desteklemesinden dolayı BİD becerilerinin matematik eğitimiyle entegrasyonu, çocukların soyut matematiksel kavramları somut deneyimler aracılığıyla anlamlandırmalarına yardımcı olur (Santos-Trigo, 2024). Bu entegrasyon, çocukların matematiksel düşünme becerilerini geliştirirken, aynı zamanda eleştirel düşünme ve yaratıcılık gibi üst düzey bilişsel yeteneklerini de destekleyerek BİD

becerilerin günlük yaşamda karşılaşılan sorunları çözmek için kullanabilecekleri güçlü bir araç olacağı söylenebilir.

2.2.2. BİD ve Erken Matematik İlişkisi

Okul öncesi matematik eğitimine BİD'in becerilerinin entegre olması, çocukların problem çözme becerilerini güçlendirmesinin yanında akıl yürütme ve yaratıcılık gibi becerilerini de desteklemektedir (Lye ve Koh, 2014). Ayrıca BİD becerileri çocukların problemleri çözmek için teknoloji kullanıcısı olmalarından öte teknolojiyi anlayan ve yaratıcı bir şekilde kullanabilen bireyler olmalarını da hedeflemektedir (Su ve Yang, 2023). Erken çocukluk matematik eğitimi de benzer amaçlar taşımasından kaynaklı olarak BİD becerilerinin geliştirilmesi için doğal ve zengin bir ortam sunacağı ifade edilebilir.

BİD becerilerinin matematiğe entegre olması çocukların matematiksel kavramlarını ezberlemeleri yerine, onları çeşitli yollarla keşfetmelerine ve uygulamalarına olanak tanımaktadır. Çünkü BİD odaklı matematik etkinlikleri, çocuklara veri toplama ve analiz etme gibi becerileri kullanmaya yönlendirerek yeni deneyimler elde etme fırsatı sunar. Bu durum da matematiksel düşünmeyi daha işlevsel hale getirir (Lewis Presser, 2019). Basit kodlama oyunları ve programlanabilir robotlar gibi bir çok materyal, çocukların hata ayıklama becerileri ve algoritmik düşünme bcerilerini geliştirirken, aynı zamanda matematiksel ilişkileri ve örüntüleri anlamalarına yardımcı olur (Alsina ve Acosta, 2022). Bu tarz etkinlikler, genç yaşta teknolojiye maruz kalmanın ve dijital okuryazarlığın temelini atmanın yanında matematiksel öğrenmeye olan ilgiyi de artırır (Organisation for Economic Co-Operation and Development [OECD], 2022). Dolayısıyla, okul öncesi dönemde BİD ve matematik arasındaki ilişkinin desteklenmesi, çocukların gelecekteki akademik başarıları ve içinde bulunulan çağın gerektirdiği yetkinlikleri kazanmaları açısından kritik bir öneme sahip olduğu düşünülebilir.

Çeşitli kaynaklar da BİD bileşenlerinin erken matematik ilişkisini ifade ederken:

- *Ayrıştırma:* Matematiksel problemler, karmaşık bir yapıya sahiptir. Çocuklar, bu probleleri daha küçük, yönetilebilir parçalara ayırarak çözmeyi öğrenirler. Örneğin, büyük bir sayıyı saymak yerine, nesneleri gruplara ayırarak saymak veya karmaşık bir şekli daha basit geometrik şekillere bölmek, ayrıştırma becerisini geliştirir. Bu, çocukların problem çözme süreçlerini kolaylaştırmalarının yanında bu beceriyi hızlandırır (Yang vd., 2024).
- *Örüntü Tanıma:* Örüntüler, matematiğin her alanında bulunur ve BİD'in temel bileşenidir. Çocuklar, sayılar, şekiller veya seslerdeki tekrar eden yapıları fark ettikçe, örüntü tanıma becerileri de gelişir. Bu beceri, çocukların veriler üzerine analiz yapmalarını, tahminlerde bulunmalarını ve algoritmalar geliştirmelerini sağlar(Üzümcü ve Bay, 2018).
- *Soyutlama:* Matematik, somut materyallerin yanında soyut kavramlarla çalışmayı gerektirir. Okul öncesi dönemde çocuklar, somut nesnelerle deneyim kazanırken soyut matematiksel kavramları da anlamaya başlarlar. Bu durum çocukların bir problemin temel özelliklerine odaklanarak bütüncül bakış açısı geliştirerek genelleme yapmalarına olanak sağlar (Yang vd., 2024).
- *Algoritma Tasarımı:* Matematiksel problemlerin çözümü genellikle adım adım ilerlenmesi gerektiren bir süreçtir. Okul öncesi dönemde çocuklar, bir matematiksel işlemi tamamlamak için izlenecek adımları planlarken veya çeşitli kurallı oyunlar oynarken algoritmik düşünme becerilerini kullanırlar (Misirli ve Komis, 2023b). Böylece BİD becerilerinden olan ayrıştırma, örüntü tanıma, soyutlama ve algoritmanın diğer matematiksel beceriler için de gerekli bir durum olduğu ifade edilebilmektedir.

Okul öncesi dönemde BİD becerilerinin geliştirilmesi, genellikle "fişsiz" (unplugged) etkinlikler aracılığıyla yapılır. Bu etkinlikler, bilgisayar veya diğer dijital araçlar kullanmadan BİD kavramlarını öğretmeyi amaçlar. Örneğin, çocukların bir robotun hareketlerini taklit etmeleri, bir hikayenin adımlarını sıralamaları veya bir labirentten çıkış yolu bulmaları, gibi çalışmaları kapsamaktadır. Bu çalışmlar BİD becerilerini geliştiren fişsiz etkinliklerdir (Brackmann vd., 2017). Bu tür etkinlikler, çocukların BİD kavramlarını somut ve eğlenceli bir şekilde deneyimlemelerini sağlar. Matematik ve BİD arasındaki bu

güçlü ilişki, okul öncesi eğitim programlarının çocukları geleceğin dünyasına hazırlamada ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

2.3. Okul Öncesi Dönem Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerinde Öğretmenin Rolü

BİD becerileri, problem çözme, algoritmik düşünme, modelleme ve mantıksal akıl yürütme gibi bileşenlerden oluşan çok boyutlu bir beceri grubunu ifade etmektedir. Bu beceriler, okul öncesi dönemde öneminin artmaya başlaması sonrası yapılan araştırmalara öğretmen değişkenlerinin de BİD ile ilişkisi dikkat çekmiştir (Misirli ve Komis, 2023b; Zeng, Yang ve Bautista, 2023). Öğretmenler, öğrenme ortamlarını yapılandırma, çocukların deneyimlerini şekillendirme ve çocuklara uygun etkinlikler hazırlama rolleri nedeniyle BİD beceri gelişiminde de merkezi bir rol üstlenirler (Bers, Strawhacker ve Sullivan, 2022; Zeng, Yang ve Bautista, 2023). Bu bağlamda okul öncesi öğretmenlerinin BİD becerilerini desteklemek üzere oluşturdukları etkinliklerin niteliği ve çocuklarla kurdukları etkileşimler, çocukların bilişsel kazanımlarını şekillendireceği söylenebilir.

Öğretmenlerin BİD becerilerine hakimiyetleri ve diğer pedagojik yeterlilikleri, çocukların BİD becerilerini öğrenme sürecine doğrudan yansımasından dolayı öğretmenlerin kendi BİD yeterlilikleri ile teknoloji kullanımına yönelik tutumları arasında pozitif ilişkiler olup bu ilişki sınıf içi BİD becerilerine yönelik uygulamaların kalitesini artırmaktadır (Hamurcu ve Can, 2023). Ayrıca öğretmenlerin robotik programlama ve BİD pedagojisine ilişkin bilgi ve tutumları da etkili BİD beceri öğretimine katkı sağlamaktadır (Yang vd., 2025). Bununla birlikte erken çocukluk eğitiminde öğretmenlerin BİD ile ilgili içerik ve pedagojik bilgi düzeylerinin desteklenmesi de okul öncesi dönem çocuklarına sunulacak uygun öğretim etkinliklerinin geliştirilmesinde hayati öneme sahiptir (Zeng, Yang ve Bautista, 2023).

BİD becerilerinin okul öncesi çocuklar tarafından benimsenmesi ise yalnızca teknolojik araçların varlığına değil, aynı zamanda öğretmenin öğrenme ortamını nasıl yapılandırdığına, uygun materyal ve yöntemleri nasıl kullandığına bağlıdır (Bers, Strawhacker ve Sullivan, 2022). Öğretmenlerin BİD etkinliklerini planlarken oyuna dayalı, somut

materyallerle zenginleştirilmiş yaklaşımları benimsemeleri, çocuklarda problem çözme ve kavramları anlamlandırma durumları da artacaktır (Xing et al., 2025; Zeng vd., 2023). Bu durumda öğretmenin sadece bir araç sağlayıcı değil, çocukların düşünme süreçlerini yönlendiren ve onları destekleyen bir rehber rolü üstlenmesi, BİD'nin okul öncesi dönemde geliştirilmesinde kritik bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

2.4. Okul Öncesi Dönem BİD Becerisinde Ailenin Rolü

Aile ortamı, okul öncesi dönemde çocuğun bilişsel gelişimi üzerinde tesiri olan önemli bir etkendir ve evde sağlanan zihinsel uyarıcılar sevgi ve güven bağlamında çocukların problem çözme gibi üst bilişsel süreçlerini destekler (Aydoğan, 2015). Okul öncesi çocukların bilişsel becerilerinin temel bileşenleri olan mantıksal akıl yürütme, sıralama ve problem çözme gibi süreçler, ebeveynlerle ev ortamında gerçekleştirilen etkileşimler ve aktiviteler aracılığıyla doğrudan desteklenebilir (Hall, Eddy ve Voutsina, 2025). Dolayısıyla ev ortamında gerçekleşen bu etkinlikler çocukların sonraki eğitimsel kazanımlarına altyapı oluşturur

Ebeveynlerin okul öncesi çocuklarının BİD becerilerine ve robotik etkinliklerine yönelik algıları, çocuklarının bu becerileri edinme sürecinde önemli bir motivasyon ve destek kaynağıdır (Durdu, Dağ ve Konaklı, 2023). Ayrıca, ebeveyn-çocuk etkileşimleri çocukların BİD becerilerine pozitif etki etmeleriyle birlikte ebeveynlerin BİD becerilerine yönelik farkındalıklarındaki artış da ev ortamındaki öğrenme fırsatlarını zenginleştirmektedir (Cai ve Wong, 2023). Dolayısıyla çocukların BİD becerilerindeki pozitif değişimlerine ev ortamı ve ebeveyn özellikleri büyük katkılar sağladığı ifade edilebilir.

Ev ortamının yapısı ve çocukların evde gerçekleştirdikleri BİD aktiviteleri esnek ve zengin uyaranlar içerdiğinde, çocukların bilişsel süreçlerini daha da güçlülendirmektedir (Aydoğan, 2015). Dolayısıyla okul öncesi döneminde ebeveynlerin sağladığı destek, yalnızca akademik içerikle sınırlı kalmayıp, çocukların problem çözme, planlama ve yaratıcılık becerilerini de pekiştirerek aile merkezli stratejilerle desteklenmesini gerekli kılacaktır (Harper vd., 2023).

Bu çerçevede aile ve ev ortamının BİD becerilerin erken kazanımında aktif ortaklar olarak kabul etmeyi gerekli kılacağı ifade edilebilir.

2.5. Okul Öncesi Dönemde Matematik Eğitimi

Okul öncesi dönemlerde matematik eğitimi, çocukların küçük yaşlardan itibaren matematiğe yönelik kavram ve becerileri keşfetmelerini ve matematiksel öğeleri anlamalarını sağlayan süreçleri kapsar. Bu süreçler yalnızca sayma ve işlemlerle sınırlı değildir. Erken matematik örüntü, geometrik, mekan ilişkileri, ölçme ve veri analizi gibi birçok önemli alanı da içerir (Öçal ve Öçal, 2018). Okul öncesi dönemdeki matematik eğitimi, çocukların günlük yaşam içerisnde karşılaştıkları durumları ve olayları matematiksel bir bakış açısıyla analiz etmelerine ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur ve bu dönemde kazanılan veya deneyimlenen matematiksel beceriler, çocukların ileriki akademik başarıları için sağlam bir temel oluşturur (Clements ve Sarama, 2009).

NAEYC ve NCTM (2010) 'ye göre, 3-6 yaş arası çocuklar için sunulan kaliteli, potansiyeli arttırıcı ve gerçekleştirilebilir matematik eğitimi, gelecekteki matematik öğrenimi için güçlü bir temel atar. Bu eğitim çocukların yaratıcılıklarını, meraklarını ve çevrelerini anlamlandırmalarını sağlayarak matematiksel düşünmeye teşvik etmelidir. Bunlara ek olarak çocukların var olan becerilerinin üzerine yeni beceriler inşa edilmeli ve bireysel farklılıklar dikkate alınarak matematik eğitimleri planlanmalıdır (s. 13). Böylece matematik müfredatları ve öğretim uygulamaları, çocukların tüm gelişim alanlarına destek olur ve çocuklar diğer etkinlikler ve disiplinlerle bütünleştirilerek matematiksel fikirlerle etkileşimi teşvik edilebilir.

Yapılan araştırmalar da okul öncesi dönemde matematiksel keşiflerden ve deneyimlerden keyif alan çocukların, daha sonraki matematiksel başarıları için uzun süreli olumlu sonuçlar elde ettiğini göstermektedir (Elia vd., 2023; Kruszewska ve Kacprzak, 2024). Okul öncesi dönemde matematik eğitiminin bileşenlerine bakıldığında ise NCTM okul öncesi dönemde matematik eğitiminin temelini oluşturan beş ana içerik standardı belirlemiştir: Sayılar ve

işlemler, geometri, ölçme, cebirsel düşünme (örüntüler) ve veri analizi ile olasılık (NCTM, 2000). Bu standartlar, çocukların küçük yaşlarda matematik kavramlarını anlamalarına ve ilerideki eğitimlerinde daha karmaşık kavramlara hazırlıklı olmalarına yardımcı olacak ana unsurlardandır (Cross, Woods ve Schweingruber, 2009; Ermiş, Demiray ve Çelik, 2025). Sayılar ve işlemler standardı, çocukların sayı algısını ve temel aritmetik yeteneklerini geliştirerek matematiksel düşünme becerilerini artırır (Jordan, Kaplan, Locuniak ve Ramineni, 2007). Geometri standardı, iki ve üç boyutlu şekillerin yanı sıra mekânsal düşünme becerilerini de kapsayarak çocukların çevrelerini tanımalarına ve problem çözme yeteneklerini geliştirmelerine destek olur (Casey vd., 2008). Bu standartlar, matematiğin yalnızca soyut bir disiplin olmadığını, aynı zamanda günlük yaşamla da doğrudan bağlantılı olduğunu gösterir.

Bunlara ek olarak ölçme, veri analizi ve olasılık ve örüntüler de önemli matematik içerikleri olarak öne çıkar. Ölçme standardı, çocukların nesnelerin ölçülebilir özelliklerini karşılaştırma ve standart olmayan birimlerle ifade etme yeteneklerini geliştirerek gözlem ve tahmin becerilerini destekler (Clements ve Sarama, 2009). Veri analizi ve olasılık standardı, çocukları bilgi toplama, basit grafiklerle gösterme ve yorumlama aşamalarıyla tanıştırarak eleştirel düşünce ve çıkarım yapma yeteneklerinin temelini oluşturur (English, 2010). Son olarak örüntüler ve cebirsel düşünme standardı ise, çocukların belirli kurallar üzerinden devam eden dizileri tanıma, sürdürme, genişletme ve oluşturma yoluyla mantıksal düşünme ve genelleme yetenekleri kazanmalarını sağlar (Papic, Mulligan ve Mitchelmore, 2011). Okul öncesi dönemde çocuklardan renk, şekil veya ses gibi unsurları kullanarak bu unsurlarla oluşturulan dizilimleri tanıyıp devam ettirmeleri, genişletmeleri ve yeni diziler oluşturmaları beklenir (NCTM, 2000). Bu süreç, çocukların sadece nesneler arasındaki ilişkileri anlamalarına yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda tahmin etme ve genelleme gibi daha üst düzey düşünme becerilerini de geliştirmeye de katkı sağlar (Rittle-Johnson, Zippert ve Boice, 2019; Vanluydt, Wijns, Torbeyns ve Van Dooren, 2021). Erken yaşlarda örüntü becerileri üzerinde çalışmak, çocukların matematiksel düşünme esnekliğinin artmasına ve karmaşık sistemler içindeki düzeni fark etme yeteneği geliştirmesi

sağlamaktadır (Papic vd., 2011). Sonuç olarak, bu beş içerik standardının bütüncül ve dengeli bir yaklaşımla ele alınması; çocukların sağlam bir matematiksel temel ve olumlu bir tutum geliştirmelerini, bu sayede problem çözme, eleştirel düşünme, akıl yürütme gibi üst düzey bilişsel beceriler edinmelerini ve matematiği günlük yaşamla ilişkilendirerek anlamlı hale getirmelerini sağlayacakları ifade edilebilir.

2.5.1 Okul Öncesi Dönemde Matematik Kavramlarının Gelişimi

Okul öncesi dönem, çocukların bilişsel gelişimlerinin hızla ilerlediği ve bir çok beceriyi kazanıldığı önemli bir evredir. Bu dönemdeki matematiksel kavramların edinme süreci, çocukların mantıksal düşünme, problem çözme ve eleştirel akıl yürütme gibi becerilerin de temellerini oluşturmaktadır (National Research Council, 2009). Matematik, bu dönemdeki çocuklar için sadece sayı ve işlemlerden ibaret değil aynı zamanda günlük yaşam içerinde keşfedilen geniş bir kavramsal alanını ifade eder (Clements ve Sarama, 2009).

Erken dönemdeki matematik eğitimi, çocukların doğal süreç içerisinde kavradıkları matematiksel bilgileri sistematik bir yaklaşımla destekleyerek, onların matematiksel düşünme becerilerini geliştirmeyi hedefler (Arnas, 2006). Bu süreçte çocukların edindikleri temel matematik kavram ve becerileri onların çevrelerini anlamlandırmalarına, ilişkileri kurmalarına ve gelecekteki akademik başarıları için sağlam bir temel atmalarına yardımcı olur (Ginsburg, Lee ve Pappas, 2018).

2.5.1.1. Matematik Becerileri

Genel matematik becerileri olarak ifade edilen kavramlar eşleştirme, gruplama/sınıflama, karşılaştırma ve sıralama becerileri olarak ifade edilip erken matematiğin temelini oluşturarak çocukların karmaşık matematiksel becerileri anlamalarını kolaylaştıran önemli unsurlardır (Demir, 2025).

2.5.1.1.1. Eşleştirme

Okul öncesi döneminde gerçekleştirilen eşleştirme becerisine yönelik etkinlikler, erken matematiksel gelişiminde kritik bir rol oynar ve çocukların nesnelerin birbiriyle olan ilişkilerini kurmalarını sağlayan önemli bir beceridir. Bu beceri, çocukların görsel algılarını ve mantıksal çıkarım yapma becerilerini destekleyerek, ileriki yaşlarda sayı kavramını anlamalarına zemin hazırlar (Demir, 2025; Tokuç ve Aral, 2024). Ayrıca çocukların sınıflandırma ve sıralama gibi daha karmaşık matematiksel kavramları anlamaları için bir ön koşul niteliğindedir (İnan ve Erkuş, 2019). Eşleştirme becerinin geliştirilmesi, çocukların matematiksel düşünme süreçlerinin temelini oluşturur ve problem çözme yeteneklerini destekler (Onoshakpokaiye, 2023).

2.5.1.1.2. Gruplama/Sınıflama

Gruplama ve sınıflama becerileri, çocukların nesneleri belirli özelliklerine göre ayırma ve bir araya getirebilmelerini içerir. Bu beceri, çocukların iki durum veya nesnenin birbiriyle olan benzerlik ve farklılıkları ayırt etmelerini, kategorize etmelerini ve soyut düşünme becerilerini destekler. Renk, boyut, şekil veya işlev gibi çeşitli özelliklere göre yapılan sınıflamalar, çocukların matematiksel düşünme süreçlerinin temelini oluşturan unsurlardan olup çocukların mantıksal düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirerek veri analizi gibi daha karmaşık becerilere geçişi kolaylaştırır (İnan ve Erkuş, 2019; Tokuç ve Aral, 2024). Bu becerinin okul öncesi dönemde kazanılması, çocukların matematiksel kavramları daha derinlemesine anlamalarına ve çevrelerinde bulunan karmaşık unsurları düzenli bir şekilde algılamalarına yardımcı olur (Demir, 2025).

2.5.1.1.3. Karşılaştırma

Karşılaştırma becerisi, çocukların iki veya daha fazla nesne ya da grubu nicelik veya nitelik olarak inceleyerek aralarındaki farkların belirlenmesini içerir. Bu beceri, çocukların 'daha fazla', 'daha az', 'eşit', 'daha uzun', 'daha kısa' gibi kavramları anlamalarına yardımcı olarak

gözlem ve problem çözme becerilerini geliştirerek nicel ilişkileri değerlendirme becerilerini pekiştirir (Osanmaz, 2018). Erken çocukluk döneminde karşılaştırma becerisi, çocukların matematiksel düşünme becerilerini geliştirme ve ileriki akademik başarılarını arttırmaları üzerinde kritik bir rol oynar ve sayı kavramının temelini oluşturur (Bikić, Buzađija ve Hrnjičić, 2024; Sarama ve Clements, 2009). Bunlara ek olarak karşılaştırma becerisi çocukların soyut düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirerek, matematiksel akıl yürütme süreçlerine de katkı sağlar (Outhwaite, Aunio, Leung ve Van Herwegen, 2024).

2.5.1.1.4. Sıralama

Sıralama becerisi, nesneleri belirli bir kritere göre (boyut, ağırlık, miktaravb.) düzenleme yeteneğidir. Bu beceri, çocukların ardışıklık, düzen ve örüntü becerilerini anlamalarına katkıda bulunur. Sıralama etkinlikleri, çocukların mantıksal yürütme ve problem çözme becerilerini geliştirdiği gibi sayıların sırasal değerini kavramalarına da yardımcı olmaktadır (Osanmaz, 2018; Sarama ve Clements, 2009). Bu becerinin geliştirilmesi, çocukların matematiksel kavramları daha derinlemesine anlamalarına ve vrelerinde bulunan karmaşık unsurları düzenli bir şekilde algılamalarına yardımcı olur (Demir, 2025).

2.5.1.1.5. Örüntü

Örüntü becerisi, erken çocukluk matematik eğitiminde merkezi bir rol oynar ve çocukların düzenlilikleri, tekrar eden dizileri ve ilişkileri fark etme, oluşturma ve devam ettirme becerilerini kapsar. Örüntüler, görsel, işitsel veya hareket tabanlı olabilir ve çocukların tahmin etme, genelleme yapma ve problem çözme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur (Larkin, Resnick ve Lowrie, 2024). Bu beceri, matematiksel düşünmenin temelini oluşturur ve cebirsel düşüncenin ilk adımlarını temsil eder (Sarama ve Clements, 2009). Çocuklar, renkli boncuklarla oluşturulan bir ABAB örüntüsünü devam ettirirken veya bir şarkıdaki ritmik tekrarı fark ederken, matematiksel ilişkileri sezgisel

olarak anlamaya başlarlar. Böylece soyut matematiksel kavramların somut deneyimlerle ilişkilendirilmesi sağlanmış olur (Uyanık Aktulun, Kaya, Gözüm ve Yılmaz, 2024).

Örüntülerin anlaşılması, çocukların sadece matematiksel becerilerini değil, aynı zamanda bilişsel gelişimlerini de destekler. Örüntüleri fark etmek ve oluşturmak, çocukların gözlem yeteneklerini, dikkatlerini ve hafızalarını güçlendirir. Ayrıca, örüntülerdeki eksik kısımları tamamlama veya bir örüntüyü farklı bir biçimde yeniden oluşturma gibi etkinlikler, çocukların yaratıcı düşünme ve esneklik becerilerini artırır (Larkin vd., 2024). Bu süreç, çocukların neden-sonuç ilişkilerini kurmalarına ve gelecekteki olayları tahmin etme yeteneklerini geliştirmelerine de olanak tanımaktadır (NCTM, 2000).

Örüntü becerisi, erken çocukluk eğitim programlarında çeşitli şekillerde ele alınabilir. Öğretmenler, çocukların günlük yaşamlarında karşılaştıkları örüntüleri fark etmelerine rehberlik edebilirler. Ayrıca, yapılandırılmış oyunlar ve etkinlikler aracılığıyla çocukların kendi örüntülerini oluşturmalarına ve keşfetmelerine olanak tanınmalıdır. Bu tür deneyimler, çocukların matematiksel dil ve sembolleri anlamalarına yardımcı olurken, aynı zamanda matematiksel düşünmeye karşı olumlu bir tutum geliştirmelerini sağlar. Örüntülerin derinlemesine anlaşılması, çocukların ileriki yaşlarda cebir, geometri ve istatistik gibi daha ileri matematik konularında başarılı olmaları için sağlam bir zemin hazırlayacaktır (NCTM, 2000; Sarama ve Clements, 2009).

2.5.1.1.5.1. Okul Öncesi Dönemde Kullanılan Örüntü Çeşitleri

Okul öncesi dönemde sınıf içi veya sınıf dışı etkinliklerde uygulanabilen birçok örüntü çeşidi bulunmaktadır ve bu çeşitlilik sayesinde çocukların bilişsel yapıları çok yönlü olarak desteklenmektedir (Wijns vd., 2019).

Tekrarlayan Örüntüler: Belirli bir düzen içinde aynı birimin sürekli tekrarlandığı örüntülerdir (Lüken, 2018). Renk ya da şekil sıralarında kırmızı–mavi–kırmızı–mavi gibi ABAB biçiminde tekrarlanan yapılar bu örüntü türü ile ifade edilmektedir. Bu tür örüntüler okul öncesi dönemde çocukların en çok karşılaştıkları ve öğrendikleri örüntülerdir (Özel,

2022). Tekrarlayan örüntüler çocukların basit düzenleri fark etmelerine ve "sırada ne gelir?" sorusuna yanıt arayarak tahmin becerilerini geliştirmelerine katkı sağlar ve çocuklarda değişen tek birim arasındaki ilişkiyi fark etme becerisini güçlendirerek matematiksel düşünmenin erken basamaklarını oluşturur (Zippert, Douglas ve Rittle-Johnson, 2020). Bu örüntü türüyle çalışan çocuklar önce somut materyallerle düzeni deneyimler; sonrasında bu deneyimi soyut düşünme süreçlerine aktararak zihinsel olarak benzer yapıları kavramaya başlarlar. Bu süreç, ileride sınıflandırma ve genelleme gibi daha üst düzey matematiksel becerilere de zemin hazırlar (The Education Hub, 2023).

Genişleyen (Büyüyen) Örüntüler: Bir düzen içinde öğelerin miktar veya büyüklük olarak sistematik bir şekilde arttığı örüntülerdir (Wijns vd., 2019). Artan sayılar (1, 2, 3, 4…) ya da küçük yuvarlak, orta yuvarlak, büyük yuvarlak… şeklindeki artan diziler bu örüntü çeşidiyle ifade edilir (Özel, 2022). Bu örüntüler, çocuklara artış ve ilerleme kavramını öğretir; bu da sayı duyumu, sıralama ve karşılaştırma becerilerini güçlendirir. Bu örüntülerdeki düzenli değişim, çocukların sayı duyusunu desteklerken sıralama ve karşılaştırma gibi erken matematiksel becerileri de güçlendirmenin yanında somut ve görsel temsillerle yapılandırıldığında örüntüyü salt bir tekrar değil aynı zamanda bir "ilerleme kuralı" içerdiğini de kavrarlar (Wijns vd., 2019).

Görsel ve Şekil Örüntüleri: Renkler, şekiller veya semboller ile oluşturulan örüntülerdir (Nur, Herman ve Dahlan, 2022). Bir dizi üçgen–kare–üçgen–kare gibi şekil tekrarları bu gruba girer ve bu örüntüler genellikle üç boyutlu bloklar, şekil kartları veya görsel materyallerle uygulama yapılarak çocukların şekil ayrımı, renk tanıma ve mekansal farkındalık gibi görsel algı becerilerini destekler (Twinkl, 2025).

Eğitsel materyaller olarak kullanılan geometri blokları ve şekillerle örüntüler oluşturmak, çocukların mekânsal düşünme becerilerini artırır. Ayrıca, görsel örüntü çalışmaları çocukların dikkat becerilerini güçlendirmesine de olanak sağlar. Böylece bu örüntüler çocukların geometri ve görsel açıdan akademik alanlarda daha karmaşık kavramlarla başa çıkmalarına temel oluşturur (Sulistyawati, 2024).

İşitsel Örüntüler: Seslerin belirli bir sıra ve tekrar ile düzenlenmesine dayanan örüntü türüdür (Metsala, 2011). Ritim oyunları, tekerlemeler ve ritmik müzikler bu tür örüntülerden olup yavaş ritim–hızlı ritim–yavaş ritim–hızlı ritim gibi tekrar eden ses modelleri çocukların ses örüntülerini fark etmelerini sağlar. Ek olarak bu çalışmalar dil gelişimini destekleyerek çocukların ritim ve ses farkındalıklarını artırır (Department for Education, 2025).

Bu örüntüler, dil ve müzik alanında ilişkisel düşünmeyi teşvik etmesinden dolayı çocuklar ritmi duymakla kalmaz aynı zamanda tekrar eden ses örüntülerini de taklit etme ve tahmin etme becerisi kazanır. Bu süreç neticesinde de çocukların, ritim, tonlama ve fonolojik farkındalık geliştirmesine de katkı sağlar (Metsala, 2011).

Rutin ve Zaman Örüntüleri: Günlük yaşamda tekrarlanan aktiviteler de birer örüntü olup oyun–temizlik–öğle yemeği–uyku gibi günlük rutinler çocuklara düzen ve sıra kavramını öğreterek çocukların gün içinde beklenen olayları öngörebilmelerini ve planlama becerilerini geliştirmelerini sağlar. Bu örüntüler sayesinde de çocuklar günlük yaşamdaki tekrar eden düzeni kavrar, "sıradakinin ne olacağını" öngörerek kendi davranışlarını planlar ve kendi davranışlarını bu düzene göre organize etmeyi öğrenirler (Department for Education, 2025).

Sayısal Örüntüler: Sayı dizileri aracılığıyla oluşturulan ve tekrar eden bir düzenleri içerir (Zippert vd., 2020). 2, 4, 6, 8… gibi çift sayı dizileri veya 1, 3, 5, 7… gibi artan sayı dizileri, çocuklara sayıların ilişkilerini kavramasını kolaylaştıran bu tür örüntüler, sayı tahmin etme, artış–azalış ilişkilerini anlama ve matematiksel işlem becerilerini destekler (Twinkl, 2025). Sayısal örüntüler üzerinde etkinlikler yapan çocuklar, sayıların sadece bir sembol olmadığını bir düzen içinde hareket ettiklerini fark etmeye başlarlar. Böylece çocukların sayı duyumu güçlenerek ileri matematiksel kavramlara geçiş için sağlam temel oluşur (Zippert vd., 2020).

Simetri (Ayna) Örüntüleri: Bir çizgi veya merkez etrafında öğelerin karşılıklı olarak yansıdığı düzenleri içerir (Villarroel, Merino ve Antón, 2018). Renkli bloklarla kurulan bir düzenin ortasında simetrik olarak tekrarlanması çocuklara simetri ve denge kavramlarını öğretir. Böylece bu örüntüler çocukların mekansal düşünme, bir tarafın diğer tarafla

eşleşmesi gerektiğini fark ederek denge ilişkisi kurmayı ve görsel algı ve estetik anlayışını destekler (Twinkl, 2025).

Değişken Kural Örüntüleri: belirli bir matematiksel veya mantıksal kurala göre değişen örüntülere denir (Gripton, 2023). Bir sonraki öğe bir öncekinin iki fazlasıdır gibi kurallar içeren diziler çocukların kural temelli düşünmesini teşvik ederek çocukların problem çözme ve mantıksal ilişkileri tanıma becerilerini güçlendirir (Twinkl, 2025). Bu örüntüler üzerinde çalışan çocuklar, sadece gördükleri tekrarları tanımaz; aynı zamanda arkasındaki kuralı da bulmaya çalışır. Bu durum ise üst düzey soyut düşünme becerilerinin gelişimi için kritik bir basamaktır (Gripton, 2023).

Karmaşık (Sek Sek) Örüntüler: Bu örüntüler, birden fazla değişkenin birlikte yer aldığı örüntü dizilerini içerir. ABCABC veya AABAAB gibi biçimler, çocukların ardışık öğeleri daha detaylı analiz etmelerini sağlar (Flynn, Guba ve Fyfe, 2020). Bu tür örüntüler, renk, şekil ve sayıların birlikte kullanıldığı dizilerin oluşturulmasını içererek çocukların birden çok ilişkisel öğeyi aynı anda değerlendirme ve bu ilişkileri genelleştirme becerilerini artırır. Bu süreç, ileri matematiksel modelleme ve kavramsal akıl yürütme için güçlü bir temel oluşturur (University of Nevada Cooperative Extension, 2025).

2.5.1.2. Sayı ve İşlem Kavramı

Sayı ve işlem kavramı, okul öncesi dönem matematik eğitiminin temelini oluşturur. Çocuklar, bu dönemde sayıların ne anlama geldiğini, miktarları nasıl temsil ettiğini ve sayılar arasındaki ilişkileri öğrenirler. Sayı sayma, sayı tanıma, sayıları yazma gibi becerilerin yanı sıra, toplama ve çıkarma gibi basit işlem kavramları da somut materyallerle desteklenerek kazandırılır (Jordan, Devlin ve Botello, 2022). Bu kavramların erken yaşta edinilmesi, çocukların ileriki matematiksel öğrenmeleri için sağlam bir temel oluşturarak çocukların günlük yaşamlarında karşılaştıkları matematiksel durumları anlayıp kullanmalarına ve matematiksel düşünme gibi soyut becerilerinin de gelişmesini de sağlar (Dokuzoğlu ve Akar, 2024; Gable ve Fozi, 2024; NCTM, 2000).

2.5.1.3. Grafikler ve Ölçme Kavramı

Grafikler ve ölçme kavramı, çocukların çevrelerindeki dünyayı nicel olarak anlamalarına yardımcı olan önemli matematiksel becerilerdir. Grafikler, çocukların verileri görsel olarak düzenleme ve yorumlama yeteneklerini geliştirirken, ölçme kavramı ise uzunluk, ağırlık, hacim ve zaman gibi nicelikleri standart veya standart olmayan birimlerle karşılaştırma ve belirleme becerisini içerir (Ceylan, 2022; Kurt, 2023). Erken çocukluk döneminde yapılan basit grafik oluşturma ve ölçme etkinlikleri, çocukların karşılaştırmalar yapma, nesnelerin özelliklerini anlama, veri toplama, analiz etme ve problem çözme becerilerini geliştirir, aynı zamanda bilimsel düşünme süreçlerine de katkıda bulunur (Osanmaz, 2018; Sarama ve Clements, 2009).

2.5.1.4. Uzamsal İlişkiler ve Geometri

Uzamsal ilişkiler ve geometri, çocukların çevrelerindeki nesnelerin konumlarını, şekillerini ve birbirleriyle olan ilişkilerini anlamalarını sağlayan matematiksel kavramlardır. Çocuklar, nesnelerin konumlarını (üstünde, altında, içinde, dışında), yönlerini (sağ, sol, ileri, geri) ve şekillerini (kare, daire, üçgen) keşfederken, uzamsal düşünme becerilerini pekiştirirler (Çolak, 2021; Sonneveld, Klapwijk ve Stappers, 2024). Uzamsal düşünme becerisi çocukların matematiksel problem çözme ve akıl yürütme becerilerini geliştirmelerinde de önemli bir rol oynar (Osanmaz, 2018; Sarama ve Clements, 2009). Ayrıca, uzamsal becerilerin okul öncesi döneminde geliştirilmesi, çocukların ileriki matematiksel başarıları için de sağlam bir temel oluşturmaktadır (Bikić vd., 2024).

2.5. Okul Öncesi Dönem Matematik Eğitiminde Öğretmenin Rolü

Çocukların soyut düşünme, akıl yürütme ve problem çözme becerisini geliştirmeyi hedefleyen matematik eğitiminde öğretmen, yalnızca matematiksel içeriği aktaran bir aracı değil, aynı zamanda çocukların matematiğe olan inançlarını, değerlerini ve duyuşsal tepkilerini şekillendiren önemli bir aktördür (Arslan ve Ünal, 2023). Zira eğitim süreçlerinin

başarısı, büyük ölçüde öğretmenin mesleki yeterlilikleri ve sınıf içi uygulamaları tarafından belirlenmektedir. Bu nedenle, öğretmenin matematiğe ilişkin bilgileri çocukların gelişim düzeylerine uygun olarak nasıl öğreteceğini kapsayan pedagojik alan bilgisi, etkili bir matematik öğretiminin ön koşulu olarak kabul edilmektedir (Gasteiger ve Benz, 2021). Bu temelden hareketle, matematikle ile ilgili ilk sistemli ve kalıcı bağın kurduğu okul öncesi döneme öğretmenin rolü, gelecekteki tüm akademik yaşantıyı etkileme potansiyeli taşıyan kritik bir başlangıç noktası olarak kabul nitelendirilebilir.

Okul öncesi öğretmeninin matematik eğitimindeki etkinliği, onun bilinçli olarak yapılandırdığı çocukların matematiksel kavramları somut ve anlamlı deneyimler yoluyla inşa etmelerine olanak tanıyan fiziksel ve pedagojik sınıf ortamıdır. Öğretmen, bloklar, desen setleri, ölçüm araçları ve sayılarla zenginleştirilmiş, keşfetmeye olanak sağlayan öğrenme merkezleri tasarlayarak matematiği oyunun ve günlük rutinlerin doğal bir parçası haline getirmelidir (Björklund ve Palm, 2022). Bu ortam, çocukların matematiksel dil ve düşünceyi aktif olarak kullandığı ve ürettiği bir alan olmalıdır (Fırat ve Dinçer, 2018).

Sınıf ortamı ile bütünleşik olan bir diğer kritik bileşen ise sınıf iklimidir. Öğretmenin tesis ettiği pozitif ve destekleyici sınıf iklimi, çocukların hata yapmayı normal bir durum olarak kabul etmelerini hatta öğrenme sürecinin doğal bir parçası olarak görmelerini sağlar (Kontaş ve Ersoy, 2020). Çocukların düşüncelerini ve çözüm yollarını ifade etmelerine olanak sağlayan, her fikrin değerli bulunduğu bir sınıf ortamı, matematik kaygısının önüne geçerek kavramsal anlamayı derinleştirir (Memiş, 2019). Doğan vd. (2025) da yaptıkları araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin matematik etkinliklerini hazırlama, uygulama ve somutlaştırmada sorun yaşadıklarını ifade ederek bu durumun, sınıf ortamının ve ikliminin oluşturulmasına negatif etkisinin olduğunu belirtmişlerdir.

Sınıf içerisinde öğretmen, ortam ve iklim arasında şekillenen dinamiği yöneten ve bu sürece nitelik kazandıran temel unsur, öğretmen ile çocuk arasında kurulan birebir ilişki ve kullandığı pedagojik yaklaşımlardır (Tilbe ve Xiaosong, 2024). Öğretmen, çocuklarla birebir veya küçük gruplar halinde kurduğu diyaloglar aracılığıyla onların düşünme yapılarını

ortaya çıkarır. Bu düşünce yapılarını oluştururken öğretmen, sadece bir "soru-cevap" döngüsü ortaya çıkartmaz. Çocukların akıl yürütmelerini daha ileriye taşıyacak "Neden böyle düşündün?" veya "Başka bir yolu olabilir mi?" gibi açık uçlu ve derinleştirici sorular sorması gerekmektedir (Doğan ve Özalp, 2021). Ban, Msall, Douglas, Rittle-Johnson ve Laski (2024) yaptıkları çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin erken matematik gelişimi hakkındaki bilgilerinin, uyguladıkları matematik etkinlikleri ile ilişkili olduğu ve daha doğru bilgiye sahip öğretmenlerin daha fazla matematik etkinliği yaptıkları bulgulanmıştır. Buna ek olarak, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerine olan inançları, çocukların bu alandaki yeteneklerine olan inançlarıyla ilişkili olup öğretmenlerin taşıdığıkları matematik kaygısı, öğretim kalitesini düşüren bir faktör olarak öne çıkmaktadır. (Papic ve Papic, 2025). Sonuç olarak, okul öncesi öğretmeninin rolü, matematiksel etkinlikler sunmanın ötesinde; zengin bir öğrenme ortamı tasarlamak, güvene dayalı bir sınıf iklimi oluşturmak ve her çocuğun bireysel düşünme sürecini destekleyen nitelikli etkinlikler geliştirerek çocukların matematiksel kavaram ve becerileri öğrenmelerini sağlamak olduğu kabul edilebilir.

2.5.1. Öğretmenin Matematiğe İlişkin Pedagojik Alan Bilgisinin Çocuklara Etkisi

Öğretmenin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgisi (PAB), Shulman (1986) tarafından ortaya atılan ve öğretmenin bir konuyu öğretmek için sahip olması gereken özel bilgi türünü ifade eden bir kavramdır. Matematik PAB düzeyleri öğretmenin matematiksel kavramları çocukların anlayabileceği şekilde nasıl sunacağını, yaygın yanılgıları nasıl ele alacağını, öğrenme güçlüklerini nasıl teşhis edeceğini ve uygun öğretim stratejilerini nasıl seçeceğini bilmesini içerir (Parviainen, 2024; Pohle, Hosoya, Pohle ve Jenssen, 2022). Okul öncesi öğretmenlerinin matematik PAB düzeyleri, çocukların matematiksel gelişimleri üzerinde doğrudan ve önemli bir etkiye sahiptir.

Matematiğe ilişkin PAB düzeyi yüksek olan öğretmenler, matematik kavramlarını çocukların somut yaşantılarıyla ilişkilendirerek daha anlaşılır şekilde sunar; bu yaklaşım,

soyut kavramların kavramsal olarak içselleştirilmesini destekler (Aksu ve Kul, 2017; McCray ve Chen, 2012). Yapılan birçok araştırmada da matematik PAB düzeyi yüksek olan öğretmenlerin, çocuklara daha zengin ve etkili matematiksel deneyimler sunabildiğini göstermektedir (Fukaya, Nakamura, Kitayama ve Nakagoshi, 2025; Li vd., 2024; Orçan Kaçan, Dedeoğlu Aktuğ ve Alpaslan, 2023). Öğretmenler, çocukların matematiksel düşünme süreçlerindeki yanlış anlamalarını hızlıca tespit ederek anında müdahalede bulunurlar (Akdeniz ve Şimşek, 2022; Figueiredo, Gomes ve Rodrigues, 2018). Bu müdahalelerin etkinliğini artırmak amacıyla her bireyin öğrenme hızı ve stilini dikkate alarak öğretim materyalleri hazırlarlar (Arı ve Işık, 2022; Dağlı, Dağlıoğlu ve Atalmış, 2019).

PAB düzeyi yüksek öğretmenler, çocuklara soru sorma, problem çözme ve matematiksel düşünceyi açıklama fırsatları sunan çocukların aktif olarak öğrendiği sınıf ortamları oluşturabilirler (Figueiredo vd., 2018). Bu ortamlar, çocukların merakını artırır ve matematiksel düşünmeyi teşvik ederek matematiksel öğrenimi desteklenen öğretim stratejilerini etkili bir şekilde sunabilirler (Figueiredo vd., 2018; Lee, 2017). Bunlara ek olarak yüksek PAB'a sahip öğretmenlerin değerlendirmeyi salt bir ölçme aracı olarak değil, öğretimin bütünleşik planlı bir süreci olarak ele almaları; çocukların gelişimine dair verileri sistemli bir şekilde analiz etmelerini ve bu analizler doğrultusunda öğretim sürecini esnek bir biçimde şekillendirmelerini sağlamaktadır (Argın, 2019; Dağlı vd., 2019).

Öğretmenlerin matematik PAB düzeylerinin geliştirilmesi, hizmet içi eğitimler ve mesleki gelişim programları aracılığıyla sağlanabilir (Jenßen vd., 2022). Bu tür programlar öğretmenlerin matematiksel kavramları derinlemesine anlamalarına, çocukların matematiksel düşünme süreçlerini tanımalarına ve etkili öğretim yöntemlerini uygulamalarına yardımcı olacağı söylenebilir.

2.5.2. Öğretmen - Çocuk Etkileşiminin Çocuğa Etkisi

Okul öncesi dönemde öğretmen–çocuk etkileşimlerinin kalitesi, çocukların matematiksel gelişiminde belirleyici bir rol oynamaktadır. Öğretmenlerin çocuklarla etkinlikler

gerçekleştirdiği sırasında sayı ve matematik üzerine diyalog kurmasının, çocukların matematiksel düşünme becerisinin ve bağımsız oyun becerilerini geliştirmelerine, matematiksel kavramları kolayca anlamlandırmalarına, problem çözme becerilerini geliştirmelerine ve matematiğe karşı olumlu bir tutum sergilemelerine yardım etmektedir (Pohle vd., 2022; Trawick Smith, Swaminathan ve Liu, 2016). Bu etkileşim sürecinde öğretmenin çocuklarla kurduğu uyumlu ilişki, sergilediği destekleyici tutum ve diyaloglarında sayısal içeriğe yer vermesi, çocukların matematiksel becerilerinde anlamlı bir ilerleme kaydetmelerini ve sayı kavramlarına yönelik derin bir anlayış geliştirmelerini sağlamaktadır. (Björklund ve Ekdahl, 2021).

Matematiksel geri bildirim ve açık uçlu soru sorma stratejileri, öğretmen–çocuk etkileşimlerinin etkisini daha da yükseltmektedir. Palmér, Björklund ve Ekdahl'nin (2020) İsveç'te yürütülen araştırmasında, oyun sırasında öğretmenin yapılandırıcı sorularla çocukların sayı ve örüntü ilişkilerini keşfetmelerine olanak tanıdığı, bu yaklaşımın çocukların matematiksel dil kullanımı ve akıl yürütme becerilerinde anlamlı gelişme sağladığı vurgulanmıştır. Bir diğer çalışmada ise öğretmenlerin çocukla oyun bazlı etkileşim kurarak matematiksel düşünme süreçlerine aktif müdahalede bulunduğunu ve bunun çocukların erken matematik yetkinliklerine doğrudan katkı sağladığını ortaya koymuştur (Neuman, Roskos, Wright ve Lenhart, 2007).

Türkiye'de yapılan nitel çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin Yanık (2022), ebeveyn, öğretmen ve çocuklar arası matematiksel iletişimin analiz edildiği çalışmasında, öğretmen–çocuk etkileşimindeki dilsel ve duygusal bağın çocukların matematiksel motivasyonuna olumlu katkılar sağladığını belirtmiştir. Ayrıca Ata Doğan ve Akman (2023) tarafından yapılan çalışmada, özellikle açık hava matematik etkinliklerinde öğretmenlerin çocuklarla etkileşimlerinin, çocukların mekânsal farkındalık ve problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu veriler, nitel ve nicel sonuçları birleştiren güçlü kanıtlarla, öğretmen–çocuk etkileşiminin erken matematik eğitiminin temel unsuru olduğunu göstermektedir.

Öğretmen-çocuk etkileşiminin matematik eğitimi açısından çocuklara etkisi:

- Matematiksel Dili ve İletişimi Destekleme: Öğretmenler, çocuklarla matematiksel kavramlar hakkında konuşarak, sorular sorarak ve onların açıklamalarını dinleyerek matematiksel dil gelişimini desteklerler. Bir nesnenin boyutunu tartışırken "daha uzun", "daha kısa" gibi terimleri veya bir örüntüyü tanımlarken "tekrar eden" gibi ifadeler kullanmak, onların matematiksel dilini zenginleştirir. Öğretmenlerin çocukların matematiksel düşüncelerini ifade etmelerine olanak tanıması, onların akıl yürütme becerilerini de geliştirir (Üzüm, Yoldas, Bahceci ve Onen, 2024).
- Problem Çözme ve Akıl Yürütme Becerilerini Teşvik Etme: Öğretmenler, çocuklara açık uçlu sorular sorarak, onları farklı çözüm yolları denemeye teşvik ederek ve hatalarını bir öğrenme fırsatı olarak görerek problem çözme ve akıl yürütme becerilerini desteklerler. Örneğin, bir yapbozu tamamlarken veya bir kule inşa ederken karşılaşılan zorluklar karşısında öğretmenin rehberliği, çocukların kendi stratejilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Öğretmenlerin çocukların düşünme süreçlerine odaklanması, doğru cevabı vermekten daha önemlidir (Kullberg ve Björklund, 2020).
- Olumlu Öğrenme Ortamı Yaratma: Öğretmenlerin sıcak, destekleyici ve teşvik edici etkileşimleri, çocukların kendilerini güvende hissetmelerini ve matematiksel keşiflere daha istekli olmalarını sağlar. Öğretmenlerin çocukların çabalarını takdir etmesi ve başarılarını kutlaması, onların özgüvenlerini artırır ve matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştirmelerine yardımcı olur. Bu tür bir ortam, matematik kaygısının azalmasına da katkıda bulunur (Karademir ve Saatcioglu, 2023).
- Bireyselleştirilmiş Öğretim: Kaliteli etkileşimlerler öğretmenler, her çocuğun bireysel ihtiyaçlarını, ilgi alanlarını ve gelişim düzeylerini daha iyi anlamalarını sağlar. Böylece çocukların mevcut bilgilerine ek olarak onların öğrenme stillerine uygun stratejiler geliştirp öğretimi bireyselleştirebilirler. Örneğin, bir çocuğun sayma becerilerinde zorlandığını fark eden bir öğretmen, ona özel sayma etkinlikleri sunabilir (Çelik ve Demirbaş, 2023).

- Matematiksel Kavramların Derinlemesine Anlaşılması: Öğretmenlerin çocuklarla matematiksel kavramlar hakkında derinlemesine sohbetler yapması, onların yüzeysel bilgilerden öteye geçerek kavramları daha iyi anlamalarını sağlar. Öğretmenler, çocukların sorularını detaylandırarak, farklı örnekler sunarak ve kavramlar arasındaki bağlantıları kurarak bu derinleşmeyi teşvik edebilirler. Bu, çocukların matematiksel düşünme becerilerini daha üst seviyelere taşır.

Okul öncesi dönemde öğretmenlerin duyarlı, destekleyici ve matematiksel düşünmeyi teşvik eden etkileşimleri, çocukların matematiği sevmelerine, anlamalarına ve gelecekteki akademik başarıları için sağlam bir temel oluşturmalarına yardımcı olur. Dolayısıyla bu tür etkileşimler, çocukların matematiksel kavramları daha iyi anlamalarına, problem çözme stratejileri geliştirmelerine ve matematiğe karşı olumlu bir tutum sergilemeleri destekler (Pohle vd., 2022).

Bu bağlamda, okul öncesi eğitimcilerin BİD ve matematik arasındaki entegrasyonu sağlamaları hayati önem taşımaktadır. Öğretmenlerin, çocukların doğal keşif süreçlerini teşvik eden, oyun tabanlı ve "bilgisayarsız" etkinliklerle zenginleştirilmiş öğrenme ortamları tasarlamaları gerekmektedir (Bers, 2020; Sullivan ve Bers, 2019). Bu tür pedagojik yaklaşımlar, çocukların soyut kavramları somut deneyimler aracılığıyla içselleştirmelerine yardımcı olurken, aynı zamanda işbirliği, iletişim ve yaratıcılık gibi sosyal-duygusal becerilerini de geliştirmelerine olanak tanır (Brennan ve Resnick, 2012). BİD'in matematik eğitimine erken yaşta dahil edilmesi, çocukların sadece akademik başarılarını değil, aynı zamanda gelecekteki kariyer yollarında ve günlük yaşamda karşılaşacakları karmaşık problemleri çözme yeteneklerini de olumlu yönde etkiler. Dolayısıyla, bu alandaki müfredat geliştirme, öğretmen eğitimi ve araştırma faaliyetlerinin artırılması, 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirme hedefi açısından stratejik bir yatırım olarak görülmelidir (Voogt, Fisser, Good, Mishra ve Yadav, 2015).

2.7. Okul Öncesi Dönem Matematik Eğitiminde Ailenin Rolü

Okul öncesi dönemdeki çocukların matematiksel gelişimde aileler, öğretmenlerin kadar kritik öneme sahiptir. Ev ortamı, çocukların ilk öğrenme alanıdır ve ebeveynler, çocuklarının matematiksel kavramlarla ilk kez tanıştığı ve bu kavramları günlük yaşam içinde deneyimlediği kişilerdir. Ailelerin matematiksel aktivitelere katılımı, matematiğe yönelik tutumları ve ev ortamındaki matematiksel fırsatlar, çocukların matematiksel becerilerinin gelişimini doğrudan etkiler (Fiskerstrand, 2022; Wu, Barger, Oh ve Pomerantz, 2022).

2.7.1. Ev Ortamı Matematik İlişkisi

Ev ortamı, çocukların matematiksel düşünme becerilerini geliştirmeleri için zengin fırsatlar sunar. Bu fırsatlar doğrultusunda ortaya çıkan etkileşimler, yapılandırılmış matematiksel etkinliklerden günlük rutinler içindeki informal matematiksel deneyimlere kadar geniş bir yelpazeyi kapsar (Eason ve Ramani, 2020).

Araştırmalar, ev ortamındaki matematiksel zenginliğin, çocukların erken matematik becerileri üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir (Douglas ve Rittle-Johnson, 2024; Yanık, 2022). Matematiksel olarak zengin bir ev ortamı, okul öncesi dönemde çocukların matematikle kurduğu ilişkiyi hem bilişsel hem de duyuşsal açıdan güçlendiren önemli bir etkendir. Böyle bir ortamın temel bileşenleri arasında, sayı blokları, yapbozlar, ölçme araçları ve oyun hamuru gibi çeşitli somut materyallerin evde erişilebilir olması yer alır (Bilgen ve Akman, 2021; Ertürk Kara, 2019). Bu materyaller, çocukların sayı kavramı, örüntü, sıralama ve mekânsal farkındalık gibi temel matematiksel becerilerini oyun yoluyla geliştirmektedir (Zippert ve Rittle-Johnson, 2021). Bunlara ek olarak ebevynlerin çocuklarıyla vakit geçirdikleri süreçte matematiksel uygulamalara yer verilmesi (yemek hazırlarken ölçme ve karşılaştırmalar yapılmaları, oyuncakların boyut veya rengine göre sınıflandırılmasını istemeleri vb. aktiviteler) çocukların matematiği soyut bir kavram olarak değil, yaşantılarının doğal bir parçası olarak algılamalarını sağlar (LeFevre vd., 2009b; Mutaf-Yıldız, Sasanguie, De Smedt ve Reynvoet, 2020). Ayrıca, oyun temelli matematiksel

etkinliklerin çocukların hem motivasyonunu hem de kavramsal gelişimini desteklemesi ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağlaması (Berkowitz vd., 2015) nedeniyle, ev ortamlarının matematiksel oyunlara uygun hale getirilmesinin çocuklarda matematiksel öğrenmeye yönelik istekliliği artıracağı söylenebilir.

2.7.2. Ebeveynlerin Ev İçi/Dışı Etkinlikleri ve Matematik İlişkisi

Ebeveynlerin çocuklarıyla birlikte gerçekleştirdiği matematiksel etkinlikler, çocukların matematiksel becerilerini doğrudan geliştirir. Bu etkinlikler, yapılandırılmış dersler şeklinde olmak zorunda değildir; aksine, günlük yaşamın doğal akışı içinde gerçekleşen oyunlar ve etkileşimler aracılığıyla daha etkili olabilir.

Okul öncesi döneminde ebeveyn ve öğretmen arasında kurulan etkili iletişim ve planlı aile katılımı sonraki yıllarda çocukların matematiksel gelişimini olumlu etkilemektedir. Buna ek olarak eğitimcilerin ebeveynlerle etkileşim içerisindeyken yaptıkları çalışmalar çocukların matematik performanslarını da olumlu yönde etkilemektedir (Coşgun vd., 2017). Bu nedenle, çocukları bu şekilde etkileyen ve başarılarında olumlu yönde değişiklikler oluşturan ebeveyn-öğretmen işbirliğinin, çocukların okulda edindikleri matematik bilgilerini pekiştirerek kalıcı öğrenmelerini destekleyeceği söylenebilir. Ayrıca, çocukların öğrendikleri bilgileri ve becerileri sosyal yaşamlarına kolayca entegre edebilmeleri de mümkün olur. Bu çerçevede, ebeveyn-öğretmen işbirliğinin matematik öğrenme sürecinde çocuklara, ebeveynlere ve öğretmenlere çeşitli avantajlar sunması beklenmeketedir.

Öğretmen ve ebeveynlerin iş birliğinin çocuklar üzerine etkisine bakıldığında bu etkileşimin çocuğun matematiksel gelişiminde çok önemli bir yeri olduğu görülmektedir. Özellikle ev ortamında ebeveynlerle birlikte gerçekleştirilen sayma, karşılaştırma, eşleştirme veya örüntü kurma gibi matematik etkinlikleri, çocukların bu kavramları anlamlandırmalarını kolaylaştırmaktadır. Kavramları ev ortamında da gören çocuklar ve okul ortamındaki öğrenmeyle bütünleşmelerine katkı sağlamaktadır (Dowker, 2021). Ebeveynlerin yalnızca etkinlik sıklığı değil, aynı zamanda matematiğe yönelik tutumları ve duygusal destek

biçimleri de bu süreçte belirleyici olmaktadır. Öğretmenlerin ebeveynlerle kurduğu etkileşimler de evdeki matematiksel deneyimlerin niteliğini artırmakta ve çocukların matematiksel öğrenme sürecini desteklemektedir (Zippert ve Rittle-Johnson, 2021).

Öğretmenlerin sınıf içindeki pedagojik stratejileriyle ebeveynlerin evdeki etkileşimleri birbirini tamamlayıcı niteliktedir. Bu stratejiler aracılığı ile ebeveynlerin çocuklarının matematik etkinliklerini günlük sürece katmaları çocukların motivasyonunu ve başarı düzeyini artırmıştır (Wu vd., 2022; Yanık, 2022). Aynı zamanda öğretmenlerin çocuklarla yürüttüğü matematiksel sohbetler ve problem çözme etkinlikleri ile birlikte ev ortamında edinilen deneyimler çocukların matematiksel düşünme kapasitesini de ileriye taşımaktadır (Palmér vd., 2020; Pohle vd., 2022). Bu bağlamda, öğretmen ve ebeveyn arasındaki güçlü iletişim ve ortak hedefler doğrultusunda oluşturulan öğrenme ortamı, çocuğun matematiksel kavramları daha kalıcı şekilde edinip daha olumlu bir tutum geliştirmelerini sağlar.

Öğretmenin PAB düzeyleri, okul öncesi dönem çocukların BİD becerileri ile matematik becerileri arasındaki entegrasyonu sağlamada kritik bir rol üstlenmektedir. Öğretmenlerin PAB seviyelerindeki artışıyla birlikte çocuklara BİD ve örüntü becerilerinde derinlemesine bilgiler sunacak ve bu becerileri geliştirirken çocukların sayısal ilişkileri kavramasını ve problem çözme becerilerini de geliştirebilmektedir (Bers, 2020; Sullivan ve Bers, 2019). Aynı zamanda öğretmenlerin PAB düzeylerindeki artış çocukların işbirliği ve yaratıcılık gibi sosyal-duygusal becerilerin gelişimini de desteklemektedir (Brennan ve Resnick, 2012). Bu anlayışla eğitim-öğretim sürecini yöneten öğretmenler, çocuklara doğal keşif süreçlerini teşvik eden, oyun tabanlı ve "bilgisayarsız" etkinlikler tasarlayarak soyut BİD kavramlarını somut matematiksel deneyimler aracılığıyla içselleştirmelerine olanak tanımaları beklenmektedir. Nitekim güncel araştırmalar da öğretmenlerin BİD ve matematik entegrasyonuna yönelik PAB düzeylerinin, öğretim kalitesi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Dahshan ve Galanti, 2024; Luo vd., 2023; Voogt vd., 2015).

Erken matematik öğrenme sürecinin etkililiği ve sürdürülebilirliği sağlanırken öğretmen pedagojisi, ebeveyn katılımı ve ev ortamının niteliği de karşılıklı bir etkileşim içerisindedir.

Öğretmenin pedagojik rehberliği sayesinde ebeveynler, çocuklarının ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda evde hem BİD hem de matematik becerilerini eş zamanlı olarak geliştirecek, okulda çocukların öğrendikleri bilgileri pekiştirecek isabetli etkinlikler düzenlemektedirler (Cheung, 2019). Ailelerin BİD'e yönelik algıları ve evdeki medya kullanımı gibi faktörlerin çocukların BİD gelişimini önemli ölçüde etkilediği (Lavigne vd., 2023; Lemley ve Aladé, 2024) düşünüldüğünde bu işbirliği, çocukların BİD ve örüntü becerilerinin matematiksel kavramlarla bütünleşmesini destekleyerek, okul ve ev arasında tutarlı ve zenginleştirilmiş bir öğrenme sürekliliği yaratacağı söylenebilir. Ayrıca, bu etkileşim, öğretmenlerin çocukların bireysel öğrenme profilleri hakkında daha fazla bilgi edinmelerini sağlayarak öğretim stratejilerini daha esnek ve çocuk merkezli hale getirmelerine olanak sağlayabilir. Sonuç olarak, öğretmenin yüksek düzeydeki pedagojik yeterliliği, çocukların BİD ve matematik becerilerini bütünleşik bir yaklaşımla geliştirmesini mümkün kılarken, ebeveyn desteği ve ev ortamının öğrenmeyi teşvik ediciliği 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmede önemli düzeyde katkı sunacağı düşünülebilir.

2.8. İlgili Araştırmalar

Bu kısımda okul öncesi dönemde matematiğe ilişkiin pedagojik alan bilgisi, ebeveynelerin ev ortamlarını matematiğe uygun hazırlama durumları, okul öncesi dönemde örüntü becerileri ve okul öncesi dönemde BİD becerileri üzerine yurt içinde yapılmış olan ve yurt dışında yapılmış olan araştırmalar incelemiş ve kısaca özetlenmiştir.

2.8.1. Yurt İçinde Yapılan İlgili Araştırmalar

Bu bölümde yurt içinde yapılan araştımalar sırasıyla öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB, ev ortamını matematiğe uygun hazırlama, okul öncesi dönemde örüntü becerileri ve okul öncesi dönemde BİD Becerilerine ilişkin çalışmalara göre kategorize edilerek araştırmalar incelenmiştir.

2.8.1.1. Okul Öncesinde Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine İlişkin Araştırmalar

Okul öncesinde BİD becerilerine ilişkin yurt içinde yapılan araştırmalar Tablo 1'de özetlerek belirtilmiş ve tablonun altında bütün araştırmalar ayrıntıları ile birlikte açıklanmıştır.

Tablo 1

Okul Öncesinde Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine İlişkin Araştırmalar Özet Tablosu

Yazarlar	Amaç	Sonuç
Kalelioğlu, Gülbahar ve Kukul, 2016	BİD ve STEM eğitimlerinin nasıl bütünleştirilebileceğini ve bu becerilerin erken yaşlarda kazandırılmasında etkili yaklaşımları incelemek.	BİD becerilerinin erken yaşta desteklenmesinin STEM alanlarına ilgiyi artırdığı, kodlama ve robotik uygulamalarının yaratıcı problem çözmeyi desteklediği vurgulanmıştır.
Üzümcü ve Bay, 2018	Bir 21. yüzyıl becerisi olarak BİD kavramını, boyutlarını ve Türkiye'deki öğretim programlarındaki yerini incelemek.	BİD'in problem çözme temelli bir beceri olduğu ve parçalara ayırma, soyutlama, örüntü ve algoritma gibi boyutlardan oluştuğu belirlenmiştir.
Canbeldek, 2020	Okul öncesi çocuklara yönelik kodlama ve robotik eğitim programının bilişsel, dilsel ve yaratıcılık becerileri üzerindeki etkisini incelemek.	Kodlama ve robotik programına katılan çocukların bilişsel, dil ve yaratıcılık becerilerinde belirgin artışlar olduğu saptanmıştır.
Top ve Arabacıoğlu, 2021	Türkiye'de BİD alanında yapılan araştırmaların eğilimlerini incelemek.	Çalışmaların büyük çoğunluğunun kodlama eğitimi odaklı olduğu ve kodlama eğitiminin BİD becerilerini artırdığı sonucuna ulaşıldığı belirlenmiştir.
Demir ve Demir, 2021	Okul öncesi çocuklara uygun bir eğitici kodlama robotu tasarlamak ve pedagojik uygunluğunu değerlendirmek.	Geliştirilen robotun okul öncesi çocukların bilişimsel düşünme, problem çözme ve motor becerilerini desteklemede uygun olduğu belirlenmiştir.
Değirmenci, 2022	Beş yaş grubu çocukların BİD becerilerini ölçmeye yönelik bir ölçme aracı geliştirmek ve kodlama eğitiminin etkisini incelemek.	Geliştirilen rubriğin geçerli ve güvenilir olduğu, kodlama eğitimi alan çocukların bilişsel esneklik ve BİD becerilerinde anlamlı artış olduğu saptanmıştır.
Batı, 2022	Okul öncesi dönemde bilgisayarlı ve bilgisayarsız uygulamaların bilişimsel düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelemek.	Her iki uygulama türünün de BİD becerilerini geliştirdiği, bilgisayarsız uygulamaların erken yaşlarda daha etkili olduğu belirlenmiştir.
Bozkurt Polat, 2023	Somutlaştırılmış robotik kodlama eğitiminin okul öncesi çocukların BİD becerileri ve öğrenme davranışları üzerindeki etkisini incelemek.	Robotik kodlama programının çocukların BİD becerileri ve öğrenme davranışlarında anlamlı ve kalıcı artış sağladığı bulunmuştur.
Loğoğlu, 2023	Okul öncesi çocukların problem çözme yetenekleri ile BİD becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek.	Problem çözme becerileri ile BİD arasında yüksek düzeyde pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir.
Yılmaz ve Yılmaz Uysal, 2024	TechCheck-K ölçeğini Türkçeye uyarlayarak okul öncesi çocukların BİD becerilerini ölçmek.	TechCheck-K Türkçe formunun geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu tespit edilmiştir.

Kalelioğlu vd. (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışma, BİD ve STEM eğitimlerinin nasıl bir araya getirilebileceğini ve bu yeteneklerin erken dönemlerde kazandırılmasında hangi yaklaşımların etkili olduğunu incelemiştir. Detaylı bir literatür incelemesi yapılmış ve BİD becerilerini geliştirmeye yönelik çeşitli yöntemler gözden geçirilmiştir. Çocukların STEM alanlarına olan ilgisinin artırılması açısından BİD eğitimine erken yaşta başlanmasının önemi vurgulanmıştır. Ayrıca, yaratıcı problem çözme yeteneklerini destekleyen kodlama ve robotik uygulamalarının da önemi ortaya koyulmuştur.

Üzümcü ve Bay (2018) yaptıkları çalışmada, bir 21. yüzyıl becerisi olarak BİD kavramını tanımlamayı, içeriğini, önemini, popülerleşme sürecini, boyutlarını ve Türkiye'deki öğretim

programlarındaki yerini incelemeyi amaçlamışlardır. Doküman incelemesi yöntemi kullanılan araştırmada, makaleler, tezler ve uluslararası kurumların web siteleri gibi güvenilir kaynaklar incelenmiştir. Çalışma sonucunda, BİD'in genel olarak bir problem çözme becerisi olarak tanımlandığı ve en sık karşılaşılan boyutlarının parçalara ayırma, soyutlama, örüntü, algoritma ve değerlendirme-hata ayıklama olduğu görülmüştür.

Canbeldek (2020) tarafından gerçekleştirilen dokuz haftalık bir eğitim projesi; bilgisayar olmadan kodlama, robotik aletler ve ScratchJr gibi blok tabanlı kodlama araçlarıyla hayata geçirilmiştir. Deney grubu ile kontrol grubu arasında bulunan farklılıklar, nicel (istatistiksel inceleme) ve nitel (öğretmenler ve çocuklarla yapılan görüşmeler) açılardan gözden geçirilmiştir. Bu çalışmanın hedefi, 5-6 yaş arası çocuklar için bir kodlama ve robotik eğitim programı oluşturarak, söz konusu programın çocukların bilişsel, dilsel ve yaratıcılık yetenekleri üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Ayrıca, araştırma sırasında programın çocuklar ve öğretmenler tarafından nasıl algılandığı da değerlendirilmektedir. Program, deney grubundaki çocukların bilişsel, dil ve yaratıcılık noktasında belirgin artışlar elde etmiştir. Hem öğretmenler hem de çocuklar, özellikle robotik ve blok kodlama faaliyetlerini etkili bulmuşlardır.

Top ve Arabacıoğlu (2021) yaptıkları çalışmada, 2015-2020 yılları arasında Türkiye'de BİD üzerine yapılmış araştırmaların dağılımını çeşitli değişkenlere (yıl, konu, yöntem vb.) göre incelemişlerdir. TR Dizin ve Ulusal Tez Merkezi taranarak ulaşılan 10 makale ve 35 tez, içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. Araştırma sonucunda, çalışmaların son yıllarda arttığı, en çok kodlama eğitimi konusunda yoğunlaşıldığı ve genellikle ortaokul öğrencileriyle deneysel desenlerde yürütüldüğü bulunmuştur. En sık ulaşılan sonuç, kodlama eğitiminin BİD becerisini artırdığıdır.

Demir ve Demir (2021) yaptıkları çalışmada, okul öncesi çocukların kodlama eğitimine uygun, "Magne-Board" adını verdikleri manyetik kartlı bir eğitici robot tasarlamayı ve bu robotun pedagojik uygunluğunu değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada, tasarlanan robot 4-5 yaş grubundaki 40 çocuğun

kullanımına sunulmuş ve bu süreç 10 okul öncesi öğretmeni ve akademisyen tarafından gözlemlenmiştir. Veriler, açık uçlu sorulardan oluşan bir değerlendirme formu ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda, geliştirilen manyetik platformlu eğitici kodlama robotunun, hedef grubun pedagojik özelliklerine uygun olduğu ve çocukların bilişimsel düşünme, problem çözme, motor beceriler ve sosyal gelişim gibi alanlarda desteklenmesi için yararlı bir eğitim materyali olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Değirmenci (2022) yaptığı çalışmada beş yaş grubu çocukların BİD becerilerini ölçmeye yönelik bir ölçme aracı geliştirmeyi ve kodlama eğitiminin çocukların bilişsel esneklik ile BİD becerileri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma, ölçme aracı geliştirme ve ölçeğin uygulanması olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Yapılan araştırmanın çalışma grubunu İstanbul'daki anaokullarına devam eden toplam 266 çocuk oluşturmuştur. Araştırma sonucunda, geliştirilen BİD Becerileri Rubriği'nin (BİDBR) geçerli ve güvenilir bir araç olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, hem eğitsel robot kullanılan hem de etkinlik tabanlı kodlama eğitimi verilen deney gruplarındaki çocukların bilişsel esneklik ve BİD becerilerinde anlamlı bir artış olduğu da belirlenmiştir.

Batı (2022) yaptığı sistematik literatür taramasında, okul öncesi dönemde bilgisayarlı (plugged-in) ve bilgisayarsız (unplugged) uygulamaların, yaş ve cinsiyet değişkenleri açısından çocukların bilişimsel düşünme ve programlama becerileri üzerindeki etkilerini incelemiştir. WoS, Scopus ve Eric veri tabanlarından taranan ve belirli kriterlere göre seçilen 24 deneysel çalışma analize dahil edilmiştir. Araştırma sonucunda, her iki tür uygulamanın da çocukların bilişimsel düşünme becerilerini geliştirdiği, ancak somut deneyimler sunması nedeniyle bilgisayarsız uygulamaların bir adım daha önde olduğu bulunmuştur. Yaşın önemli bir faktör olduğu, özellikle 3-4 yaş grubuna kıyasla 5-6 yaş grubunun daha fazla yönergeyi takip edebildiği saptanmıştır. Cinsiyetin ise erken çocukluk döneminde bilişimsel düşünme ve programlama becerileri üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığı görülmüştür.

Bozkurt Polat (2023) yaptığı çalışmada “Somutlaştırılmış Robotik Kodlama Eğitimi Programı'nın” okul öncesi dönem çocuklarının BİD becerileri ve öğrenme davranışlarına

etkisini incelemiştir. Karma araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmanın örneklem grubunu, Ankara'nın Keçiören ilçesindeki iki anaokuluna devam eden 60-72 aylık, 20'si deney ve 20'si kontrol grubunda olmak üzere toplam 40 çocuk oluşturmuştur. Nicel veriler "Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği" ve "Okul Öncesi Öğrenme Davranışları Ölçeği" ile toplanırken, nitel veriler öğretmen ve ebeveyn görüşme formları ve araştırmacı günlükleri aracılığıyla elde edilmiştir. Araştırma sonucunda, 8 haftalık Somutlaştırılmış Robotik Kodlama Eğitimi Programı'na katılan deney grubundaki çocukların, kontrol grubuna kıyasla BİD becerileri (soyutlama, algoritmik düşünme, ayrıştırma, genelleme) ve öğrenme davranışlarında (yetkinlik/motivasyon, dikkat devamlılığı, öğrenmeye karşı tutum) anlamlı düzeyde ve kalıcı bir artış olduğu tespit edilmiştir.

Loğoğlu (2023) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, 5-6 yaş aralığındaki (60-72 ay) çocukların problem çözüm yetenekleri ile BİD becerileri arasındaki bağlantı ele alınmıştır. Araştırmada, çocukların problem çözme ve BİD yetenekleri oyun odaklı etkinlikler ve bireysel değerlendirme yöntemleriyle belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre problem çözme yetenekleri ile BİD arasında olumlu yönde yüksek derecede bir ilişki olduğu ortaya koymuştur.

Yılmaz ve Yılmaz Uysal (2024) yaptıkları çalışmada, okul öncesi dönemdeki 60-72 aylık çocukların BİD becerilerini ölçmek amacıyla geliştirilen "TechCheck-K" ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanmasını amaçlamışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu, Adana ilinin Seyhan ilçesindeki bir ilkokulun anasınıfına devam eden 130 çocuk oluşturmuştur. Verilerin analizi SPSS ve Mplus programları ile yapılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda, binişik olduğu tespit edilen 4. madde analizden çıkarılarak ölçeğin 14 maddeli ve iki faktörlü bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Keşfedilen bu yapı, doğrulayıcı faktör analizi ile de teyit edilmiştir. Ölçeğin güvenirliği için kategorik değişkenli ölçeklerde kullanılan KR-21 iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda, TechCheck-K ölçeğinin Türkçe formunun, okul öncesi çocuklarının BİD becerilerini ölçmede geçerli ve güvenilir bir araç olduğu tespit edilmiştir.

2.8.1.2. Okul Öncesi Dönemde Örüntü Becerilerine İlişkin Araştırmalar

Okul öncesinde örüntü becerilerine ilişkin yurt içinde yapılan araştırmalar Tablo 2'de özetlerek belirtilmiş ve tablonun altında bütün araştırmalar ayrıntıları ile birlikte açıklanmıştır.

Tablo 2

Okul Öncesi Dönemde Örüntü Becerilerine İlişkin Araştırmalar Özet Tablosu

Yazarlar	Amaç	Sonuç
Gök-Çolak, 2016	Örüntü Temelli Matematik Eğitimi Programı'nın 61–72 aylık çocukların akıl yürütme yetenekleri üzerindeki etkisini incelemek.	Deney grubundaki çocukların akıl yürütme test puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu, ancak kalıcılık testinde anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.
Tarım, 2017	Okul öncesi çocukların örüntü bulma becerilerini ve öğretmenlerin sınıf içi örüntü etkinliklerini incelemek.	Çocukların örüntü bulma becerilerinin ortalamanın üzerinde olduğu, tekrar eden örüntülerde daha başarılı oldukları ve öğretmenlerin etkinliklerde çoğunlukla tekrar eden örüntülere yer verdikleri belirlenmiştir.
Kandır vd., 2018	Örüntü Temelli Matematik Eğitimi Programı'nın okul öncesi çocukların erken akademik ve dil becerileri üzerindeki etkisini incelemek.	Programın uygulandığı deney grubundaki çocukların erken akademik ve dil becerilerinde kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde artış sağladığı bulunmuştur.
Güven vd., 2019	Okul öncesi dönem çocuklarının örüntü becerilerini değerlendirmeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmek.	Yedi alt boyuttan oluşan, kısa ve uzun formu bulunan geçerli ve güvenilir bir örüntü becerileri değerlendirme aracı geliştirilmiştir.
Atıcı, 2021	Örüntü Tabanlı Matematik Eğitimi Programı'nın çocukların görsel algı becerileri üzerindeki etkisini incelemek.	Programın çocukların görsel algı alt boyutlarında deney grubu lehine anlamlı gelişim sağladığı tespit edilmiştir.
Yıldız ve Akman, 2022	Okul öncesi öğretmenlerinin örüntü becerisine ilişkin görüş ve uygulamalarını incelemek.	Öğretmenlerin örüntü öğretiminde çoğunlukla tekrar eden örüntülere yer verdikleri ve örüntüye ilişkin bilgi düzeylerinin sınırlı olduğu belirlenmiştir.
Yayla, 2022	Okul öncesi çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri ile örüntü becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek.	Matematiksel akıl yürütme ile örüntü becerileri arasında orta düzeyde anlamlı ilişki olduğu ve akıl yürütmenin örüntü becerisini anlamlı düzeyde yordadığı belirlenmiştir.
Yıldız, 2022	4–7 yaş arası çocukların örüntü becerilerini ölçmeye yönelik bir ölçek geliştirmek ve öğretmen uygulamalarını incelemek.	Geçerli ve güvenilir bir örüntü becerileri ölçeği geliştirilmiş; öğretmenlerin örüntü öğretiminde sınırlı yöntemler kullandıkları belirlenmiştir.
Yıldız ve Akman, 2024	4–7 yaş arası çocukların örüntü becerilerini değerlendirmeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmek.	Dört boyut ve 19 maddeden oluşan geçerli ve güvenilir bir örüntü becerileri ölçeği geliştirilmiştir.
Uyanık Aktulun vd., 2024	Çocukların bilime yönelik motivasyonları ile örüntü becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek.	Bilime yönelik motivasyon ile örüntü becerileri arasında pozitif ve anlamlı ilişki olduğu ve motivasyonun örüntü becerisini anlamlı düzeyde yordadığı bulunmuştur.
Özkan, 2024	Okul öncesi çocukların örüntü oluştururken kullandıkları stratejileri belirlemek.	Çocukların en sık birimi bulma stratejisini kullandıkları ve yaş arttıkça örüntü oluşturma başarılarının yükseldiği belirlenmiştir.
Yılmaz, 2024	Çocukların bilime yönelik motivasyonları ile örüntü becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek.	Bilime yönelik motivasyon ile örüntü becerileri arasında pozitif ve anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır.
Bayık, 2025	Okul öncesi çocukların BİD becerileri ile örüntü becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek.	Örüntü becerilerinin BİD becerilerini anlamlı düzeyde yordadığı ve iki değişken arasında pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir.

Gök-Çolak (2016) Örüntü Temelli Matematik Eğitimi Programı'nın çocukların akıl yürütme yetenekleri üzerindeki etkileri incelemiştir. Bu çalışmada, 61-72 ay aralığındaki 40 çocuk (20 deney grubu, 20 kontrol grubu) 48 etkinlik ile öğretmenler tarafından yönlendirilmiştir. Uygulamanın etkinliğini değerlendirmek için "Bilişsel Yetenekler Testi Form-6" sayısal ve sözel olmayan alt bileşenlere sahip bir test kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, toplam test sonuçlarında deney grubunun lehine anlamlı bir farklar olduğu belirlenmiştir.

Ancak kalıcılık testinde deney grubunun öncesi ve sonrası test puanları arasında sayısal olarak dikkate değer bir farklılık saptanmamıştır.

Tarım (2017) tarafından yapılan çalışma, okul öncesi çocukların örüntü bulma yeteneklerini ve öğretmenlerin sınıf içindeki örüntü etkinliklerini inceleme amacı taşımaktadır. Araştırma, orta sosyo-ekonomik düzeye sahip 60-77 aylık toplam 162 çocukla gerçekleştirilmiş ve betimsel tarama yöntemi kullanılmıştır. Veri toplamak için, çocukların örüntü bulma yeteneklerini ölçmek üzere testler ve öğretmenlerle yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, çocukların örüntü bulma yeteneklerinin ortalamanın üzerinde olduğunu ve cinsiyet ile yaş bakımından belirgin bir fark olmadığını göstermiştir. Ayrıca, çocukların tekrar eden örüntülerde daha başarılı oldukları ve öğretmenlerin sınıf etkinliklerinde genellikle tekrar eden ve üçlü yapıda örüntülere daha fazla yer verdikleri saptanmıştır. Sonuç olarak, bu çalışma, okul öncesi dönemde çocukların örüntü bulma becerilerinin oldukça geliştiğini ve öğretmenlerin sınıf içi etkinliklerinde genellikle tekrar eden örüntülere odaklandıklarını göstermektedir.

Kandır vd. (2018) yaptıkları çalışmada, Örüntü Temelli Matematik Eğitimi Programı'nın (ÖTMEP) 61-72 aylık okul öncesi çocuklarının erken akademik ve dil becerileri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desende yürütülen araştırmanın çalışma grubunu, İstanbul'da bir devlet üniversitesinin iki farklı kampüsündeki anaokullarına devam eden, 20'si deney ve 20'si kontrol grubunda olmak üzere toplam 40 çocuk oluşturmuştur. Deney grubuna sekiz hafta boyunca "Örüntü Temelli Matematik Eğitimi Programı" uygulanmıştır. Veriler, "Genel Bilgi Formu" ve "Kaufman Erken Akademik ve Dil Becerileri Araştırma Testi (K-SEALS)" ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda, ÖTMEP'in uygulandığı deney grubundaki çocukların K-SEALS alt testleri olan kelime bilgisi, sayılar, harfler ve kelimeler ile artikülasyon puanlarında kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek bir artış olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, Örüntü Temelli Matematik Eğitimi Programı'nın, 61-72 aylık okul öncesi çocuklarının erken akademik ve dil becerilerini desteklemede etkili olduğunu göstermiştir.

Güven vd. (2019) 145 çocuk ile yaptıkları çalışada Örüntüler hakkında becerilerin ölçülebilmesi bu alanda yapılacak geliştirme çalışmaları için bir ön koşul olduğunu ancak bu becerileri değerlendiren ölçme araçlarının sayısının çok az olduğundan bahsetmiştir. Bu nedenle yaptıkları çalışmada okul öncesi dönem çocukların örüntü becerilerini değerlendirmeyi amaçlayan bir test geliştirmişlerdir. Çalışmada 26 maddelik uzun ve 17 maddelik kısa olmak üzere 2 farklı form geliştirilmiştir. Sonuç olarak kopyalama, eksik parçayı bulma, uzatma, genişletme, örüntü oluşturma, dönüştürme ve en küçük birimi bulma olmak üzere 7 alt boyutlu bir ölçek oluşturmuşlardır.

Atıcı (2021) Örüntü Tabanlı Matematik Eğitimi Programı'nın 60-69 aylık 34 çocuğun (17'si deney grubunda, 17'si kontrol grubunda) görsel algıları üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmasında 24 etkinlik planı geliştirip uygulamıştır. Araştırma bulguları, çocukların el-göz koordinasyonu, algılama sabitliği, mekân konum algısı, şekil-zemin ayrımı ve mekânsal ilişkilerin algılanması gibi alt boyutlarda deney grubunun daha yüksek puanlar aldığını belirlemiştir. Uygulanan programın, çocukların görsel algılarının gelişimine pozitif yönlü katkı sağladığı sonucuna varılmıştır. Böylece, örüntü oluşturma becerisi ile görsel algı arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarılmıştır.

Yıldız ve Akman (2022) yaptıkları çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin örüntü becerisini ele alma sürecine ilişkin görüşlerini ve uygulamalarını incelemeyi amaçlamışlardır. Nitel araştırma yöntemlerinden açıklayıcı durum çalışması deseninde yürütülen araştırmanın örneklem grubunu, ölçüt örnekleme yöntemiyle seçilen 50 ve 15 kişilik iki ayrı okul öncesi öğretmeni oluşturmuştur. Veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmış ve içerik analizi ile vaka analizi yöntemleriyle çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin örüntü becerisini işlerken genellikle sadece tekrarlayan örüntü türünü (renk, sayı, şekil, nesne) kullandıkları, en çok gösterip yaptırma, sunuş ve oyun yöntemlerinden faydalandıkları ve büyük grup etkinliklerini tercih ettikleri belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin örüntü konusunda bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu ve planlama yaparken en çok çevrimiçi kaynakları kullandıkları tespit edilmiştir.

Yayla (2022) yaptığı çalışmada, okul öncesi dönem çocuklarının matematiksel akıl yürütme becerileri ile örüntü becerileri arasındaki ilişkiyi ve bu ilişkinin çeşitli demografik değişkenlere (cinsiyet, yaş, aile öğrenim durumu vb.) göre nasıl farklılaştığını incelemiştir. İlişkisel tarama modelinde yürütülen araştırmanın çalışma grubunu, 2019-2020 eğitim yılında İstanbul'daki okul öncesi kurumlarına devam eden 60-72 ay aralığındaki 132 çocuk oluşturmuştur. Veriler, "Erken Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Değerlendirme Aracı", "Okul Öncesi Örüntü Becerileri Testi-Kısa Formu" ve "Kişisel Bilgi Formu" ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda, çocukların matematiksel akıl yürütme ve örüntü becerileri arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu ve akıl yürütme becerisinin örüntü becerisini anlamlı düzeyde yordadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, yaş ilerledikçe örüntü becerilerinin arttığı ve haftada iki kez örüntü etkinliğine katılan çocukların akıl yürütme becerilerinin daha yüksek olduğu gibi bulgulara ulaşılmıştır.

Yıldız (2022) yaptığı çalışmada 4-7 yaş aralığındaki çocukların örüntü becerilerini belirlemek için bir ölçme aracı geliştirmeyi ve okul öncesi öğretmenlerinin örüntüye ilişkin uygulamalarını incelemeyi amaçlamıştır. İki aşamalı olarak yürütülen çalışmanın ilk aşamasında, ölçek geliştirme için 572 çocuktan veri toplanmış, ikinci aşamada ise 27 okul öncesi öğretmeniyle görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda, 4 boyut ve 19 maddeden oluşan, Cronbach's Alpha değeri .87 olan geçerli ve güvenilir bir "Örüntü Becerileri Ölçeği" geliştirilmiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde ise, öğretmenlerin örüntü becerilerini kazandırma sürecinde çoğunlukla sadece tekrarlayan örüntü türünü kullandıkları, gösterme ve soru-cevap tekniğini benimsedikleri ve sınıf ortamında herhangi bir düzenleme yapmadıkları ortaya çıkmıştır. Bu bulgular, öğretmenlerin örüntü öğretimi konusunda yetersiz bilgiye sahip olduklarını göstermektedir.

Yıldız ve Akman (2024) yaptıkları çalışmada, 4-7 yaş arası çocukların örüntü becerilerini değerlendirmek amacıyla geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmeyi hedeflemişlerdir. Tarama modelinde yürütülen araştırmanın çalışma grubunu, Sivas il merkezinde okul öncesi eğitime ve ilkokul birinci sınıfa devam eden 572 çocuk oluşturmuştur. Verilerin analizinde

çeşitli istatistiksel programlar kullanılmıştır. Ölçeğin geliştirilmesi sürecinde kapsam geçerliği için uzman görüşüne başvurulmuş, yapı geçerliği için ise açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri yapılmıştır. Güvenirlik için ise Cronbach's alpha, KR-20 iç tutarlılık katsayıları ve iki yarı test güvenirliği incelenmiştir. Araştırma sonucunda, 4 boyut ve 19 maddeden oluşan, KR-20 değeri .83, iki yarı test güvenirliği .92 ve Cronbach's alpha değeri .87 olan geçerli ve güvenilir bir örüntü becerileri ölçeği geliştirilmiştir.

Uyanık Aktulun vd. (2024) yaptıkları çalışmada, 60-72 aylık çocukların bilime yönelik motivasyonları ile örüntü becerileri arasındaki ilişkiyi çeşitli değişkenler (cinsiyet, anne-baba öğrenim durumu) açısından incelemişlerdir. İlişkisel tarama modelinin kullanıldığı araştırmanın çalışma grubunu, Afyonkarahisar il merkezindeki anaokullarına devam eden 401 çocuk oluşturmuştur. Veriler, "Çocukların Bilime Yönelik Motivasyonları: Öğretmen Değerlendirme Ölçeği-ÇOBİM" ve "Okul Öncesi Matematiksel Örüntü Becerileri Testi" kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonucunda, çocukların bilime yönelik motivasyonları ile matematiksel örüntü becerileri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Bilime yönelik motivasyonun, matematiksel örüntü becerilerindeki toplam varyansın %26'sını açıkladığı tespit edilmiştir. Ayrıca, anne ve babanın öğrenim düzeyi yükseldikçe çocukların bilime yönelik motivasyonlarının ve matematiksel örüntü becerilerinin de anlamlı derecede arttığı görülmüştür. Cinsiyetin ise bu iki değişken üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı saptanmıştır.

Özkan (2024) yaptığı çalışmada okul öncesi dönemdeki çocukların örüntü oluştururken kullandıkları stratejileri belirlemeyi amaçlamıştır. Karma araştırma yöntemlerinden eş zamanlı karma desenin kullanıldığı çalışmanın örneklemini, Sivas il merkezindeki altı farklı okuldan 4, 5 ve 6 yaşlarında toplam 65 çocuk oluşturmuştur. Veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme ve gözlem formu ile "4-7 Yaş Çocukları İçin Örüntü Becerileri Ölçeği" kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonucunda, çocukların yaşları büyüdükçe örüntü becerilerindeki başarılarının arttığı görülmüştür. Çocukların örüntü oluştururken en çok kullandıkları stratejinin "birimi bulma" stratejisi olduğu tespit

edilmiştir. Yaş ilerledikçe, çocukların problem çözme stratejileri hakkında daha fazla ipucu edindikleri ve bu konudaki atılganlıklarının arttığı, bu durumun da örüntü oluşturma stratejilerini daha geniş örneklemlerle incelemeyi değerli kıldığı sonucuna varılmıştır.

Yılmaz (2024) yaptığı yüksek lisans tezinde, 60-72 aylık çocukların bilime yönelik motivasyonları ile örüntü becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. İlişkisel tarama modelinin kullanıldığı araştırmanın çalışma grubunu, Afyonkarahisar'daki anaokullarına devam eden 401 çocuk oluşturmuştur. Veriler, "Genel Bilgi Formu", "Çocukların Bilime Yönelik Motivasyonları: Öğretmen Değerlendirme Ölçeği-ÇOBİM" ve "Okul Öncesi Matematiksel Örüntü Becerileri Testi" ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda, çocukların bilime yönelik motivasyonları ile matematiksel örüntü becerileri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Ayrıca, bilime yönelik motivasyonun, matematiksel örüntü becerilerindeki toplam varyansın %26.6'sını açıkladığı tespit edilmiştir. Cinsiyetin bilime yönelik motivasyon ve örüntü becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı, ancak anne ve baba öğrenim düzeyinin her iki değişkenle de pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür.

Bayık (2025) yaptığı yüksek lisans tezinde, 5-6 yaşlarındaki okul öncesi çocuklarının BİD becerileri ile örüntü becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. İlişkisel tarama modelinin kullanıldığı araştırmanın çalışma grubunu, Gaziantep ilindeki beş okuldan 183 çocuk oluşturmuştur. Veriler, "Erken Çocukluk Dönemi Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği/TechCheck-K" ve "Okul Öncesi Matematiksel Örüntü Becerileri Testi-Kısa Formu" kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonucunda, çocukların BİD puanları ile örüntü puanları arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu bulunmuştur. Basit doğrusal regresyon analizi, örüntü testi puanlarının, BİD puanlarındaki varyansın %22'sini anlamlı bir şekilde açıkladığını göstermiştir. Bu bulgu, örüntü becerileri yüksek olan çocukların BİD becerilerinin de daha iyi olma eğiliminde olduğunu ve okul öncesi dönemde matematik etkinliklerine yer verilmesinin BİD'in gelişimine olumlu katkı sağlayabileceğini ortaya koymaktadır.

2.8.1.3. Matematiğe İlişkin Pedagojik Alan Bilgisi İle İlgili Araştırmalar

Matematiğe ilişkin PAB ile ilgili yurt içinde yapılan araştırmalar Tablo 3'te özetlerek belirtilmiş ve tablonun altında bütün araştırmalar ayrıntıları ile birlikte açıklanmıştır.

Tablo 3

Matematiğe İlişkin Pedagojik Alan Bilgisi İle İlgili Araştırmalar Özet Tablosu

Yazarlar	Amaç	Sonuç
Parpucu ve Erdoğan, 2017	Çalışmanın amacı, okul öncesi öğretmenlerin pedagojik matematik bilgileri ile sınıf içi uygulamalarda kullandıkları matematik dilinin kullanımı arasındaki ilişkiyi incelemektir.	Öğretmenlerin matematik dili kullanma sıklıkları ile pedagojik matematik puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamış; pedagojik puanların mesleki deneyime göre değişmediği, matematik dili kullanımının ise deneyim yıllarına göre artıp azaldığı belirlenmiştir.
Dağlı vd., 2019	Çalışmanın amacı, okul öncesi öğretmenlerinin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgilerini ölçmeye yönelik bir ölçme aracı geliştirmektir.	Geliştirilen ölçeğin güvenirlik katsayılarının yüksek olduğu, tek faktörlü yapının doğrulandığı ve uyum indekslerinin kabul edilebilir düzeyde olduğu; ölçeğin geçerli ve güvenilir bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Dağlı, 2019	Çalışmanın amacı, okul öncesi öğretmenlerinin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgilerinin çocukların matematik yeteneği ve matematiği sevme düzeylerini yordama durumunu incelemektir.	Öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi genel olarak düşük, çocukların matematik yeteneği ve matematiği sevme düzeyi yüksek bulunmuş; çocukların matematik yeteneği ile matematiği sevmesi arasında pozitif ilişki saptanırken öğretmen PAB'ı ile çocuk değişkenleri arasında anlamlı ilişki tespit edilmemiştir.
Argın ve Dağlıoğlu, 2020	Çalışmanın amacı, okul öncesi öğretmenlerinin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgisi düzeylerini kurum türüne göre incelemektir.	Eğiticilerin pedagojik alan bilgisi düzeylerinin genel olarak düşük olduğu; Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı'na bağlı kreşlerde çalışan eğiticilerin PAB düzeylerinin Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı kurumlarda çalışanlara göre anlamlı düzeyde daha düşük olduğu belirlenmiştir.
Kutluca, 2021	Çalışmanın amacı, okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerini (PAB) ve bu bilginin mesleki deneyimle nasıl etkilendiğini incelemektir.	Öğretmenlerin belirli içerik alanlarında (örn. fen öğretimi) yeterliklerinin sınırlı olduğu; deneyimin PAB bileşenleri arasındaki ilişkiyi güçlendirdiği ve pedagojik alan bilgisi yapılarının deneyime bağlı olarak artma eğiliminde olduğu sonucuna varılmıştır.
Çelik, 2021	Çalışmanın amacı, okul öncesi öğretmen adaylarının "matematik" ve "matematik öğretimi" kavramlarına ilişkin algılarını metaforlar aracılığıyla ortaya koymaktır.	Öğretmen adaylarının matematiği çoğunlukla "gerekli" ancak "zor" olarak algıladıkları; matematik öğretimini genellikle "zor" ve "emek/çaba" gerektiren bir süreç olarak gördükleri belirlenmiştir.
Konca ve Özçakır, 2021	Çalışmanın amacı, okul öncesi öğretmenleri ile öğretmen adaylarının matematiksel gelişim inançları ile pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkiyi incelemektir.	Öğretmenler ile öğretmen adayları arasında matematiksel gelişim inancı ve PAB düzeyleri bakımından anlamlı fark bulunmamış; öğretmenlerde deneyim arttıkça inanç düzeyinin yükseldiği ve şekiller/uzamsal konularda PAB'ı yüksek olanların yaşa uygunluğuna dair inançlarının da daha yüksek olduğu saptanmıştır.
Akdeniz ve Şimşek, 2022	Çalışmanın amacı, Smith (1998) tarafından geliştirilen okul öncesi matematik öğretim bilgisi testini Türkçe'ye uyarlamak ve geçerlik–güvenirlik özelliklerini incelemektir.	Uyarlanan formun 15 maddeden ve 6 alt boyuttan oluşan yapısının orijinal ölçekle uyumlu olduğu; KR-20 güvenirlik katsayısının .73 bulunduğu ve ölçeğin kabul edilebilir geçerlik ve güvenirlik düzeyine sahip olduğu belirlenmiştir.
Taşkın ve Sezer, 2022	Çalışmanın amacı, okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel pedagojik alan bilgileri (MPAB) ile matematiğe ve matematik öğretimine yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi incelemektir.	Öğretmenlerin tutumlarının ortalamanın üzerinde, MPAB düzeylerinin ise bazı alanlarda (örn. sayma) ortalamanın altında kaldığı; yaşın tutumları etkilemezken MPAB'ı etkilediği; kıdemin hem tutum hem MPAB üzerinde etkili olduğu ve değişkenler arasında düşük düzeyde pozitif ilişki bulunduğu belirlenmiştir.
Orçan Kacan vd., 2023	Çalışmanın amacı, okul öncesi öğretmenlerinin sınıf içi matematik uygulamalarının kalitesi ile matematik pedagojik alan bilgileri (MPAB) arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir.	Öğretmenlerin MPAB düzeylerinin orta düzeyde olduğu; en güçlü alanın şekiller, en zayıf alanın örüntüler olduğu; MPAB ile sınıf içi uygulama kalitesi (COEMET) arasında pozitif ilişki bulunduğu ve MPAB'ın matematik öğretim kalitesinin anlamlı bir yordayıcısı olduğu saptanmıştır.
Karakaş, 2024	Çalışmanın amacı, okul öncesi öğretmenlerinin bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerine ilişkin pedagojik yeterliliklerinin pedagojik inançları açısından nasıl etkilendiğini incelemektir.	Öğretmenlerin pedagojik inanç düzeylerinin ortalamanın üzerinde olduğu; bütünleştirilmiş etkinliklerin önemini kabul etmekle birlikte uygulamada öğretmen/kurum/sistem kaynaklı nedenlerle kendilerini yeterli görmedikleri; alt profil öğretmenlerin engelleri daha çok kurumsal-sistemsel, üst profil öğretmenlerin ise daha çok kişisel yetersizliklere bağladıkları belirlenmiştir.
Gökdemir, Akıncı ve Keleş, 2025	Çalışmanın amacı, okul öncesi öğretmenlerinin toplama ve çıkarma kavramlarına ilişkin pedagojik alan bilgilerini incelemektir.	Öğretmenlerin toplama ve çıkarmayı öğretirken çoğunlukla "sonucu bilinmeyen problem" türüne odaklandıkları; çıkarma stratejilerinde yaygın olarak "atma" stratejisini kullandıkları ve problem türleri ile öğretim stratejilerini çeşitlendirmede eksik kaldıkları ortaya konmuştur.

Parpucu ve Erdoğan (2017) okul öncesi eğitim veren öğretmenlerin pedagojik matematik bilgileri ile sınıf uygulamalarında kullandıkları matematik dilinin ilişkisini incelemek için, Eskişehir İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı iki bağımsız anaokulunda görev yapan 21 öğretmenle çalışmıştır. Öğretmenlerin sınıf içinde matematik dilini ne sıklıkla kullandıklarını belirlemek için Klibanoff, Levine, Huttenlocher, Vasilyeva ve Hedges (2006) belirlediği kategorilerden yararlanılmıştır. Veri toplama aracı olarak ise 'Okul Öncesi Matematiksel Pedagojik İçerik Bilgisi (OMPİB) Ölçme Aracı' kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları, öğretmenlerin sınıf uygulamalarında matematik dilini kullanma sıklıkları ile matematiğe ilişkin pedagojik puanları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin matematiğe ilişkin pedagojik puanları mesleki deneyimlerine göre de değişkenlik göstermemektedir. Öğretmenlerin deneyim yılına bağlı olarak, sınıf içinde matematik dilinin kullanımları ise ilk yıllarda daha az, 6-10 yıllık tecrübede ise daha fazla kullanıldığı ve sonraki yıllarda tekrar kullanımlarının azaldığı tespit edilmiştir.

Dağlı vd. (2019) yaptıkları çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgilerini ölçmeye yönelik bir ölçme aracı geliştirmeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu Kahramanmaraş ilinde görev yapan 300 okul öncesi öğretmeni oluşturmuştur. Geliştirilen "Okul Öncesi Öğretmenlerinin Matematiğe İlişkin Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği", beş farklı örnek olay ve bu olaylara bağlı diyaloglardan oluşan toplam 35 maddeden meydana gelmektedir. Yapılan geçerlik ve güvenirlik analizleri sonucunda, ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı ön uygulama için .95, esas uygulamada ise .96 olarak bulunmuştur. Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri sonucunda ölçeğin tek faktörlü bir yapıya sahip olduğunu ve model uyum indekslerinin kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermiştir. Bulgular, geliştirilen ölçeğin okul öncesi öğretmenlerinin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgilerini belirlemede geçerli ve güvenilir bir araç olduğu sonucunu ortaya koymuşlardır.

Dağlı (2019) yaptığı çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgilerinin, çocukların matematik yeteneği ve matematiği sevmelerini yordama

düzeyini incelemiştir. İlişkisel tarama modelinin kullanıldığı araştırmanın çalışma grubunu, 2016-2018 yılları arasında Kahramanmaraş'ta görev yapan 150 okul öncesi öğretmeni ve bu öğretmenlerin sınıflarındaki 54-66 ay aralığındaki 600 çocuk oluşturmuştur. Veri toplama araçları olarak araştırmacı tarafından geliştirilen 'Okul Öncesi Öğretmenlerinin Matematiğe İlişkin Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği' ve 'Çocuklar İçin Matematik Sevme Ölçeğine' ek olarak 'TEMA-3' testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi düzeylerinin genellikle düşük olduğu, çocukların ise matematik yeteneği ve matematiği sevme düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi düzeylerinin mezun oldukları okul türü ve çalıştıkları yaş grubuna göre anlamlı farklılık gösterdiği, ancak mesleki kıdem ve kurum türüne göre farklılaşmadığı saptanmıştır. Ayrıca, çocukların matematik yeteneği ile matematiği sevmeleri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu, fakat öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri ile çocukların bu iki özelliği arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını ortaya koymuştur.

Argın ve Dağlıoğlu (2020) yaptıkları çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgi düzeylerini kurum türü değişkenine göre incelemişlerdir. Betimsel tarama modelinin kullanıldığı araştırmaya, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı veya özel okul öncesi kurumlarında ve Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı'na bağlı kreşlerde görev yapan 153 okul öncesi eğitimcisi katılmıştır. Veriler, Smith (1998) tarafından geliştirilen ve Aksu ve Kul (2017) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Okul Öncesi Matematik Eğitiminde Pedagojik Alan Bilgisi" ölçeği ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda, eğitimcilerin pedagojik alan bilgisi düzeylerinin genel olarak düşük olduğu tespit edilmiştir. Kurum türü açısından incelendiğinde ise, Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı'na bağlı kreşlerde çalışan eğitimcilerin pedagojik alan bilgisi düzeylerinin, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı kurumlarda çalışanlara göre anlamlı derecede daha düşük olduğu bulunmuştur.

Kutluca (2021) yaptığı çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerini (PAB) ve bu bilgilerin mesleki deneyimden nasıl etkilendiğini incelemiştir. Çoklu durum

çalışması olarak tasarlanan araştırmaya, farklı mesleki deneyimlere sahip iki okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Veriler, öğretmenlerin hazırladığı ders planları, PAB'a yönelik sorularına verdikleri yanıtlar ve sınıf içi gözlemler yoluyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda, her iki öğretmenin de fen öğretimi konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığı görülmüştür. Deneyimli öğretmenin daha çok öğretmen merkezli, daha az deneyimli öğretmenin ise öğrenci merkezli bir yönelime sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, mesleki deneyimin öğretmenlerin PAB bileşenleri arasındaki ilişkiyi artırdığı ve pedagojik alan bilgisi yapılarının deneyime göre artma eğiliminde olduğu sonucuna varılmıştır.

Çelik (2021) yaptığı çalışmada, okul öncesi öğretmen adaylarının "matematik" ve "matematik öğretimi" kavramlarına yönelik algılarını metaforlar aracılığıyla incelemiştir. Nitel araştırma desenlerinden olgu bilim modelinin kullanıldığı bu araştırmaya, bir devlet üniversitesinin Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 132 öğretmen adayı katılmıştır. Veriler, öğretmen adaylarından "Matematik … gibidir; çünkü …" ve "Matematik öğretmek … gibidir; çünkü …" cümlelerini tamamlamaları istenerek toplanmıştır. İçerik analizi sonucunda, öğretmen adaylarının "matematik" kavramı için 87 "matematik öğretimi" kavramı için ise 101 farklı metafor ürettiği görülmüştür. Bu metaforlar ortak özelliklerine göre kategorize edilmiştir. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının matematiği çoğunlukla "gerekli" ancak "zor" olarak algıladıkları, matematik öğretimini ise genellikle "zor" ve "emek/çaba" gerektiren bir süreç olarak gördükleri tespit edilmiştir.

Konca ve Özçakır (2021) yaptıkları çalışmada, okul öncesi öğretmenleri ile öğretmen adaylarının matematiksel gelişim inançları ve pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. İlişkisel tarama modelinin kullanıldığı araştırmaya, Kırşehir il merkezinde görev yapan 98 öğretmen ve Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi'nde öğrenim gören 74 öğretmen adayı katılmıştır. Veriler, "Matematiksel Gelişim İnancı (MGİ)" ve "Okul Öncesi Matematik Eğitiminde Pedagojik Alan Bilgisi (OMPAB)" ölçekleri ile toplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, öğretmenler ve öğretmen adayları arasında MGİ ve OMPAB düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ancak, öğretmenlerin mesleki deneyim süresi

arttıkça, matematiğe ilişkin MGİ düzeylerinin yükseldiği görülmüştür. Ayrıca, şekiller ve uzamsal konulara yönelik pedagojik alan bilgisi yüksek olan öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin, matematiğin yaşa uygunluğuna dair inançlarının da yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Akdeniz ve Şimşek (2022) yaptıkları çalışmada Smith (1998) tarafından geliştirilen okul öncesi matematik öğretim bilgisi testinin Türkçe'ye uyarlamasını yapmışlardır. Uyarlama çalışması yapılırken dil eşdeğerliği yapılırken örneklem grubu için 64 öğretmen adayı ile test edilerek dil eş değerliği sağlandıktan sonra 6 farklı üniversitenin 4. sınıfında olan 480 kişilik bir örneklem grubuna ölçek uygulanmış ve geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda 15 sorudan oluşan ölçek 6 alt boyutta da orijinal ölçekle uyumlu olduğu görülmüştür. SPSS 22 ve LISREL 9.30 paket programları kullanılarak yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışması sonucunda KR-20 güvenirlik katsayısı .73 olarak bulunmuş ve .70'in üzerinde olduğu için geçerliği ve güvenirliği ölçeğin uyarlanmış halinin kabul edilebilir düzeyde olduğunu belirlemişlerdir.

Taşkın ve Sezer (2022) yaptıkları çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel pedagojik alan bilgileri (MPAB), matematiğe yönelik tutumları (MYT) ve matematik öğretimine yönelik tutumları (MÖYT) arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. İlişkisel tarama modelinin kullanıldığı araştırmanın çalışma grubunu, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı kurumlarda görev yapan 365 okul öncesi öğretmeni oluşturmuştur. Veriler, "Okul Öncesi Matematik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği" ve "Matematik Öğretimine Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin MYT ve MÖYT düzeylerinin ortalamanın üzerinde olduğu, ancak MPAB düzeylerinin sayma gibi bazı alanlarda ortalamanın altında kaldığı tespit edilmiştir. Öğretmenlerin yaşı tutumlarını etkilemezken, MPAB düzeylerini etkilemiştir. Mesleki kıdemin ise hem MYT hem de MPAB düzeylerini etkilediği görülmüştür. Son olarak, MPAB, MYT ve MÖYT düzeyleri arasında düşük düzeyde pozitif yönlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Orçan Kacan vd. (2023) yaptıkları çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin sınıf içi matematik uygulamalarının kalitesi ile matematik pedagojik alan bilgileri (MPAB) arasındaki ilişkiyi değerlendirmişlerdir. Nicel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı çalışmaya, Türkiye'nin Ege Bölgesi'ndeki bir ilde görev yapan 55 okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Veriler, "Erken Çocukluk Matematiği - Çevre ve Öğretim Sınıf Gözlemi (COEMET)" ve "Erken Çocukluk Matematiğinde Pedagojik Alan Bilgisi Anketi (SPECKECM)" kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin MPAB düzeylerinin orta seviyede olduğu ve en başarılı oldukları alanın şekiller, en zayıf oldukları alanın ise örüntüler olduğu bulunmuştur. Öğretmenlerin MPAB puanları ile sınıf içi matematik uygulamalarının kalitesini ölçen COEMET puanları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Ayrıca, öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin, sınıf içi matematik öğretim kalitesinin anlamlı bir yordayıcısı olduğu sonucuna varılmıştır.

Karakaş (2024) yaptığı çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerine ilişkin pedagojik yeterliliklerinin pedagojik inançları açısından nasıl etkilendiğini incelemiştir. Karma araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmaya, 2023-2024 eğitim yılında İstanbul'da görev yapan 54 okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Veri toplama aracı olarak "Pedagojik İnanç Sistemleri Ölçeği (PİSÖ)" ve "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, tüm öğretmenlerin pedagojik inanç düzeylerinin ortalamanın üzerinde olduğu saptanmıştır. Görüşmeler neticesinde, öğretmenlerin tamamı bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerinin önemini kabul etmekle birlikte, bu etkinlikleri uygulama konusunda kendilerini öğretmen, kurum veya sistem kaynaklı nedenlerle yeterli görmedikleri tespit edilmiştir. Ayrıca, alt pedagojik profile sahip öğretmenlerin uygulama yetersizliklerini kurumsal ve sistemsel engellere bağlarken, üst pedagojik profile sahip öğretmenlerin ise bu durumu kendi yetersizliklerine bağladıkları belirlenmiştir.

Gökdemir vd. (2025) yaptıkları çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin toplama ve çıkarma kavramlarına ilişkin pedagojik alan bilgilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Nitel araştırma

yöntemlerinden fenomenoloji deseninin kullanıldığı bu çalışmanın örneklem grubunu, farklı anaokullarında görev yapan üç okul öncesi öğretmeni oluşturmuştur. Veriler görüşme yoluyla toplanmış ve içerik analizi ile çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin toplama ve çıkarma işlemlerini öğretirken genellikle "sonucu bilinmeyen problem" türü üzerinde durdukları, çıkarma stratejilerinden ise yaygın olarak "atma" stratejisini kullandıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin, problem türlerini ve öğretim stratejilerini çeşitlendirme konusunda eksik kaldıkları görülmüştür.

2.8.1.4. Ev Ortamını Matematiğe Uygun Hazırlamaya İlişkin Araştırmalar

Ev ortamını matematiğe uygun hazırlamaya ilişkin yurt içinde yapılan araştırmalar Tablo 4'de özetlerek belirtilmiş ve tablonun altında bütün araştırmalar ayrıntıları ile birlikte açıklanmıştır.

Tablo 4

Ev Ortamını Matematiğe Uygun Hazırlamaya İlişkin Araştırmalar Özet Tablosu

Yazarlar	Amaç	Sonuç
Akıncı Coşgun, 2018	Annelerin katılımıyla yürütülen Ev Merkezli Sayı ve İşlem Eğitim Programı'nın okul öncesi çocukların erken matematik yetenekleri ve anne–çocuk ilişkisi üzerindeki etkisini incelemek.	Programın çocukların erken matematik yeteneklerini ve ev ortamının niteliğini anlamlı düzeyde artırdığı; anne–çocuk ilişkisini güçlendirdiği belirlenmiştir.
Ertürk Kara, 2019	Okul öncesi dönemde çocuklara evde sunulan okuma yazmaya hazırlık ve matematik desteğini çeşitli demografik değişkenler açısından incelemek.	Evde sunulan akademik desteğin orta düzeyde olduğu; okul öncesi eğitim alma durumu ve süresinin destek düzeyi üzerinde anlamlı etkisi olduğu saptanmıştır.
Gürgah Oğul, 2020	Ev ve okul matematik çevresinin çocukların matematik dili ve matematik yeteneği üzerindeki yordayıcı rolünü belirlemek.	Annelerin evde matematik etkinliklerine katılımı ve matematik dili kullanımının çocukların matematik yeteneğindeki varyansın %39'unu açıkladığı bulunmuştur.
Gürgah Oğul, Aktaş Arnas ve Sarıbaş, 2020	Ev merkezli eğitim etkinliklerinin annelerin çocuklarıyla etkileşimlerinde kullandıkları matematiksel dili nasıl etkilediğini incelemek.	Eğitim sonrası annelerin matematiksel kavram ve becerilere yönelik konuşma sıklığı ve niteliğinde artış olduğu belirlenmiştir.
Bilgen ve Akman, 2021	Erken çocukluk döneminde ev ortamı ve ailenin matematik becerilerinin gelişimindeki rolünü incelemek.	Zengin uyaranlara sahip ev ortamlarının ve olumlu ebeveyn tutumlarının çocukların matematik gelişimini desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.
Ergel ve Aydoğan, 2021	Ebeveynlerin erken matematik becerilerinin kazandırılmasına ilişkin görüşlerini ortaya koymak.	Ebeveynlerin erken matematik eğitimini önemli gördükleri ancak bu konuda bilgi ve destek ihtiyacı duydukları belirlenmiştir.
Karakuş ve Akman, 2022	Okul Öncesi Matematik Programı'nı öğretmen ve ebeveyn görüşlerine göre değerlendirmek.	Programın çocukların matematik becerilerini ve matematiğe yönelik ilgilerini artırdığı, uygulamada yapısal sınırlılıklar bulunduğu belirlenmiştir.
Yüzbaşıoğlu, Çelik ve Saraç, 2024	Aile katılımlı matematik eğitim programının çocukların matematik becerileri üzerindeki etkisini incelemek.	Deney grubundaki çocukların matematik başarılarının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu saptanmıştır.
Aydoğan vd., 2024	WEB-MAT web tabanlı erken matematik aile destek programının kapsamını ve hedeflerini ortaya koymak.	Teknoloji destekli aile katılımlı programların erken matematik becerilerinin desteklenmesinde önemli bir potansiyele sahip olduğu vurgulanmıştır.

Akıncı Coşgun (2018) yaptığı çalışmada, annelerin katılımıyla yürütülen "Ev Merkezli Sayı ve İşlem Eğitim Programı"nın, okul öncesi dönemdeki çocukların erken matematik yetenekleri ve anne-çocuk ilişkisi üzerindeki etkisini incelemiştir. Karma araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmanın grubunu, Aksaray ilinde okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 48-66 aylık 21 çocuk ve anneleri oluşturmuştur. Araştırma, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desende yürütülmüştür. Veriler, "Erken Matematik Yeteneği Testi-3 (TEMA-3)", "Çocuk Ana Baba İlişki Ölçeği", "Ev Ortamı Değerlendirme Ölçeği" ve araştırmacı tarafından geliştirilen formlar aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda, 13 hafta boyunca uygulanan eğitim programının, deney grubundaki çocukların erken matematik yetenek puanlarını ve ev ortamlarını anlamlı düzeyde artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca, programın anne-çocuk ilişkisi üzerinde de olumlu bir etki yarattığı ve annelerin çocuklarının sayı ve işlem becerilerine yönelik farkındalıklarını artırdığı görülmüştür. Bu bulgular, ev merkezli eğitim programlarının çocukların erken matematik becerilerini ve anne-çocuk ilişkisini olumlu yönde geliştirdiğini ortaya koymaktadır.

Ertürk Kara (2019) yaptığı çalışmada, okul öncesi dönemdeki çocuklara evde sunulan okuma yazmaya hazırlık ve matematik desteğini çeşitli değişkenler (çocuğun cinsiyeti, yaşı, doğum sırası, okul öncesi eğitim alma durumu ve süresi) açısından incelemiştir. Tarama modelinin kullanıldığı araştırmanın örneklemini, Aksaray'daki okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 110 çocuk oluşturmuştur. Veriler, "Çocukların Evde Akademik Becerilerinin Desteklenmesi Ölçeği" ve "Okuma Yazmaya Hazırlık Anketi" ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda, ailelerin çocuklarının okuma yazmaya hazırlık ve matematik becerilerini evde orta düzeyde desteklediği belirlenmiştir. Çocukların cinsiyeti, yaşı ve doğum sırasının bu destek düzeyleri üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığı görülmüştür. Ancak, okul öncesi eğitim alma durumu ve süresinin, çocukların evde desteklenme düzeyleri üzerinde anlamlı bir etki yarattığı saptanmıştır. Özellikle, okul öncesi eğitimi alan çocukların, almayanlara göre evde daha fazla desteklendiği bulunmuştur. Ayrıca, ailelerin evde sundukları okuma yazmaya hazırlık desteği ile matematik becerilerine yönelik destekleri arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Gürgah Oğul (2020) yaptığı çalışmada, okul öncesi dönemdeki çocukların matematik gelişimlerinin ev ve okul matematik çevresi bağlamında nasıl şekillendiğini incelemiştir. Araştırmanın temel amacı, çocukların kullandıkları matematik dilini ve matematik yeteneğini yordayan faktörleri (annelerin kullandığı matematik dili, evde matematik etkinliklerine katılımı, ev matematik çevresi ve öğretmenlerin kullandığı matematik dili) belirlemektir. Çalışma grubunu, Adana il merkezindeki resmi anaokullarına devam eden 49-60 ay aralığındaki 40 çocuk, anneleri ve öğretmenleri oluşturmuştur. Veriler, "Ev Matematik Çevresi Değerlendirme Aracı", "Anne Babaların Matematik Etkinliklerine Katılımı Ölçeği", "Erken Matematik Yeteneği Testi-3 (TEMA-3)" ve katılımcılarla yapılan yüz yüze görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Korelasyon ve regresyon analizleri sonucunda, annelerin kullandıkları matematik dilinin, çocukların kullandıkları matematik dilini anlamlı bir şekilde yordadığı bulunmuştur. Çocukların matematik yeteneğini yordayan değişkenler incelendiğinde ise, çocukların yaşı kontrol edildikten sonra, annelerin evde matematik etkinliklerine katılımının ve annelerin kullandıkları matematik dilinin, çocukların matematik yeteneğindeki varyansın %39'unu açıkladığı tespit edilmiştir. Bu değişkenler arasında, çocukların matematik yeteneğini yordamada annelerin evde matematik etkinliklerine katılımının, annelerin kullandıkları matematik dilinden daha önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gürgah Oğul vd. (2020) annelerin çocuklarıyla etkileşimleri sırasında kullandıkları matematiksel dili incelemek ve evdeki matematik ortamının, ev merkezli eğitim aktiviteleriyle zenginleştirilmesi durumunda annelerin matematik dilindeki değişiklikleri göstermek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmaya 7 anne ve 7 okul öncesi dönem çocuğu katılmıştır. Annelerin çocuklarıyla gerçekleştirdikleri doğal etkileşimler, sekiz haftalık eğitim programından önce ve sonra iki kez kaydedilmiştir. Araştırmanın sonuçları, annelerin çocuklarıyla yaptıkları sohbetlerin, karşılaştırma, mekansal algı, zaman, sayma gibi çeşitli matematik becerileriyle ilgili birçok terim içerdiğini göstermektedir. Ayrıca, yemek yapma veya yapboz çözme gibi faaliyetlerin matematik dili kullanımını artırma potansiyelini desteklediği ortaya konulmuştur. Bunun yanı sıra, annelerin eğitim

etkinliklerinin meydana geldiği ev ziyaretlerinden sonra matematiksel kavramlar ve beceriler hakkında konuşma miktarının ve kalitesinin arttığı durum tespit edilmiştir.

Bilgen ve Akman (2021) yaptıkları derleme çalışmasında, erken çocukluk döneminde matematik becerilerinin desteklenmesinde ev ortamı ve ailenin rolünü incelemişlerdir. Çalışmada, erken çocukluk döneminin çocukların yeteneklerini keşfetmek, gelişimlerini desteklemek ve ebeveynleriyle ilişkilerini güçlendirmek için önemli bir fırsat olduğu vurgulanmıştır. Literatürdeki araştırmalar incelenerek, zengin uyaranlar ve çevresel olanaklar sunan ailelerin çocuklarının matematik becerilerinin daha iyi geliştiği belirtilmiştir. Ev ortamının yanı sıra, ailenin matematiğe yönelik tutumu, sosyo-ekonomik durumu ve eğitim seviyesinin de çocukların matematiksel tutum ve inançları üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırma, ailenin ve ev ortamının, çocuğun matematiksel gelişiminde temel bir rol oynadığını ve bu konudaki destekleyici yaklaşımların önemini ortaya koymaktadır.

Ergel ve Aydoğan (2021) yaptıkları çalışmada, okul öncesi dönemde çocuğu bulunan ebeveynlerin erken matematik becerilerinin kazandırılmasına ilişkin görüşlerini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Nitel araştırma yöntemlerinden odak grup görüşmesi tekniğinin kullanıldığı araştırmanın çalışma grubunu, Mardin'in Artuklu ilçesindeki bir anaokuluna çocuğunu gönderen 10 ebeveyn oluşturmuştur. Veriler, moderatör eşliğinde yapılan 60 dakikalık bir oturumda toplanmış ve içerik analizi ile çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda, ebeveynlerin erken çocukluk döneminde matematik eğitiminin önemine inandıkları ve bu konuda olumlu görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Ebeveynler, çocuklarının matematik becerilerini kazandırma konusunda kendilerini sorumlu hissetmekle birlikte, bu konuda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını ve bu nedenle eğitim almak istediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca, ebeveynlerin çocuklarının matematiksel gelişimini desteklemek için genellikle oyun, sanat etkinlikleri ve günlük yaşam aktivitelerinden yararlandıkları, ancak ev dışı öğrenme ortamlarını (park, market vb.) göz ardı ettikleri saptanmıştır.

Karakuş ve Akman (2022) yaptıkları çalışmada, "Okul Öncesi Matematik Programı"nı öğretmen ve ebeveyn görüşlerine göre değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseninin kullanıldığı araştırmanın çalışma grubunu, Ankara'da bu programı uygulayan 3 okul öncesi öğretmeni ve bu programa dahil olan 18 ebeveyn oluşturmuştur. Veriler, yarı yapılandırılmış görüşme formları aracılığıyla toplanmış ve içerik analizi ile çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda, hem öğretmenlerin hem de ebeveynlerin programın çocukların matematik kavram ve becerilerini artırdığını, sosyal-duygusal gelişimlerine katkı sağladığını ve matematiğe karşı ilgi ve isteklerini artırdığını düşündükleri görülmüştür. Öğretmenler, programın içeriğini, materyallerini, eğitimci ve eğitim yöntemlerini olumlu bulurken, uygulama boyutunda sınıf mevcudunun kalabalık olması, yardımcı öğretmen eksikliği ve zaman kısıtlılığı gibi zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ebeveynler ise programın en etkili yönünün, matematiği eğlenerek ve oyun yoluyla öğretmesi olduğunu vurgulamışlardır.

Yüzbaşıoğlu vd. (2024) yaptıkları çalışmada, aile katılımlı bir matematik eğitim programının okul öncesi dönemdeki çocukların matematik becerileri üzerindeki etkisini boylamsal olarak incelemişlerdir. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desende yürütülen araştırmanın çalışma grubunu, Konya il merkezindeki bir anaokuluna devam eden 19'u deney, 18'i kontrol grubunda olmak üzere toplam 37 çocuk ve ebeveynleri oluşturmuştur. Deney grubuna 13 hafta boyunca "Aile Katılımlı Matematik Eğitim Programı" uygulanmıştır. Veriler, "Erken Matematik Yeteneği Testi-3 (TEMA-3)" ve "Genel Bilgi Formu" ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda, deney grubundaki çocukların TEMA-3 son test puanlarının, kontrol grubundaki çocukların son test puanlarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, aile katılımıyla yürütülen matematik eğitim programının, çocukların matematik becerilerinin gelişiminde etkili olduğunu ve bu tür programların çocukların matematiksel gelişimine kalıcı katkılar sağladığını göstermiştir.

Aydoğan vd. (2024) yaptıkları derleme çalışmasında, TÜBİTAK tarafından desteklenen "Web Tabanlı Erken Matematik Aile Destek Programı (WEB-MAT)" projesini ailelere

tanıtmışlardır. Bu proje, erken matematik eğitiminde çocukların gelişimsel düzey ve öğrenme ihtiyaçlarına uygun, teknoloji destekli, eğlenceli ve günlük yaşamla ilişkili öğrenme ortamları sunmayı amaçlamaktadır. Proje kapsamında, erken matematik becerilerinin (erken matematik kavramları, matematiksel becerilerin gelişimi, teknolojinin kullanımı vb.) önemi vurgulanmış ve WEB-MAT'in hedeflerine yer verilmiştir. Projenin, çocukların matematik becerilerini desteklemenin yanı sıra, ailelerin ve eğitimcilerin bu konudaki farkındalıklarını artırmayı hedeflediği belirtilmiştir. Karma araştırma yöntemiyle geliştirilmesi ve değerlendirilmesi planlanan programın, 3-7 yaş arası çocuklara yönelik oyunlar, eğlenceli keşifler, günlük rutinler ve somut materyaller gibi çeşitli unsurlar içereceği ifade edilmiştir. Çalışma sonucunda bu gibi projelerle Türkiye'deki erken matematik eğitimi politikalarına önemli katkılar sunulacağını ifade etmiştir.

2.8.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Bu bölümde yurt dışında yapılan araştımalar sırasıyla öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB, ev ortamını matematiğe uygun hazırlama, okul öncesi dönemde örüntü becerileri ve okul öncesi dönemde BİD Becerilerine ilişkin çalışmalara göre kategorize edilerek araştırmalar incelenmiştir

2.8.2.1. Okul Öncesinde Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine İlişkin Araştırmalar

Okul öncesinde BİD becerilerine ilişkin yurt dışında yapılan araştırmalar Tablo 5'te özetlerek belirtilmiş ve tablonun altında bütün araştırmalar ayrıntıları ile birlikte açıklanmıştır.

Tablo 5

Okul Öncesinde BİD'e İlişkin Araştırmalar Özet Tablosu (YD)

Yazarlar	Amaç	Sonuç
Critten, Hagon ve Messer, 2022	Bee-Bot temelli elektronik kodlama etkinliklerinin okul öncesi çocukların bilişimsel düşünme becerileri üzerindeki etkisini incelemek.	Kodlama etkinlikleri sonrasında çocukların bilişimsel düşünme becerilerinde gelişim gözlenmiş, ancak algoritma kurma sürecinde yetişkin desteğine ihtiyaç duydukları belirlenmiştir.
Ronconi, Vardanega ve Arfé, 2023	Kodlama ve eğitim robotlarının okul öncesi çocukların bilişsel ve yürütücü işlevleri üzerindeki etkisini incelemek.	Robotik ve kodlama temelli müdahalelerin çocukların bilişsel becerilerini ve uzun süreli hafızalarını anlamlı biçimde geliştirdiği bulunmuştur.
Berson vd., 2023	Programlanabilir bir robotla oyun temelli etkinliklerin çocukların uzamsal akıl yürütme ve bilişimsel düşünme becerilerini nasıl desteklediğini incelemek.	Robotla etkileşim ve öğretmen yönlendirmesinin çocukların uzamsal akıl yürütme ve bilişimsel düşünme becerilerini geliştirdiği saptanmıştır.
Lee, Joswick ve Pole, 2023	Okul öncesi dönemde bilişimsel düşünme becerilerini desteklemeye yönelik oyun ve sınıf içi etkinlik tasarımına ilişkin bir çerçeve sunmak.	Bilgisayarsız ve oyun temelli etkinliklerin bilişimsel düşünme becerilerinin erken çocukluk döneminde etkili biçimde desteklenebileceğini ortaya koymuştur.
Papadakis, 2024	ScratchJr uygulamasının okul öncesi çocukların bilişimsel düşünme ve kodlama becerileri üzerindeki etkilerini sistematik olarak incelemek.	ScratchJr'ın sıralama, tekrar ve hata ayıklama gibi temel bilişimsel düşünme becerilerini desteklediği belirlenmiştir.
Yang, 2025	CT4ECE mesleki gelişim programının okul öncesi öğretmenlerinin robotik pedagojik bilgileri ve bilişimsel düşünme tutumları üzerindeki etkisini incelemek.	Programın öğretmenlerin robotik pedagojik bilgilerini ve bilişimsel düşünmeye yönelik tutumlarını anlamlı düzeyde artırdığı saptanmıştır.

Critten vd. (2022) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, yaklaşık 4 yaşındaki 15 çocukla Bee-Bot aracılığıyla elektronik tabanlı kodlama etkinlikleri yapılmıştır. Bu etkinlikler, 45 ile 60 dakika arasında süren 6 oturumda gerçekleştirilmiştir. Etkinliklerin ardından çocukların BİD yeteneklerindeki değişim, nicel bazda bir kontrol listesi kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, genel olarak çocukların BİD yeteneklerinin geliştiğini göstermektedir. Bununla birlikte, çocukların Bee-Bot ile belirli algoritmaları kodlamanın zor olduğunu düşündükleri ve bu süreçte yetişkin desteğine ihtiyaç duydukları belirtilmiştir.

Ronconi vd. (2023) tarafından gerçekleştirilen araştırma İtalya'da yapılmıştır. 47 okul öncesi çocukla deneysel bir inceleme gerçekleştirilmiştir. Çocuklara kodlama ve eğitim robotları ile çeşitli müdahalelerde bulunulmuştur. Bu çalışmada 49 robot, çocukların bilişsel yeteneklerini ve yürütücü işlevlerini destekleyecek şekilde kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları, kodlama ve robot teknolojilerinin çocukların bilişsel becerilerini artırdığı ve bu becerilerin uzun süreli hafıza üzerinde olumlu etkiler yarattığını göstermiştir. Ayrıca, robotlarla kurulan etkileşimlerin çocukların analitik düşünme yetilerini geliştirdiği tespit edilmiştir.

Berson vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada, okul öncesi çocukların programlanabilir bir robotla (Sphero) gerçekleştirdikleri yönlendirilmiş oyun sırasında uzamsal akıl yürütme ve

bilişimsel düşünme becerilerini nasıl geliştirdikleri incelenmiştir. Sosyo-materyalist bir yaklaşımın benimsendiği araştırmada, bir anaokulundaki dört okul öncesi çocuğu ve öğretmenlerinin katıldığı oyun oturumları çok modlu olarak analiz edilmiştir. Bulgular, robotun çocukların eylemlerini tetikleyen bir aktör olduğunu, çocukların kendi bedenlerini uzamsal referans olarak kullandığını ve öğretmen yönlendirmesinin uzamsal ve bilişimsel kavramların anlaşılmasında kilit rol oynadığını göstermiştir. Robotla etkileşim ve öğretmenle yapılan konuşmaların, çocukların uzamsal becerilerini ve bilişimsel düşünmelerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Lee vd. (2023) tarafından yapılan bu kavramsal çalışmada, okul öncesi dönemde çocukların bilişimsel düşünme becerilerini (ayrıştırma, soyutlama, örüntü tanıma ve algoritma) desteklemek amacıyla sınıf içi oyun ve etkinliklerin nasıl tasarlanıp uygulanacağına dair pratik bilgiler sunulmuştur. Mevcut literatüre dayanan bu makalede, bilişimsel düşünmenin erken çocukluk dönemindeki yaygın etkinliklerde doğal olarak bulunduğu ve öğretmenlerin bu etkinlikleri çocukların gelişimsel ihtiyaçlarına göre uyarlayarak bilişimsel düşünmeyi açıkça teşvik edebileceği savunulmuştur. Çalışma, özellikle bilgisayarsız etkinliklerin önemini vurgulayarak, öğretmenlerin mevcut sınıf içi rutinlerini ve oyun temelli yaklaşımlarını bilişimsel düşünme becerilerini entegre etmek için nasıl kullanabileceklerine dair yeni bir bakış açısı ve bir çerçeve sunmaktadır.

Papadakis (2024) tarafından yapılan bu sistematik literatür taramasında, ScratchJr uygulamasının okul öncesi çocukların bilişimsel düşünme ve kodlama becerileri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çeşitli veri tabanlarından taranarak belirlenen kriterlere göre seçilen 18 çalışma analize dahil edilmiştir. Araştırma sonucunda, ScratchJr'ın çocukların sıralama, tekrar ve hata ayıklama gibi temel bilişimsel düşünme kavramlarını ve kodlama becerilerini öğrenmelerine yardımcı olduğu ve olumlu bir kodlama deneyimi sunduğu sonucuna varılmıştır. Uygulamanın esnek ve açık uçlu yapısının, öğretmenler ve araştırmacılar tarafından da olumlu karşılandığı, ancak bazı durumlarda kısıtlı özelliklerinin (sayfa sayısı, değişkenlerin olmaması vb.) zorluk yarattığı belirtilmiştir. Genel olarak ScratchJr, okul

öncesi dönemde bilişimsel düşünme ve kodlama becerilerini olumlu yönde etkileyen faydalı bir uygulama olarak değerlendirilmiştir.

Yang (2025) tarafından yapılan bu çalışmada, "CT4ECE" adlı üç aşamalı (Öğren, Uygula, Yansıt ve Geliştir) bir mesleki gelişim programının, okul öncesi öğretmenlerinin robotik pedagojik bilgileri ve bilişimsel düşünme tutumları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ön test-son test kontrol gruplu karma desende yürütülen araştırmaya, Hong Kong'daki 11 anaokulundan 17'si deney, 10'u kontrol grubunda olmak üzere toplam 27 kadın öğretmen katılmıştır. Araştırma sonucunda, CT4ECE programının öğretmenlerin robotik ve pedagojik bilgilerini ve bilişimsel düşünmeye yönelik tutumlarını (özellikle ilgi ve sınıf içi kullanım boyutlarında) anlamlı düzeyde artırdığı tespit edilmiştir. Nitel bulgular, programın öğretmenlere hem kodlama robotları hem de bilişimsel düşünme hakkında temel bir anlayış kazandırdığını göstermiştir.

2.8.2.2. Okul Öncesi Dönemde Örüntü Becerilerine İlişkin Araştırmalar

Okul öncesinde örüntü becerilerine ilişkin yurt dışında yapılan araştırmalar Tablo 6'te özetlerek belirtilmiş ve tablonun altında bütün araştırmalar ayrıntıları ile birlikte açıklanmıştır.

Tablo 6

Okul Öncesi Dönemde Örüntü Becerilerine İlişkin Araştırmalar Özet Tablosu (YD)

Yazarlar	Amaç	Sonuç
Papic vd., 2011	Okul öncesi çocukların erken matematiksel örüntü becerilerini değerlendirmeye yönelik mülakat temelli bir ölçme aracı geliştirmek.	Tekrarlayan, genişleyen ve mekânsal örüntü becerilerini kapsayan çok düzeyli değerlendirme aracının çocukların örüntü performanslarını ayrıntılı biçimde ortaya koyduğu belirlenmiştir.
Fyfe, Rittle-Johnson ve Farran, 2018	Okul öncesi matematik becerilerinin ileriki yıllardaki akademik başarıyı yordama gücünü incelemek.	Okul öncesi dönemdeki tekrarlayan örüntüleme ve nicelik bilgilerinin ilkokul yıllarındaki matematik başarısını anlamlı biçimde yordadığı bulunmuştur.
Tirosh vd., 2019	Okul öncesi öğretmenlerinin örüntü becerisine ilişkin bilgi ve düşüncelerini incelemek.	Öğretmenlerin örüntü tanımlama ve genişletme görevlerinde sınırlı kavramsal bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir.
Wijns vd., 2019	Çocukların kendiliğinden örüntü oluşturmaya yönelme eğilimleri ile matematiksel becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek.	Kendiliğinden örüntü oluşturan çocukların örüntüleme ve matematiksel becerilerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır.
Mulligan vd., 2020	Örüntü ve yapı temelli bir müdahale programının çocukların matematik başarısı üzerindeki etkisini incelemek.	Müdahale programına katılan çocukların matematik başarılarının hem kısa hem uzun vadede anlamlı biçimde arttığı bulunmuştur.
Zippert, Douglas ve Rittle-Johnson, 2020	Okul öncesi dönemdeki tekrarlayan örüntü becerilerinin matematik bilgisi üzerindeki yordayıcı etkisini incelemek.	Tekrarlayan örüntü becerilerinin özellikle sayma ve sayısal bilgi performansını anlamlı biçimde yordadığı belirlenmiştir.
De Keyser vd., 2020	Ev matematik ortamı ile çocukların sayısal ve örüntü becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek.	Ev matematik ortamı ile çocukların örüntü ve sayısal becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı saptanmıştır.
Wijns vd., 2021	Örüntü temelli bir müdahale programının çocukların örüntü ve matematik becerileri üzerindeki etkisini incelemek.	Müdahale programının çocukların örüntü becerilerini artırdığı, ancak sayısal becerilere transfer sağlamadığı belirlenmiştir.
Vanluydt vd., 2021	Okul öncesi dönemdeki örüntü becerilerinin ileriki orantısal akıl yürütme becerilerini yordama gücünü incelemek.	Erken örüntü becerilerinin orantısal akıl yürütme becerilerini anlamlı biçimde yordadığı bulunmuştur.
Grenell, Hine ve Fyfe, 2025	Erken dönem matematik ders kitaplarında örüntü görevlerinin sıklığını ve niteliğini incelemek.	Ders kitaplarında örüntü görevlerinin sınırlı olduğu ve çoğunlukla tekrarlayan örüntülere odaklandığı belirlenmiştir.

Papic vd. (2011) tarafından tasarlanan Mülakat Temelli Erken Matematiksel Örüntü Değerlendirmesi aracı, beş sınıftan oluşan 32 soruyu barındırmaktadır. Bu araç, temel beceriler, başlangıç, orta, ileri ve daha ileri seviye olarak beş ayrı kategoriye ayrılmıştır. Ölçümde esas olarak tekrarlayan örüntü, genişleyen örüntü ve mekânsal yapı becerileri değerlendirilmektedir. Uygulama, 18 hafta süresince gerçekleşen aktiviteleri kapsamaktadır. Yapılan görevler arasında kule, nokta ve sek sek bulunmaktadır. Her bir görev toplamda 30 dakika sürecek şekilde 15 dakikalık ara vererek gerçekleştirilmiştir. 12 hafta kule, 4 hafta nokta ve 2 hafta sek sek görevleri yapılmıştır. Her çocuğa yeteneklerine uygun bir başlangıç seviyesi belirlenmiş, bu düzey belirlemek amacıyla öğretmenlerden bilgi alınmıştır. Kule görevlerinde model inceleme, kopyalama, model kaldırıldıktan sonra yeniden yapılandırma ve renklendirilmiş kuşak çizimleri yapılmıştır. Ayrıca, kuledeki hatalı örüntüleri tespit etme ve eksik kısımları tamamlama çalışmaları da gerçekleştirilmiştir. Nokta görevinde ise dört,

beş ve altı noktayı çizme, ızgara oluşturma, verilen noktaları gösterip akılda tutarak ifade etme, üçgenler oluşturma ve karelerden genişleyen örüntüler üretme etkinlikleri yer almıştır.

Fyfe vd. (2018) tarafından yapılan boylamsal çalışmada, düşük gelirli ailelerden gelen çocuklarda okul öncesi matematik becerilerinin ileriki yıllardaki eyalet sınavı başarılarını ne ölçüde yordadığı incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini 5–12 yaş aralığındaki 519 düşük gelirli Amerikalı çocuk oluşturmuştur. Çalışmada, okul öncesi dönem sonundaki sembolik olmayan nicelik bilgisi ve tekrarlayan örüntüleme bilgisinin, diğer matematiksel ve akademik beceriler kontrol edildikten sonra bile 4., 5. ve 6. sınıflardaki sınav performanslarını anlamlı biçimde yordadığı belirlenmiştir. Ayrıca bu etkilerde birinci sınıf sonundaki sembolik eşleştirme ve hesaplama becerilerinin kısmen aracılık ettiği tespit edilmiştir.

Tirosh, Tsamir, Levenson, Barkai ve Tabach (2019) yaptıkları çalışmada, 27 okul öncesi öğretmeninin örüntü becerisine ilişkin düşüncelerini ve örüntü becerilerine dair sorulara verdikleri yanıtları analiz etmişlerdir. Veri toplama sürecinde öğretmenlerden, tekrarlayan örüntüleri tanımlama, yineleyen kalıpları karşılaştırma, çizim yapma, bu örüntüleri genişletme ve uygun tekrar ünitelerini belirleme gibi beş görevi tamamlamaları istenmiştir.

Wijns vd. (2019) yaptıkları çalışmada, 4–5 yaş arası çocukların kendiliğinden örüntülere odaklanma eğilimlerini ve bu eğilimin örüntüleme ve matematiksel yeteneklerle ilişkisini araştırmışlardır. Çalışma grubunu 17 anaokulundan 378 çocuk oluşturmuştur. Çocuklara üç renkten oluşan 15 blokla kule yapma görevi verilmiş, oluşturdukları yapılar desen, rastgele ve sıralama olarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca örüntüleme, matematiksel yetenek, uzamsal yetenek ve görsel-uzamsal işleyen bellek testleri uygulanmıştır. Bulgular, kendiliğinden örüntü oluşturan çocukların diğerlerine göre daha yüksek örüntüleme ve matematiksel beceri düzeyine sahip olduklarını göstermiştir.

Mulligan vd. (2020) tarafından gerçekleştirilen boylamsal çalışmada, "Örüntü ve Yapı Matematik Farkındalık Programı" (PASMAP) adlı müdahale programı geliştirilmiş ve değerlendirilmiştir. Araştırma, Avustralya'daki anaokullarına devam eden 319 çocukla yürütülmüştür. Program, tekrarlayan ve büyüyen örüntüler, yapılandırılmış sayma,

gruplama, ızgaralar ve şekiller gibi konuları kapsamıştır. Müdahale öncesi ve sonrası yapılan matematik ölçümlerinde, müdahale grubunun hem uygulama sonunda hem de on ay sonraki takipte anlamlı biçimde daha yüksek başarı gösterdiği bulunmuştur.

Zippert, Douglas ve Rittle-Johnson (2020) yaptıkları çalışmada, okul öncesi dönemdeki tekrarlayan örüntü becerisinin anaokulu dönemindeki matematik bilgisi üzerindeki yordayıcı etkisini incelemişlerdir. Araştırmaya 4–6 yaş arası 65 çocuk katılmıştır. Çocukların örüntü becerileri, genel matematik bilgileri, sözel ve görsel-uzamsal bellekleri ölçülmüştür. Bulgular, okul öncesi dönemdeki tekrarlayan örüntü becerisinin, özellikle 100'e kadar sayma ve sayısal bilgi performansını anlamlı şekilde yordadığını göstermiştir.

De Keyser vd. (2020) yaptıkları çalışmada, 5–6 yaş grubundaki çocukların evdeki matematik ortamı (etkinlikler, ebeveyn tutumları, beklentiler) ile çocukların sayısal ve örüntü becerileri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 353 çocuk ve ebeveynlerinden oluşan örneklemde, evdeki matematik ortamı anketi ve çocuk testleri uygulanmıştır. Bulgular, evdeki matematik ortamı ile çocukların becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını ve sosyoekonomik durumun bu ilişki üzerinde etkili olmadığını göstermiştir.

Wijns, Verschaffel, De Smedt, De Keyser ve Torbeyns (2021) tarafından yürütülen çalışmada, 5 yaşındaki çocuklara yönelik tekrarlayan ve büyüyen örüntüleri içeren bir müdahale programının etkisi incelenmiştir. Yarı deneysel desenle yürütülen araştırmaya 147 çocuk katılmıştır. Yirmi hafta boyunca haftada 30 dakika süren örüntüleme etkinlikleri sonucunda, müdahale grubundaki çocukların her iki örüntü türünde de kontrol grubuna göre anlamlı biçimde daha başarılı oldukları, ancak sayısal becerilere transfer etkisi gözlenmediği belirlenmiştir.

Vanluydt vd. (2021) yaptıkları araştırmada, 4–5 yaşlarındaki çocukların örüntü becerileri ile bir buçuk yıl sonraki orantısal akıl yürütme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmaya 346 çocuk katılmıştır. Regresyon analizleri, örüntü becerilerinin orantısal akıl yürütme üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğunu, bu ilişkinin cinsiyet, genel bilişsel ve sayısal beceriler kontrol edildiğinde dahi sürdüğünü göstermiştir.

Grenell, Hine ve Fyfe (2025) yaptıkları çalışmada, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki erken dönem matematik ders kitaplarında tekrarlayan ve büyüyen örüntülerin sıklığını ve özelliklerini incelemişlerdir. Anaokulu ve birinci sınıf düzeyindeki beş farklı müfredat analiz edilmiştir. Bulgular, açık örüntü görevlerinin nadir olduğunu (anaokulunda her 20 sayfada bir, birinci sınıfta ise her 60 sayfada bir) ve çoğunun tekrarlayan örüntülere odaklandığını göstermiştir. Ayrıca görevlerin araştırma önerileriyle tam uyumlu olmadığı ve çeşitlilik açısından sınırlı olduğu belirlenmiştir.

2.8.2.3. Matematiğe İlişkin Pedagojik Alan Bilgisi İle İlgili Araştırmalar

Matematiğe İlişkin PAB İle İlgili yurt dışında yapılan araştırmalar Tablo 7'de özetlerek belirtilmiş ve tablonun altında bütün araştırmalar ayrıntıları ile birlikte açıklanmıştır.

Tablo 7

Matematiğe İlişkin Pedagojik Alan Bilgisi İle İlgili Araştırmalar Özet Tablosu (YD)

Yazarlar	Amaç	Sonuç
Lee, 2017	Okul öncesi öğretmenlerinin matematikle ilgili pedagojik alan bilgilerini (PAB) ve bu bilginin temel bileşenlerini incelemek.	Öğretmenlerin sayı, ölçme ve sınıflandırma konularında daha yüksek PAB düzeylerine sahip oldukları; deneyim arttıkça genel PAB düzeyinin yükseldiği belirlenmiştir.
Gasteiger vd., 2019	Okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel pedagojik alan bilgilerini ölçmeye yönelik bir ölçme aracı geliştirmek.	Geliştirilen ölçme aracının öğretmenlerin örtük bilgilerini de dikkate alarak MPAB'yi ölçmede geçerli ve kabul edilebilir güvenirlikte olduğu bulunmuştur.
Olfos vd., 2022	Öğretmen adaylarının matematik öğretme yeteneklerini geliştirmeye yönelik teori ve pratiği bütünleştiren bir destek sisteminin etkisini incelemek.	Destek sisteminin öğretmen adaylarının teorik bilgi düzeylerini artırdığı, ancak pratik uygulamalarda gelişimin sınırlı kaldığı belirlenmiştir.
Disney ve Li, 2022	Oyun temelli bir bağlamda okul öncesi öğretmenlerinin matematik öğretiminde pedagojik konumlarını nasıl kullandıklarını incelemek.	Öğretmenlerin alt, eşit ve üst pedagojik konumlar arasında dinamik geçişler yaparak çocukların matematiksel öğrenmelerini destekledikleri belirlenmiştir.
Parviainen, 2024	Erken çocukluk matematik becerilerinin bütüncül gelişimine yönelik teorik bir model geliştirmek ve öğretmen pedagojik farkındalığıyla ilişkisini incelemek.	Öğretmenlerin pedagojik farkındalıklarının ve mesleki gelişime katılımlarının erken matematik öğretim sıklığını artırdığı tespit edilmiştir.
Parviainen vd., 2024	Mesleki gelişim programının okul öncesi öğretmenlerinin erken matematik öğretimine yönelik pedagojik farkındalıkları üzerindeki etkisini incelemek.	Programın öğretmenlerin sayısal ve uzamsal muhakemeye ilişkin pedagojik farkındalıklarını sürdürülebilir biçimde artırdığı belirlenmiştir.
Li vd., 2024	Okul öncesi öğretmenlerinin sayı karşılaştırmaya yönelik pedagojik alan bilgilerini incelemek.	Öğretmenlerin çoğunun matematiksel kavramı tanımlayabildiği, ancak öğretim stratejileri belirlemede sınırlılıklar yaşadığı bulunmuştur.
Padilla vd., 2025	Okul öncesi öğretmenlerinin matematik öğretimine yönelik pedagojik alan bilgilerini incelemek.	Öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinde önemli eksiklikler olduğu ve mesleki gelişim ihtiyacının bulunduğu saptanmıştır.

Lee (2017) gerçekleştirdiği araştırmada, okul öncesi öğretmenlerinin matematikle ilgili pedagojik alan bilgilerini (PAB) incelemiştir. Okul öncesi eğitimde matematik öğretiminin PAB yapısı üç ana unsurdan meydana gelmektedir. Birinci unsur, çocukların karşılaştığı matematiksel durumları gözlemlemek; ikinci unsur, çocukların matematik etkinliklerinin

doğasına dair analiz yapmak; üçüncü unsur ise, çocukların matematiksel düşünme ve kavrama yetilerini geliştirmektir. Araştırmanın katılımcı grubu, Güney Kore'deki bir büyük şehirden seçilen 30 okul öncesi öğretmeninden oluşmuştur. Öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini değerlendirmek amacıyla McCray ve Chen (2012) tarafından oluşturulmuş olan bir anket uyarlanarak uygulanmıştır. Öğretmenler, bir çocuk oyun senaryosundaki matematiksel durumları tanımlamış, bu durumların özelliklerini yorumlamış ve rapor edilen duruma yönelik çocukların matematiksel düşüncelerinin nasıl geliştirilmesi gerektiği hakkında görüş bildirmişlerdir. Öğretmenlerin yanıtları sayısal olarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları, katılımcıların sayı becerisi, ölçüm ve sınıflandırma konularında, örnek figürler, etkinlikler, şekiller ve uzamsal ilişkilerden daha yüksek PAB seviyelerine sahip olduklarını göstermiştir. Ayrıca, öğretmenlerin matematiksel durumları yorumlamak için çocukların matematik düşünmelerini geliştirme yollarını belirlemek üzere bilgiye ihtiyaç duyduğu ve daha fazla öğretim deneyimi olan öğretmenlerin genel PAB ölçümünde daha yüksek sonuçlar alma eğiliminde oldukları anlaşılmıştır. Öğretmenler, okul öncesi çocukların matematiksel düşünmelerini genişletmek ve geliştirmek amacıyla oyunlarda kullanılan belirli matematiksel kavramlar hakkında daha fazla bilgiye ihtiyaç duyduklarını ifade etmişlerdir.

Gasteiger, Bruns, Benz, Brunner ve Sprenger (2019) yaptıkları çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin örtük bilgilerini de dikkate alarak, matematiksel pedagojik alan bilgilerini (MPAB) ölçmek için bir ölçme aracı geliştirmeyi amaçlamışlardır. Geliştirilen kağıt-kalem testi, dört tipik anaokulu durumuna dayanmaktadır. Her bir durumla bağlantılı olarak, çocukların matematiksel yeteneklerine ve uyarlanabilir matematiksel öğrenme etkinliklerine ilişkin mesleki bilgiyi ölçen çoktan seçmeli maddeler oluşturulmuştur. Test, 149 hizmet öncesi ve hizmet içi okul öncesi öğretmeninden oluşan bir örneklemle pilot olarak uygulanmıştır. Yapılan geçerlik ve güvenirlik analizleri sonucunda, testin iç yapısına ilişkin kanıtlar iki boyutlu bir modeli desteklemiş ve çocukların yeteneklerine ilişkin bilgi ölçeği, kabul edilebilir bir güvenirlik (WLE Güvenirlik = 0.63) göstermiştir. Bulgular, geliştirilen

testin, öğretmenlerin örtük bilgilerini de dikkate alarak MPAB'larını ölçmek için uygun bir ilk yaklaşım sağladığını ortaya koymuştur.

Olfos, Vergara-Gómez, Estrella ve Goldrine (2022) yaptıkları çalışmada, Şilili 100 okul öncesi öğretmen adayının matematik öğretme yeteneğinin gelişimini teşvik etmek amacıyla teori ve pratiği birleştiren bir destek sisteminin etkisini araştırmışlardır. Karma araştırma yöntemi kullanılan bu çalışmada, öğretmen adaylarının matematiksel içerik bilgisi (MİB) ve matematiksel pedagojik alan bilgisi (MPAB) hem teorik hem de pratik boyutlarda analiz edilmiştir. Araştırmanın sonuçları, geliştirilen destek sisteminin öğretmen adaylarının teorik bilgi düzeylerini artırmada etkili olduğunu, ancak sınıf içi uygulamalarda zorluklar yaşandığını ortaya koymuştur. Teorik modülün uygulanmasının ardından öğretmen adaylarının MİB ve özellikle MPAB'nin alt bileşeni olan "çocuğun matematiksel düşüncesi" konularında anlamlı bir ilerleme kaydettiği görülmüştür. Uygulama boyutunda ise, öğretmen adaylarının pratik performansları değişkenlik göstermiştir; sadece dört öğretmen adayı hem teorik hem de pratik bilgilerinde pozitif bir gelişim sergilemiştir. Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler, bu destek sisteminin teori ve pratik arasındaki bağlantıyı güçlendirdiğini ve kendi uygulamaları üzerine yansıtma yapmalarına olanak tanıdığını doğrulamıştır. Sonuç olarak çalışma, teori ve pratiği birleştiren bu tür yapılandırılmış destek sistemlerinin, gelecekteki öğretmenlerin matematik öğretme yeteneklerini geliştirmede önemli ve etkili olduğunu, ancak pratik uygulamadaki başarının sınıf yönetimi gibi dışsal faktörlerden de etkilendiğini göstermiştir.

Disney ve Li (2022) yaptıkları çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin oyun temelli bir bağlamda matematiksel kavramları öğretmek için pedagojik konumlarını (üst-eşit-alt) nasıl kullandıklarını araştırmışlardır. Bu araştırmada, bir erken öğrenme merkezindeki iki öğretmen ve 11 çocuktan oluşan bir grup, "Matematiksel Oyun Dünyası" adı verilen yaratıcı bir oyun senaryosu içinde video ile gözlemlenmiştir. Çalışmanın sonuçları, öğretmenlerin üç farklı pedagojik konumu dinamik bir şekilde kullandığını göstermiştir. Başlangıçta aşağıda konumlanarak (gözlemci rolü) çocukların oyunu başlatmasına ve yaratıcılıklarını

kullanmasına izin vermişler, ancak bu aşamada çocukların matematiksel dil kullanmadığı görülmüştür. Daha sonra, öğretmenler oyunun bir parçası olarak sürece dahil olup eşit bir konum alarak (oyun arkadaşı rolü) çocuklarla doğrudan etkileşime geçmiş, ölçme birimleri hakkında tartışmalar başlatmış ve onlara rehberlik etmişlerdir. Son olarak, çocukların kavram yanılgıları yaşadığı anlarda üst bir konum alarak (yönlendirici rolü) daha doğrudan açıklama ve modelleme yapmışlardır. Bu dinamik geçişlerin, çocukların hem oyuna katılımını hem de matematiksel öğrenmelerini etkili bir şekilde desteklediği ve öğretmenlerin oyunun "içinde" yer alarak çocukların niyetleriyle kendi öğretim hedeflerini birleştirmesinin, matematik öğretimi için en uygun koşulları yarattığı sonucuna varılmıştır.

Parviainen (2024) yaptığı çalışmada, erken çocukluk matematik becerilerinin bütüncül gelişimine yönelik teorik bir model geliştirmeyi ve bu becerilerin öğretimi ile öğretmenlerin pedagojik farkındalıkları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda, sayısal, uzamsal düşünme ve matematiksel düşünme/akıl yürütme becerileri olmak üzere üç temel erken matematiksel beceri kategorisi ve bunlar arasında çok yönlü ilişkiler olduğu ortaya koyulmuştur. Öğretmenlerin pedagojik farkındalıklarının ve mesleki gelişim programlarına katılımlarının, bu becerileri öğretme sıklığını etkilediği bulunmuştur. Ayrıca, özel olarak tasarlanmış mesleki gelişim programının, öğretmenlerin bütüncül erken matematik öğretimine yönelik pedagojik farkındalıklarını artırdığı ve yeni pedagojik uygulamaları ortaya çıkardığı tespit edilmiştir.

Parviainen, Eklund, Koivula, Liinamaa ve Rutanen (2024) yaptıkları karma yöntemli çalışmada, özel olarak tasarlanmış bir mesleki gelişim programının okul öncesi öğretmenlerinin erken dönem matematik becerilerini öğretmeye yönelik pedagojik farkındalıklarındaki değişimleri incelemişlerdir. Dönüşümsel öğrenme ilkelerine dayalı olarak tasarlanan programa, 3-7 yaş arası çocuklarla çalışan yedi okul öncesi öğretmeni katılmıştır. Veriler, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve öğretmenlerin doldurduğu ön-son test anketleri yoluyla toplanmıştır. Tematik analizler, öğretmenlerin gelişimsel olarak uygun matematiksel içerik, çocuk merkezli matematiksel öğrenme ve bütüncül matematik öğretimi

konularında pedagojik farkındalıklarının arttığını ortaya koymuştur. Anket verileri, öğretmenlerin sayısal ve uzamsal muhakeme konusundaki pedagojik farkındalıklarında sürdürülebilir bir artış olduğunu doğrulamıştır. Çalışma, öğretmenlerin ihtiyaçlarına göre uyarlanmış, yansıtıcı unsurlar içeren ve dönüşümsel öğrenme ilkelerini takip eden mesleki gelişim programlarının, öğretmenlerin pedagojik farkındalıklarını bütüncül olarak artırdığı sonucuna varmıştır.

Li vd. (2024) yaptıkları çalışmada, ABD'deki okul öncesi öğretmenlerinin sayı karşılaştırma konusundaki matematiksel pedagojik alan bilgilerini (PAB) incelemişlerdir. Karma yöntemli bu araştırmada, 74 hizmet içi ve hizmet öncesi öğretmenin, senaryo tabanlı bir anket aracılığıyla PAB'ları ölçülmüştür. Araştırma sonucunda, katılımcıların büyük bir kısmının (%89) bir öğrenme senaryosundaki sayı karşılaştırma kavramını başarıyla tespit ettiği, ancak sadece %32'sinin bir çocuğun hem matematiksel gücünü hem de gelişim ihtiyacı olan alanını belirleyebildiği görülmüştür. Öğretim stratejileri konusunda ise katılımcıların yarısından fazlası (%51) somut materyallerin kullanımını önermiş, ancak %49'u bu tür araçlardan hiç bahsetmemiştir. Hizmet içi ve hizmet öncesi öğretmenlerin PAB düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Padilla, Velasco ve Ortiz (2025) yaptıkları çalışmada, Kolombiya'daki okul öncesi öğretmenlerinin matematik öğretimine yönelik pedagojik alan bilgilerini (PAB) incelemişlerdir. Karma yöntemli bu araştırmada, 82 öğretmenin matematiksel içerik, pedagojik beceriler ve çocukların bilişsel gelişimine dair anlayışları ve uygulamaları incelenmiştir. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin bu kavramları anlamalarında önemli eksiklikler olduğu ve bu durumun öğretmenlerin PAB'larının güçlendirilmesi için kritik bir ihtiyaç doğurduğu tespit edilmiştir. Çalışma, öğretmen yetiştirme müfredatlarının gözden geçirilmesini ve kavramsal anlama ile matematiksel muhakemeyi önceliklendiren pedagojik stratejilerin geliştirilmesini önermektedir. Ayrıca, öğretmenler için sürekli eğitim programları, eğitimciler arası işbirliği ve yapılandırmacı yaklaşımların benimsenmesi gibi önerilerde bulunulmuştur.

2.8.2.4. Ev Ortamını Matematiğe Uygun Hazırlamaya İlişkin Araştırmalar

Ev ortamını matematiğe uygun hazırlamaya ilişkin yurt dışında yapılan araştırmalar Tablo 8'de özetlerek belirtilmiş ve tablonun altında bütün araştırmalar ayrıntıları ile birlikte açıklanmıştır.

Tablo 8

Ev Ortamını Matematiğe Uygun Hazırlamaya İlişkin Araştırmalar Özet Tablosu (YD)

Yazarlar	Amaç	Sonuç
Burghardt vd., 2020	Erken dönemde ev ve kurumsal öğrenme ortamlarının çocukların sonraki matematiksel yeterlilikleri üzerindeki etkisini incelemek.	Evdeki öğrenme ortamının süreçsel özelliklerinin çocukların sonraki matematiksel yeterliliklerini anlamlı biçimde yordadığı, kurumsal bakımın etkisinin sınırlı olduğu belirlenmiştir.
Purpura, Schmitt ve Ganley, 2020b	Evdeki matematik ortamının yapısını belirlemek ve çocukların sayısal, matematiksel dil ve uzamsal becerilerini yordama gücünü incelemek.	Dolaylı sayısal etkinlikleri içeren ev matematik ortamının çocukların sayısal becerilerini anlamlı biçimde yordadığı bulunmuştur.
Susperreguy vd., 2020	Evdeki biçimsel ve biçimsel olmayan sayısal etkinliklerin çocukların erken matematik becerileri üzerindeki etkisini boylamsal olarak incelemek.	Her iki tür sayısal etkinliğin de çocukların sembolik sayı karşılaştırma ve aritmetik akıcılık becerilerini anlamlı biçimde yordadığı saptanmıştır.
Sammer vd., 2021	Evdeki okuryazarlık ve sayısal ortam ile ailesel risk faktörlerinin erken matematik gelişimi üzerindeki rolünü incelemek.	Ev ortamı ve ailesel risk faktörlerinin çocukların matematik becerilerini alana özgü biçimde yordadığı belirlenmiştir.
Daucourt vd., 2021	Ev matematik ortamı ile çocukların matematik başarısı arasındaki ilişkiyi meta-analiz yoluyla incelemek.	Ev matematik ortamı ile matematik başarısı arasında küçük düzeyde ancak anlamlı pozitif bir ilişki olduğu bulunmuştur.
Niehues, 2022	Aile bağlamının çocukların matematik yeterlilikleri ve öğrenme davranışları üzerindeki rolünü kültürlerarası olarak incelemek.	Matematik başarısında ülkeye bağlı olarak okul performansı ve aile içi uyumun farklı yordayıcı roller üstlendiği saptanmıştır.
Eason, Leech ve Peden, 2022	Ebeveynlerin günlük yaşam etkinliklerinde çocuklarıyla gerçekleştirdikleri matematik etkinliklerini ve bu etkinliklerdeki matematik içeriğini incelemek.	Ebeveynlerin çoğunlukla temel sayma içeren günlük rutinler yoluyla matematik desteği sağladıkları belirlenmiştir.
Douglas ve Rittle-Johnson, 2024	Ebeveynlerin erken matematik bilgileri ile çocuklarına sundukları sayısal ve örüntüleme desteği arasındaki ilişkiyi incelemek.	Ebeveynlerin sayısal gelişime ilişkin bilgilerinin, çocuklara sunulan sayısal desteğin sıklığı ve karmaşıklığını artırdığı bulunmuştur.
Huang, 2024	Oyun bağlamında ebeveyn-çocuk matematik konuşmasının türlerinin çocukların erken matematik becerileriyle ilişkisini incelemek.	Gelişmiş matematik dili içeren ebeveyn konuşmasının çocukların matematik becerilerini anlamlı biçimde yordadığı tespit edilmiştir.

Burghardt vd. (2020) yaptıkları çalışmada, erken dönemdeki ev ve kurumsal öğrenme ortamlarının iki yaşındaki çocukların daha sonraki matematiksel yeterlilikleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Ulusal Eğitim Paneli Çalışması'nın (NEPS) başlangıç kohortundan alınan 1170 çocukluk bir örneklemden elde edilen veriler analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, evdeki ortak etkinliklerin sıklığı ve ebeveyn-çocuk etkileşimlerindeki matematiksel ve dilsel uyarım gibi alana özgü yönler de dahil olmak üzere, evdeki öğrenme ortamının genel süreçsel özelliklerinin, çocukların sonraki matematiksel yeterlilikleri üzerinde olumlu etkileri olduğu bulunmuştur. Buna karşılık, kurumsal çocuk bakımının süreçsel yönlerinin, daha sonraki matematiksel yeterliliklerle yalnızca küçük ilişkiler gösterdiği saptanmıştır.

Purpura vd. (2020b) yaptıkları çalışmada, evdeki matematik ortamının (EMO) yapısını ve okul öncesi çocukların sayısal, matematiksel dil ve uzamsal becerilerini yordamadaki rolünü incelemişlerdir. ABD'den 128 okul öncesi çocuğunun katıldığı araştırmada, EMO 'nin yapısını test etmek için çeşitli faktör modelleri karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda, en iyi uyum gösteren modelin, genel bir EMO faktörü ile birlikte doğrudan sayısal, dolaylı sayısal ve uzamsal olmak üzere üç özel faktörü içeren bir bifaktör modeli olduğu bulunmuştur. Bu modelin yordayıcılığı incelendiğinde, yalnızca dolaylı sayısal faktörün çocukların sayısal becerilerini anlamlı bir şekilde yordadığı görülmüştür.

Susperreguy vd. (2020) yaptıkları çalışmada, evdeki sayısal etkinliklerin (hem biçimsel hem de biçimsel olmayan) çocukların anaokulundan birinci sınıfa geçiş sürecindeki matematik becerilerinin gelişimini nasıl yordadığını boylamsal olarak incelemişlerdir. Şili'den 419 çocuk ve ebeveynlerinin katıldığı araştırmada, veriler üç farklı zaman diliminde toplanmıştır. Araştırma sonucunda, hem biçimsel (operasyonel) hem de biçimsel olmayan (paylaşılan sayısal oyunlar) evdeki sayısal etkinliklerin, çocukların sembolik sayı karşılaştırma becerilerinin gelişimini dolaylı olarak yordadığı bulunmuştur. Ayrıca, operasyonel etkinlikler ve paylaşılan sayısal oyunlar, çocukların aritmetik akıcılıklarının gelişimini de yordamıştır. Bu bulgular, hem biçimsel hem de biçimsel olmayan evdeki sayısal etkinliklerin, çocukların temel sayısal becerilerinin gelişiminde önemli bir rol oynadığını ve bu becerilerin zaman içinde istikrarlı bir şekilde devam ettiğini ifade etmişlerdir.

Sammer, Khamis, Koponen ve Torppa (2021) yaptıkları boylamsal çalışmada, evdeki okuryazarlık ve sayısal ortamın ve ailesel risk faktörlerinin (okuma ve matematik güçlükleri) erken çocukluk dönemindeki okuryazarlık ve sayısal becerilerin gelişimi üzerindeki rolünü incelemişlerdir. Finlandiya'dan 205 çocuğun katıldığı çalışmada, veriler 2.5 ile 6.5 yaşları arasında dört farklı zaman diliminde toplanmıştır. Araştırma sonucunda, hem okuryazarlık ve sayısal ortamın hem de ailesel risk faktörlerinin çocukların ilgili alanlardaki becerilerini yordadığı, ancak bu etkilerin genellikle alanlar arasında çapraz bir etki göstermediği

bulunmuştur. Ailesel risk faktörleri incelendiğinde, ebeveynlerin okuma güçlüklerinin çocukların okuryazarlık becerilerini, matematik güçlüklerinin ise sayısal becerilerini yordadığı görülmüştür. Bu bulgular, ev ortamının ve ailesel risk faktörlerinin erken dönem okuryazarlık ve sayısal becerilerin gelişiminde önemli, ancak büyük ölçüde alana özgü roller oynadığını göstermektedir.

Daucourt vd. (2021) yaptıkları meta-analiz çalışmasında, evdeki matematik ortamı (HME) ile çocukların matematik başarısı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bu amaçla, 64 nicel çalışmadan elde edilen 631 etki büyüklüğünü analiz etmişlerdir. Araştırma sonucunda, HME ile çocukların matematik başarısı arasında pozitif, ancak istatistiksel olarak küçük düzeyde anlamlı bir ilişki ($r = .13$) bulunmuştur. Bu ilişkinin gücü, değerlendirme türü, çalışma ve örneklem özellikleri gibi moderatör değişkenlere göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Niehues (2022) yaptığı çalışmada, aile bağlamının çocukların matematikle ilgili öğrenme davranışları ve yeterlilikleri üzerindeki rolünü, Türkiye ve Almanya'dan alınan verilerle karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Üç ayrı çalışmadan oluşan tezde, ilk olarak Türkiye'deki öğrencilerin matematik başarısı ile ailelerinin sosyo-ekonomik statüsü (SES) arasındaki ilişki, okulun performans düzeyi ve öğrencilerin yeterlilik inançları aracılığıyla incelenmiştir. İkinci olarak, Almanya'daki çocuklarda aile içi uyumun, okula geçiş döneminde öğrenme davranışları ve matematik yeterliliği üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Üçüncü olarak ise, Türk, Alman-Türk ve Alman annelerin özerklik desteği ve psikolojik kontrol gibi ebeveynlik davranışlarının, çocukların öğrenme davranışları üzerindeki rolü, anne-çocuk çatışması bağlamında karşılaştırılmıştır. Araştırmanın genel sonuçları, Türk öğrenciler için okulun performans düzeyinin, Alman öğrenciler için ise aile içi uyumun matematik başarısında önemli bir rol oynadığını göstermiştir. Ayrıca, annenin özerklik desteğinin tüm gruplarda olumlu bir etkiye sahip olduğu, psikolojik kontrolün ise anne-çocuk çatışmasını artırarak öğrenme davranışlarını olumsuz etkilediği bulunmuştur.

Eason vd. (2022) yaptıkları çalışmada, ABD'nin kırsal bölgelerinde yaşayan ve yeterince temsil edilmeyen ailelerin çocuklarıyla hangi matematik etkinliklerine katıldıklarını ve bu

etkinliklerdeki matematik içeriğini nasıl algıladıklarını incelemişlerdir. 187 ebeveynden anket yoluyla toplanan veriler analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, ebeveynlerin en sık kitap okuma, ev işleri ve sanat-el işi gibi günlük rutinler sırasında çocuklarıyla matematik etkinlikleri yaptıkları bulunmuştur. Bu etkinliklerde en sık karşılaşılan matematik içeriği sayma iken, daha karmaşık olan ileri matematik ve geometri daha az yer almıştır. Ebeveynlerin, çocuklarının matematik öğrenme potansiyelini fark etme ve bu fırsatları değerlendirme biçimleri, hem aktivite türüne hem de belirli matematik içeriğine göre değişiklik göstermiştir.

Douglas ve Rittle-Johnson (2024) yaptıkları çalışmada, ebeveynlerin erken dönem matematik gelişimi hakkındaki bilgilerinin, çocuklarına sağladıkları sayısal ve örüntüleme desteğinin sıklığı ve karmaşıklığı üzerindeki rolünü incelemişlerdir. 240 okul öncesi çocuğu ve ebeveynlerinin katıldığı araştırmada, ebeveynlerin erken sayısal gelişim hakkındaki bilgilerinin, çocuklarına sağladıkları sayısal desteğin sıklığı ve karmaşıklığı ile pozitif yönde ilişkili olduğu bulunmuştur. Ancak, ebeveynlerin örüntüleme gelişimi hakkındaki bilgileri ile sağladıkları örüntüleme desteği arasında benzer bir ilişki saptanmamıştır.

Huang (2024) yaptığı çalışmada, oyun bağlamında ebeveyn ve çocuk arasındaki matematik konuşmasının farklı türlerinin (sayısal ve sayısal olmayan) erken dönem matematik becerileriyle ilişkisini incelemiştir. Tayvan'dan 4-6 yaş arası 56 çocuk ve ebeveynlerinin katıldığı çalışmada, laboratuvar ortamında 15 dakikalık bir oyun seansı video kaydına alınmıştır. Araştırma sonucunda, ebeveynlerin ve çocukların sayısal ve sayısal olmayan matematik dili kullanımlarının çeşitli değişkenler arasında ilişkili olduğu bulunmuştur. Gelişmiş sayısal, geometri ve ölçme ifadelerini içeren ebeveyn matematik konuşmasının, çocukların matematik becerilerini anlamlı bir şekilde yordadığı tespit edilmiştir. Buna karşılık, yalnızca temel sayısal kavramları içeren matematik konuşması, çocukların matematik becerilerini yordamamıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama teknikleri ve verilerin analizine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Yapılan araştırmada okul öncesi dönem çocuklarının örüntü ve BİD becerilerinin, öğretmenlerin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgileri (PAB), ebeveynlerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme düzeyleri ve çeşitli değişkenler (yaş, cinsiyet, okul öncesi eğitim alma süresi vb.) açısından ne düzeyde yordandığını amaçlanmaktadır.

Bu amaç doğrultusunda çalışma, iki ya da daha fazla değişken arasındaki ilişkinin yönünü ve düzeyini belirlemeye yönelik olarak kullanılan ilişkisel tarama araştırma modeli temelinde kurgulanmıştır (Creswell, 2011). Araştırmada, öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB düzeyleri ile ebeveynlerin ev ortamını matematik becerilerine uygun biçimde düzenleme becerilerinin, çocukların örüntü ve BİD becerileriyle ilişkisini incelemek; elde edilen bulgular doğrultusunda ilgili değişkenler açısından karşılaştırmalar yapmak ve değişkenler arasındaki ilişkisel örüntüye dayalı genel sonuçlara ulaşmak amaçlandığından, ilişkisel tarama araştırma modeli kullanılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın evreni Sinop il ve ilçelerinde yer alan Milli Eğitim Bakanlığına (MEB) bağlı resmi anaokulu ve anasınıfına devam eden 48-66 aylık çocuklar, ebeveynleri ve öğretmenleri oluşturmaktadır. Bu bağlamda çalışma grubu, 2024-2025 eğitim öğretim yılında okul öncesi eğitime devam eden 48-66 aylık 452 çocuk ve 452 ebeveyn ile 100 okul öncesi öğretmeni olmak üzere toplam 1004 kişiden oluşmaktadır. Çok değişkenli regresyon analizleri için gerekli örneklem sayısı için $n \geq 50 + 8(k)$ formülü kullanılmaktadır yani öğretmen, çocuk ve ebeveynlere sorulan toplam değişken sayısını (tüm ölçek madde sayısı ve değişken olarak sorulan maddelerin sayısını içermektedir) 8 ile çarpıp sonuca 50 eklenerek minimum ulaşılması gereken örneklem sayısı belirlenir (Green, 1991; Tabachnick ve Fidell, 2015). Bu çerçevede uygulanan formlardaki toplam madde sayısı 82 olup formül içerisinde yerleştirildiğinde 50+8x82= 706 bulunmaktadır. Dolayısıyla çalışma örnekleminin güvenilir sonuçlar vermesi için gereken minimum sayı 706 iken toplamda 1004 kişiden veri toplanmıştır. Çalışma grubunu oluşturan bireylerin demografik özelliklerine ilişkin bilgiler Tablo 9'de verilmiştir.

Tablo 9

Çalışma Grubunun Demografik Bilgileri

Grup	Değişkenler		N	%
Öğretmen değişkenleri	Cinsiyet	Erkek	4	4
		Kadın	96	96
	Yaş	20-30 yaş	19	19
		31-40 yaş	50	50
		41 yaş ve üzeri	31	31
	Çalışma yılı	0-5 yıl	19	19
		6-10 yıl	18	18
		11-15 yıl	23	23
		15 yıl üzeri	40	40
	Çalıştığı kurum türü	Anasınıfı	40	40
		Anaokulu	60	60
	Bulunduğu kurumda çalışma süresi	0-1 yıl	16	16
		2-5 yıl	43	43
	Matematik eğitimi alma	Evet	38	38
		Hayır	62	62
Ebeveyn değişkenleri	Anne öğrenim durumu	Lise ve altı	246	54.3
		Ön lisans	69	15.5
		Lisans	121	26.7
		Lisansüstü	16	3.5
	Baba öğrenim durumu	Lise ve altı	258	57.2
		Ön lisans	67	14.8
		Lisans	103	22.7
		Lisansüstü	24	5.3
	Anne yaş	30 yaş ve altı	94	20.8
		31-40 yaş	301	66.7
		41 yaş ve üzeri	57	12.6
	Baba yaş	30 yaş ve altı	40	8.8
		31-40 yaş	299	66.0
		41-50 yaş	105	23.4
		51 yaş ve üstü	8	1.8
	Anne meslek	Devlet memuru	78	17.2
		Eğitim sektörü	24	5.3
		Özel sektör çalışanı	109	24.1
		Çalışmıyor	241	53.4
	Baba meslek	Devlet memuru	133	29.4
		Eğitim sektörü	18	4.0
		Özel sektör çalışanı	290	64.2
		Çalışmıyor	11	2.4
Çocukların değişkenleri	Cinsiyet	Kız	221	49.0
		Erkek	231	51.0
	Okul türü	Anasınıfı	190	41.9
		Anaokulu	262	58.1
	Yaş	4 yaş	124	27.6
		5 yaş	328	72.4
	Okul öncesi eğitim alma süresi	1 yıl	171	38.0
		2 yıl	195	43.0
		3 yıl	86	19.0
	Kardeş sayısı	Tek çocuk	145	32.0
		İki çocuk	223	49.4
		Üç ve üzeri çocuk	84	18.5
	Dış ortam	Evet	317	70.0
		Hayır	135	30.0
	Ayrı oda	Evet	363	80.4
		Hayır	89	19.6

Tablo 9'da göre öğretmene ilişkin değişkenler incelendiğinde; öğretmenlerin %4'ü erkek ve %96'sı kadındır. Yaş dağılımlarına bakıldığında, %19'u 20–30 yaş, %50'si 31–40 yaş ve %31'i 41 yaş ve üzerindedir. Mesleki kıdem açısından, %19'unun 0–5 yıl, %18'inin 6–10 yıl, %23'ünün 11–15 yıl ve %40'ının 15 yıl ve üzeri deneyime sahip olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin görev yaptığı kurum türü açısından, %40'ı anasınıfında, %60'ı ise anaokulunda çalışmaktadır. Bulundukları kurumda çalışma süresi değişkenine göre, öğretmenlerin %16'sı 0–1 yıl, %43'ü 2–5 yıldır mevcut kurumlarında görev yapmaktadır. Ayrıca öğretmenlerin %38'i daha önce matematik eğitimi aldığını, %62'si ise almadığını belirtmiştir.

Ebeveynlere ilişkin değişkenler incelendiğinde; annelerin öğrenim durumuna bakıldığında %54.3'ü lise ve altı, %15.5'i ön lisans, %26.7'si lisans, %3.5'i lisansüstü düzeyindedir. Babaların öğrenim durumu ele alındığında ise %57.2'si lise ve altı, %14.8'i ön lisans, %22.7'si lisans ve %5.3'ü lisansüstü öğrenim düzeyine sahiptir. Anne yaşı açısından, %20.8'i 30 yaş ve altı, %66.7'si 31–40 yaş, %12.6'sı 41 yaş ve üzerindedir. Baba yaşı dağılımına bakıldığında, %8.8'i 30 yaş ve altı, %66.0'ı 31–40 yaş, %23.4'ü 41–50 yaş ve %1.8'i 51 yaş ve üzerindedir.

Annelerin meslekleri incelendiğinde %17.2'si devlet memuru, %5.3'ü eğitim sektöründe, %24.1'i özel sektörde çalışmakta, %53.4'ü ise çalışmamaktadır. Babaların meslekleri ele alındığında ise %29.4'ü devlet memuru, %4.0'ı eğitim sektöründe, %64.2'si özel sektörde çalışmakta, %2.4'ü çalışmamaktadır.

Çocuklara ilişkin değişkenler incelendiğinde, katılımcı çocukların %49.0'ı kız, %51.0'i erkektir. Çocukların devam ettiği okul türü açısından %41.9'u anasınıfına, %58.1'i anaokuluna devam etmektedir. Yaş dağılımına göre %27.6'sı 4 yaşında, %72.4'ü 5 yaşındadır. Eğitim alma süresi açısından çocukların %38.0'i 1 yıldır, %43.0'ü 2 yıldır, %19.0'u ise 3 yıldır okul öncesi eğitim almaktadır. Kardeş sayısına göre %32.0'si tek çocuk, %49.4'ü iki çocuklu, %18.5'i üç ve üzeri kardeşe sahiptir. Çocukların %70.0'inin dış ortam (örneğin bahçe veya oyun alanı) erişimi bulunduğu, %30.0'ının ise bulunmadığı

görülmektedir. Ayrıca %80.4'ünün kendine ait bir odası varken, %19.6'sının ayrı bir odası bulunmamaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada okul öncesi dönem çocuklarının örüntü ve BİD becerilerinin, öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB, ebeveynlerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme düzeyleri ve çeşitli değişkenler (yaş, cinsiyet, okul öncesi eğitim alma süresi vb.) açısından ne düzeyde yordandığını belirlemek amaçlandığı için araştırmanın verileri;

- Araştırmacı tarafından hazırlanan ve değişkenleri içeren Öğretmen Bilgi Formu,
- Araştırmacı tarafından hazırlanan ve değişkenleri içeren Çocuk ve Ebeveyn Bilgi Formu
- Yıldız ve Akman (2024) tarafından geliştirilen "4-7 Yaş Çocuklara Yönelik Örüntü Becerileri Ölçeği",
- Relkin ve Bers (2021) tarafından geliştirilip, Hançer vd. (2022) tarafından Türkçeye uyarlanan "Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Ölçeği (BİD)",
- Niklas, Cohrssen ve Tayler (2016) tarafından geliştirilmiş ve Avcı ve Akman (2024) tarafından Türkçeye uyarlanması yapılan "Ev Aritmetik Ortamı Tarama Aracı" ile,
- Aksu ve Kul (2017) tarafından Türkçeye uyarlaması gerçekleştirilen "Okul Öncesi Matematiğinde Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği" aracılığı ile toplanmıştır.

3.3.1. Öğretmen Bilgi Formu

Bu form araştırmaya ait olan alt problemlere cevap vermek için çalışma grubuna dâhil edilmiş olan öğretmenlerinin eğitim durumu, yaş, çalışma yılı vb. demografik bilgilerini edinmek amacı ile araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

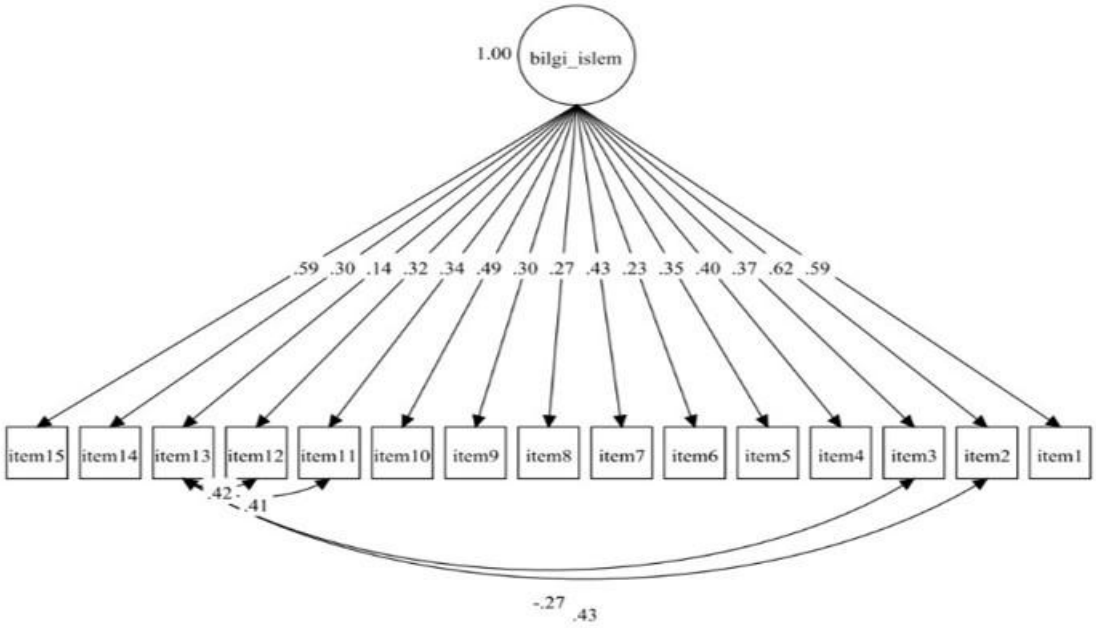
3.3.2. Çocuk ve Ebeveyn Bilgi Formu

Bu form araştırmaya ait olan alt problemlere cevap vermek için çalışma grubuna dâhil edilmiş olan çocukların yaşı, cinsiyeti ve ebeveynlerin eğitim durumu, yaş, vb. demografik bilgilerini edinmek amacı ile araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Formda ebeveynlerin meslek grupları değişkeni kategorileri TÜİK verileri dikkate alınarak ayrılmıştır. TÜİK (2024) işgücü istatistikleri mikro veri seti isimli raporunda iş gücünü sınıflarken; kamu, özel sektör ve çalışmayan olarak üç kategoriye ayırmaktadır. Buna ek olarak hem kamu sektöründe hem özel sektörde yeri alabilmesinin yanında TÜİK (2013) ekonomik faaliyetlerin istatistiki sınıflaması isimli raporunda eğitim sektörünü (P-85) başlıca bir sektör olarak ele almasından dolayı bu çalışmada anne ve babaların meslek grupları; devlet memuru, eğitim sektörü, özel sektör çalışanı ve çalışmıyor şeklinde kategorize edilmiştir.

3.3.3. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi Ölçeği (BİD)

5-6 yaş aralığındaki okul öncesi çocuklarının BİD becerilerini ölçmek amacıyla Relkin ve Bers (2021) tarafından geliştirilen TechCheck-K, Hançer vd. (2022) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Testinin ilk 2 sorusu çocuklara testin formatını tanıtmak için hazırlanmış alıştırma sorularını oluşturmak üzere toplam 17 sorudan oluşmaktadır. Sorular, okuma yazma bilmeyen çocuklara uygun görseller içermektedir. Araçta her soru için görsellerden oluşan 3 adet yanıt seçeneği bulunmaktadır. Ölçme aracında yer alan ilk iki soru, alıştırma soruları olduğu için puanlamaya dâhil edilmemiştir. Analiz, araçtaki 15 sorudan her doğru cevaba 1 puan, her yanlış cevaba 0 puan verilerek yapılmıştır. Çocukların TechCheck-K aracından maksimum alabilecekleri puan 15 iken minimum alabilecekleri puan 0‘dır. Uyarlanan ölçme aracının ortalama madde güçlük indeksi .49 olarak bulunmuştur. Literatürde madde güçlük indeksi değeri .39 ile .49 arasında olan maddeler orta zor olarak kabul edilmektedir (Büyüköztürk, Akgün, Demirel, Karadeniz ve Çakmak, 2015). TechCheck-K ölçeğindeki maddelerin orta derecede zor olduğu sonucuna ve aracın iyi bir ölçme aracında istenilen madde güçlüğünde maddelere yer verdiği söylenebilir. TechCheck-

K ölçme aracındaki maddeler için madde ayırt edicilik indeksi hesaplamaları .32 olarak bulunmuştur. Tez kapsamında yapılan bu çalışmada ise madde ayırt edicilik indekslerine bakılmış ve madde ayırt edicilik indeks ortalaması .39 bulunmuştur. Literatürde .30 ile .39 arasında olan maddelerin iyi madde ayırt edicilik indekslerine sahip olduğu kabul edilmektedir (Hasançebi, Terzi ve Küçük, 2020). Buna göre ölçme aracında yer alan maddelerin madde ayırt ediciliğinin iyi düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır. Bu doğrultuda, Türkçeye uyarlanan TechCheck-K aracının, Türkiye'de okul öncesi eğitimdeki çocukların BİD becerilerinin değerlendirilmesi için gerekli geçerlik ve güvenirlik özelliklerine sahip olduğu söylenebilir. Ölçeğin Doğrulayıcı Faktör analizine (DFA) de bakılmış ve Şekil 2'de gösterilmiştir.



* The chi-square value for MLM, MLMV, MLR, ULSMV, WLSM and WLSMV cannot be used for chi-square difference testing in the regular way. MLM, MLR and WLSM chi-square difference testing is described on the Mplus website. MLMV, WLSMV, and ULSMV difference testing is done using the DIFFTEST option.

RMSEA (Root Mean Square Error Of Approximation)

Estimate	0.041	
90 Percent C.I.	0.031	0.052
Probability RMSEA <= .05	0.906	

CFI/TLI

CFI	0.830
TLI	0.793

Chi-Square Test of Model Fit for the Baseline Model

Value	499.576
Degrees of Freedom	105
P-Value	0.0000

SRMR (Standardized Root Mean Square Residual)

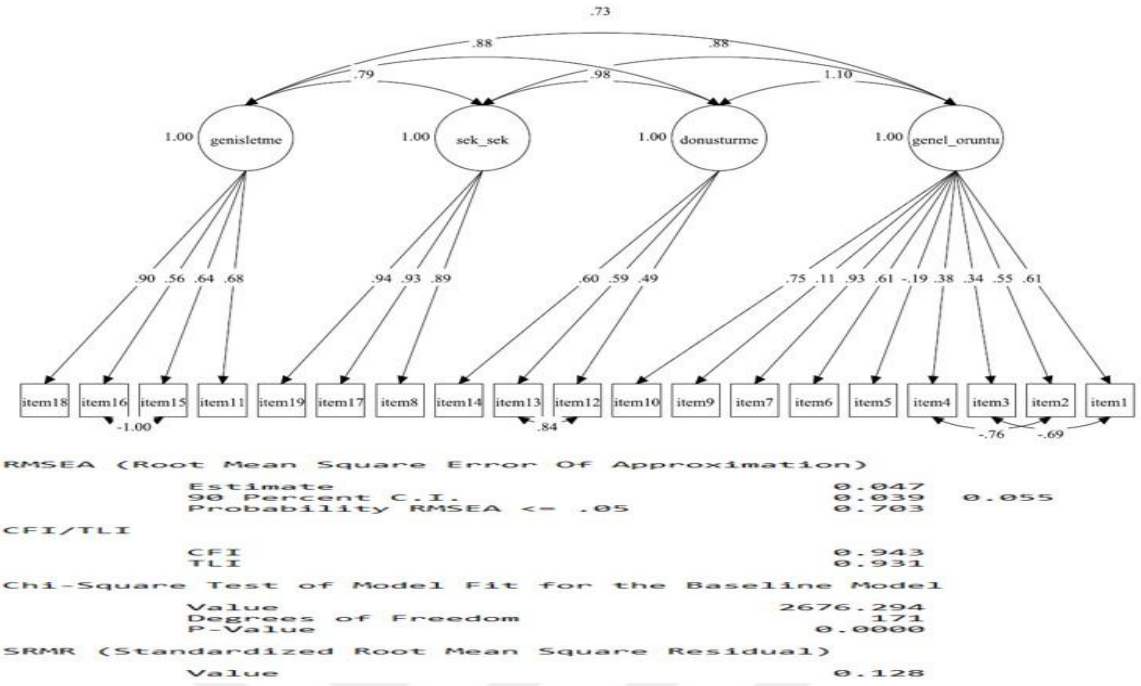
Value	0.094

Şekil 2. BİD becerileri ölçeği DFA sonuçları

Şekil 2'de gösterilen BİD Becerileri Ölçeği DFA sonuçları incelendiğinde RMSEA değeri .041 olup %90 güven aralığı [.031, .052] olarak belirlenmiştir ve bu değer .05'in altında kalarak iyi uyumu göstermektedir. Probability RMSEA ≤ .05 değeri (.906) modelin bu açıdan güçlü olduğunu ortaya koymaktadır. CFI (.830) ve TLI (.793) değerleri .90'ın altında kalarak ideal uyum düzeyini karşılamasa da kabul edilebilir uyum sınırlarına yakın değerler sergilemektedir. $\chi^2(105) = 499.576$, $p < .001$ sonucu, büyük örneklem büyüklüğü nedeniyle anlamlı bulunmuştur. SRMR değeri (.094) önerilen .08 sınırını aşmakla birlikte, RMSEA'nın iyi uyum düzeyinde olması modelin genel olarak kabul edilebilir uyum gösterdiğini desteklemektedir (Hu ve Bentler, 1999; Kline, 2023).

3.3.4. 4-7 Yaş Çocuklara Yönelik Örüntü Becerileri Ölçeği

Okul öncesi çocuklarının örüntü becerilerini ölçmek amacıyla Yıldız ve Akman (2024) tarafından geliştirilen ölçek toplam 19 maddeden oluşmaktadır. Genel örüntü becerileri, dönüştürme, devam ettirme (sek sek örüntüsü) ve genişletme olmak üzere toplam 4 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçek, kopyalama, tersine örüntü, döndürme, örüntü oluşturan birimi bulma, hatalı örüntüyü bulma, devam ettirme, eksik parçayı bulma, dönüştürme, genişletme ve özgün örüntü oluşturma becerileri olmak üzere 10 beceriyi ölçmektedir. Ölçeğin güvenirliğine bakıldığında ise Cronbach alfa değeri .87 olduğu görülmektedir. Yapılan bu çalışmada veri sonuçlarına göre ise Cronbach alfa değeri .75 olarak belirlenmiştir. Ölçek maddeleri 1-0 şeklinde puanlanmakta ve elde edilen yüksek puanlar, çocukların örüntü kurma, devam ettirme, dönüştürme ve genelleme gibi örüntü becerilerinin yüksek düzeyde olduğunu; düşük puanlar ise bu becerilerin görece sınırlı olduğunu göstermektedir. Taber (2018) 'e göre cronbach alpha değeri .70'in üzeri olması güvenilir bir ölçek olduğunu göstermektedir. Ölçeğin Doğrulayıcı Faktör analizine (DFA) bakılmış ve Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. 4-7 yaş örüntü becerileri ölçeği DFA sonuçları

Şekil 3'te gösterilen 4-7 Yaş Örüntü Becerileri Ölçeği DFA sonuçları incelendiğinde elde edilen uyum indeksleri, modelin kabul edilebilir düzeyde uyum sağladığını göstermektedir. Analiz bulgularına göre, RMSEA değeri .047 olup, %90 güven aralığı [.039, .055] olarak bulunmuştur ve bu değer .05'in altında kalarak iyi uyuma işaret etmektedir. CFI (.943) ve TLI (.931) değerleri .90'ın üzerinde olup iyi uyum düzeyindedir. $\chi^2(171) = 2676.294$, $p < .001$ sonucu, büyük örneklem büyüklüğü nedeniyle anlamlı çıkmış ve bu durum literatürde beklenen bir durum olarak değerlendirilmektedir. SRMR değeri (.128) önerilen sınır değer olan .08'in üzerinde olsa da, diğer uyum indekslerinin kabul edilebilir düzeylerde olması nedeniyle modelin genel olarak yeterli uyum sağladığı kabul edilmiştir (Hu ve Bentler, 1999; Kline, 2023, s.65). Ölçeğin madde uyumuna bakıldığında 2 maddenin düşük uyumsuzluk gösterdiği görülmektedir. Ancak orijinal ölçekteki örneklem farklılığından kaynaklı olarak bu durum olabileceği gibi model uyum indekslerinin her zaman mükemmel düzeyde beklenemeyeceği ve kuramsal temelin güçlü olması durumunda küçük uyumsuzluklara rağmen küçük varyans öncelikleriyle model uyumsuzluklarının daha esnek bir biçimde değerlendirilebileceği ve geleneksel DFA'nın katı model uyum kriterlerinin, bazı

durumlarda kuramsal yapının korunmasına engel olabileceğinden dolayı bu gibi küçük uyumsuzluklar kabul edilebilmektedir (Muthén ve Asparouhov, 2012).

3.3.5. Okul Öncesi Matematik Eğitiminde Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği

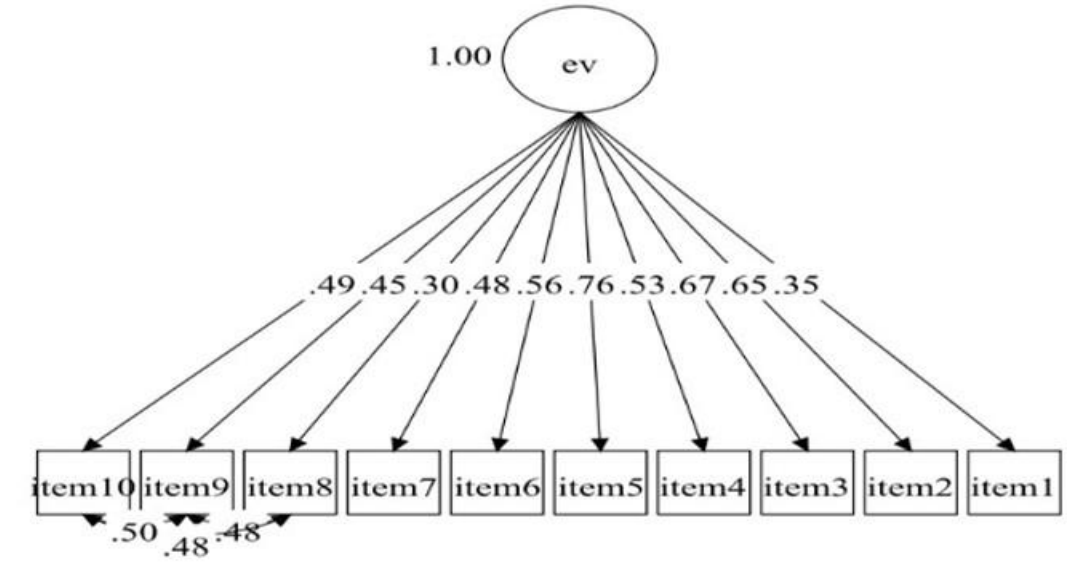
Smith (1998) tarafından yapılan bir çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimine ilişkin pedagojik alan bilgilerini belirleyebilmek için 15 maddeden oluşan "The Survey of Pedagogical Content Knowledge in Early Childhood Mathematics" (SPCKECM)-Erken Çocukluk Dönemi Matematiğine ilişkin Pedagojik Alan Bilgisi(PAB) isimli bir ölçek geliştirmiştir. 15 maddeden oluşan ölçek sayı algısı, örüntü, sıralama, şekil, uzamsal algı ve karşılaştırma olmak üzere 6 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçekten elde edilen veriler 1-0 şeklinde puanlanmakta ve yüksek puanlar, öğretmenlerin okul öncesi matematik eğitimine ilişkin PAB düzeylerinin yüksek olduğunu; düşük puanlar ise öğretmenlerin bu alandaki bilgi ve yeterliliklerinin göreceli olarak düşüklüğünü göstermektedir.

Aksu ve Kul (2017) tarafından uyarlaması yapılan ölçme aracının verileri 1-0 şeklinde puanlandığı için ölçeğin iç tutarlık anlamında ölçme aracın güvenilirliğini belirlemede Kuder Richardson-20 Güvenirlik Katsayısı hesaplanmıştır. Verilerin analiz edilmesinde en az .05 anlamlılık düzeyi benimsenmiştir. Ölçeğin Cronbach Alfa değeri .71 olarak hesaplanmış ve korelasyon katsayısı .81 bulunmuştur. Buna ek olarak yapılan çalışmada da ölçek güvenirliği hesaplanmış ve .73 olarak bulunmuştur. Taber (2018) 'e göre cronbach alpha değeri .70'in üzeri olması güvenilir bir ölçek olduğunu gösterdiğinden dolayı ölçek güvenirliğinin yeterli düzeyde olduğu söylenebilir. Ölçeğin Doğrulayıcı Faktör analizine (DFA) bakmak için örneklem sayısı yeterli olmadığı için analiz gerçekleştirilemiştir.

3.3.6. Ev Aritmetik Ortamı Tarama Aracını (EAOTA)

Ev Aritmetik Ortamı Tarama Aracı Niklas vd. (2016) tarafından geliştirilmiş ve Avcı ve Akman (2024) tarafından Türkçeye uyarlanması sağlanmıştır. Ölçme aracı evde matematiğe ne kadar değer verildiği (Örn."Evde matematik yada matematiksel işlem yapma çok

önemlidir.") ve evde matematiksel kavramların ne sıklıkla öğretildiğini (Örn. "Evde genellikle çocuğuma nasıl basit toplamlar yapılacağını ya da insanlara elmaları paylaştırmayı ya da bir pastayı parçalara bölmeyi açıklarım.") belirlemeye yönelik 10 sorudan oluşmaktadır. Her madde 5 puanlı bir ölçekte puanlanmaktadır (haftada birkaç kez, haftada bir, 2-3 haftada bir, pek sık değil, hiç ya da doğru değil, çok az doğru, biraz doğru, doğru, çok doğru). Maddelere 4 ve 0 arasında değer verilecek şekilde belirlenmiştir. Ölçme aracının Chronbach's alpha değeri orijinal formda α=.71 bulunmuş ve uyarlanan form α=.73 olarak bulunmuştur bunlara ek olarak yapılan bu çalışmada da alpha değeri .73 bulunmuştur. Taber (2018) 'e göre cronbach alpha değeri .70'in üzeri olması güvenilir bir ölçek olduğunu gösterdiğinden dolayı ölçek güvenirliğinin yeterli düzeyde olduğu söylenebilir. Ölçeğin Doğrulayıcı Faktör analizine (DFA) de bakılmış ve Şekil 4'te gösterilmiştir.



RMSEA (Root Mean Square Error Of Approximation)

Estimate	0.052	
90 Percent C.I.	0.035	0.068
Probability RMSEA <= .05	0.405	

CFI/TLI

CFI	0.973
TLI	0.962

Chi-Square Test of Model Fit for the Baseline Model

Value	1465.683
Degrees of Freedom	45
P-Value	0.0000

SRMR (Standardized Root Mean Square Residual)

Value	0.037

Şekil 4. Ev aritmetik ortam tarama aracı DFA sonuçları

Şekil 4'te gösterilen Ev Aritmetik Ortam Tarama Aracı DFA sonuçları incelendiğinde RMSEA değeri .052 olup %90 güven aralığı [.035, .068] olarak bulunmuş ve bu değer .08'in altında kalarak kabul edilebilir uyumu göstermektedir. CFI (.973) ve TLI (.962) değerleri .95'in üzerinde olup mükemmel uyuma işaret etmektedir. SRMR değeri (.037) önerilen .05 sınırının altında kalarak yapı uyumunun oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. $\chi^2(45) = 1465.683$, $p < .001$ sonucu, büyük örneklem nedeniyle anlamlı bulunmuştur. Dolayısıyla genel olarak faktör yapısının çok iyi uyum sağladığı söylenebilir (Hu ve Bentler, 1999; Kline, 2023).

3.3.7. Veri Toplama Süreci

Araştırma veri toplama süreci için kullanılacak ölçekler belirlendikten sonra Öğretmen Demografik Bilgi Formu ile Çocuk ve Ebeveyn Bilgi Formu araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Bu formlar, araştırmanın amacı ve değişkenleri doğrultusunda hazırlanmış; uygulama öncesinde anlaşılabilirlik ve kapsam açısından gözden geçirilerek son hâline getirilmiştir. TechCheck-K BİD Ölçeği, Ev Aritmetik Ortamı Tarama Aracı ve Erken Çocukluk Dönemi Matematiğine ilişkin Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği için ilgili geliştiricilerden veya uyarlayıcılardan kullanım izinleri alınmıştır (Ek-1). 4–7 Yaş Çocuklara Yönelik Örüntü Becerileri Ölçeği kullanım izni için ölçek geliştirmeciden kullanım eğitimi alınıp 3 pilot çalışma yapılmış, pilot çalışma videosu ölçek geliştiriciyle birlikte izlenerek maddelerin uygulanışı, çocuklarla iletişim ve puanlama süreçleri hakkında ayrıntılı geri dönütler alınmıştır. Ölçek eğitimi tamamlanınca 4–7 Yaş Çocuklara Yönelik Örüntü Becerileri Ölçeği için de kullanım izni verilmiştir (Ek-2). Bunlara ek olarak aritmetik ev ortamı tarama aracı için geliştirmecilerden (Ek-3) ve Matematiğe İlişkin Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği (Ek-4) için de Türkçeye uyarlamasını yapan araştırmacılardan kullanım izni alınmıştır. Geliştirilen ve izinleri alınan formların kullanılabilmesi için Gazi Üniversitesi Etik Kurulunca çalışmanın etik açıdan uygunluğu onaylanmıştır (Ek-5). Çalışma Sinop il ve ilçelerinde yer alan MEB'e bağlı resmi anaokulu ve anasınıfına devam eden 48–66 aylık

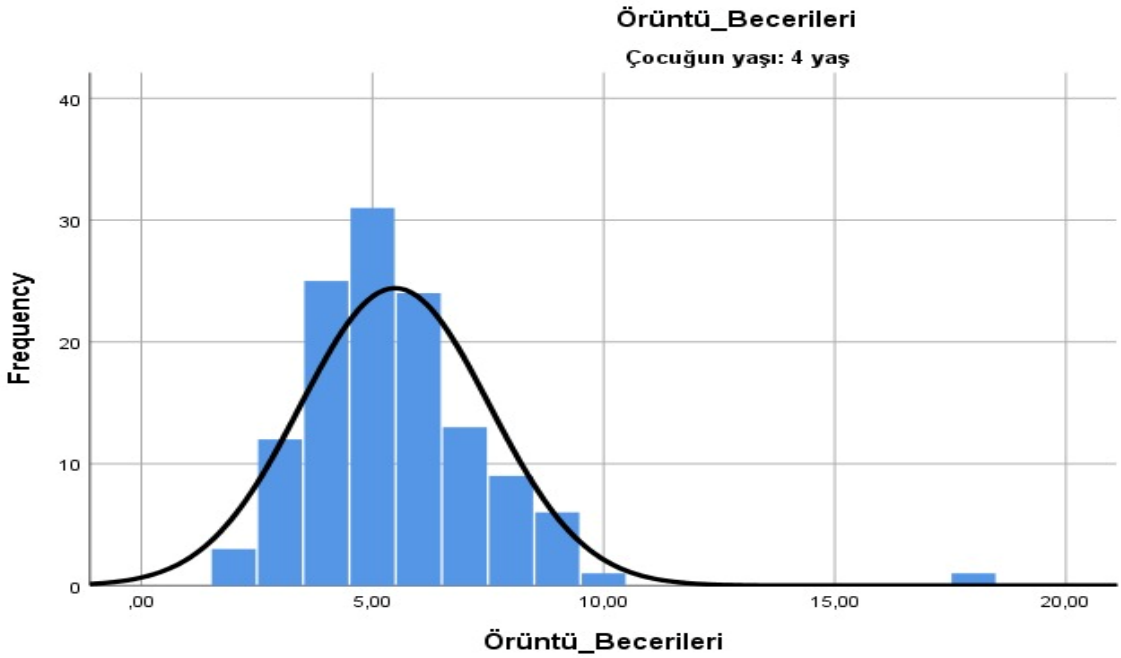
çocuklar, ebeveynleri ve öğretmenleri kapsaması nedeniyle Sinop İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler de alınmıştır (Ek-6).

Veri toplama süreci 2024–2025 eğitim-öğretim yılı güz döneminde, yaklaşık 4 aylık bir zaman diliminde yürütülmüştür. Uygulama yapılacak okullara bir hafta öncesinden gidilerek okul yönetimi ve öğretmenlerle yüz yüze görüşülmüş, araştırmanın amacı, kapsamı ve veri toplama süreci hakkında bilgilendirme yapılmış ve öğretmenlere onlara yönelik ölçek ve formlar verilmiştir. Öğretmenlerden bu formları öğretmenler odası gibi sakin bir ortamda bireysel olarak doldurmaları istenmiştir. Ayrıca ebeveynlere yönelik form ve ölçekleri de ebeveynlere ulaştırmada gönüllü olan öğretmenlere sınıftaki çocuk sayısınca form verilmiştir. Ebeveynlerden form ve ölçekleri ev ortamında doldurmaları ve kapalı zarf içinde öğretmenlere geri teslim etmeleri istenmiştir. Sonraki hafta, aynı okula gidip öğretmenlerin, ebeveynlerin ve çocukların (ebeveynlerden çocukları ile çalışma yapılmasına izni verildiğine dair) gönüllü onam formları toplanmıştır. Ebeveynleri tarafından uygulama izni verilen çocuklar arasından rastlantısal olarak seçilen çocuklara sınıf listesi üzerinden basit rastgele örnekleme yoluyla; belirtilen ölçekler araştırmacı tarafından sessiz bir sınıf ortamında TechCheck-K BİD Ölçeği 3-5 arası çocuğa grup haline, her çocuğa A4 boyutunda formlar verilerek uygulanmış ve 4–7 Yaş Çocuklara Yönelik Örüntü Becerileri Ölçeği ise çocuklarla bire bir oturumlar şeklinde uygulanarak veriler toplanmıştır. Veriler toplanırken her öğretmen için bir sınıftan 4–7 arası çocuğa uygulama yapılarak çok aşamalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çok aşamalı (çok kademeli) örnekleme, sürecinin tek bir adımda tamamlanmadığı bir örneklem birimlerinin en az iki veya daha fazla aşamada belirlendiği bir örnekleme çeşididir. Örneklem belirlenirken önce büyük birimin belirlenmesi ve ardından bu birimler içinden daha küçük alt birimlerin seçilmesiyle ilerleyen bir yaklaşımdır (Baltacı, 2018; Lohr, 2022). Bu araştırmada da örnekleme süreci 3 aşamada belirlenmiştir 1. Aşamada gerekli izinler alındıktan sonra uygulama yapılmasına izin veren okulların ve araştırmaya katılmayı kabul eden öğretmenlerin belirlenmesi, 2. aşamada her sınıfta ebeveynlerin hem kendi katılımları hem de çocuklarıyla çalışma yapılmasına izin verdiklerine ilişkin yazılı gönüllü onamlarının alınmasıyla uygun çocukların belirlenmesi ve

3. aşamada her sınıf listesi üzerinden basit rastgele örnekleme ile 4–7 çocuğun seçilerek ölçeklerin uygulanması şeklinde aşamalı olarak yürütüldüğünden, "çok aşamalı (küme) örnekleme" ifadesini karşılamaktadır. Böylece toplamda 100 öğretmen 453 çocuk ve 453 ebeveyne ait veri elde edilmiştir. Dolayısıyla toplam 1006 kişinin verisi toplanmıştır."

3.3.8. Verilerin Analizi

Araştırmanın çalışma grubunu 2024-2025 eğitim öğretim yılında Sinop il ve ilçelerinde yer alan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı resmi anaokulu ve anasınıfına devam eden 48-66 aylık çocuklar, ebeveynleri ve öğretmenleri oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında toplam 48-66 aylık 453 çocuk, bu çocukların 453 ebeveyni ve 100 okul öncesi öğretmeni ile çalışılmıştır. Ancak 4 yaş grubu için örüntü becerilerine bakıldığında 4 yaşındaki bir çocuğun örüntü becerisi puanının 18 puanda olduğu belirlenmiş ve şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Toplanan 453 veriye ait çarpıklık ve basıklık analiz sonuçları

Şekil 5'e bakıldığında grubun genelinden farklı özellik gösteren bu çocuğun BİD beceri puanlarına bakıldığında ise alınabilinecek maksimum puan olan 15 puan aldığı anlaşılmıştır. Ayrıca histogram grafiğinde grubun genelinden farklılaştığı görülmektedir. Bu çocuğun Z

puanı hesaplanarak uç değer olup olmadığı da kontrol edilmiştir. Tüm çocukların örüntü becerileri ($\bar{X} = 7.43;\ sd = 3.26$) iken bu çocuğun Z puanı 3.23 olarak bulunmuştur. Tüm çocukların BİD becerisi skorlarına ($\bar{X} = 7.43.; sd = 2.41$) bakıldığında bu çocuğun BİD em becerisi puanı için Z puanının 3.13 olduğu görülmektedir. Çocuğun kendi yaş grubuna bakıldığında ise örüntü becerileri için ($\bar{X} = 5.49;\ sd = 2.04$) Z puanının 6.12 olduğu, BİD becerileri için ($\bar{X} = 6.26;\ sd = 2.15$) Z puanının 4.07 olduğu bulunmuştur. Mertler ve Vanatta (2005) Z puanı +3 ten büyük -3'ten küçük gözlemlerin uç değer olacağını belirtmiştir. Bu çocuk ise kendi yaş grubu için Z puanı +4'ün üzerine çıkmakla birlikte, tüm Çocuklar içinde de +3'ten daha büyük Z puanına sahiptir. Hem örüntü becerileri hem de BİD becerisi bakımından 5 yaş grubundaki çocukların tümünden daha iyi performans gösteren bu çocuk uç değer olarak kabul edilip analiz dışı bırakılması sonucunda çalışma grubundaki çocuk sayısı 452'ye düşmüş ve böylece bu çocuğun ebeveyni de örneklemden çıkarılarak toplam ebeveyn sayısı da 452 olmuştur. Böylece örneklem grubu 100 öğretmen, 452 çocuk ve 452 ebeveyn olmak üzere toplam 1004 kişiden oluşmaktadır. Çok değişkenli regresyon analizleri için gerekli örneklem sayısı için n ≥50 + 8(k) formülü kullanılmaktadır. Bir başka değişle öğretmen, çocuk ve ebeveynlere sorulan toplam değişken sayısını (tüm ölçek madde sayısı ve değişken olarak sorulan maddelerin sayısını içermektedir) 8 ile çarpıp sonuca 50 eklenerek minimum ulaşılması gereken örneklem sayısı belirlenir (Green, 1991; Tabachnick ve Fidell, 2015). Bu çerçevede uygulanan formlardaki toplam madde sayısı 82 olup formül içerisinde yerleştirildiğinde 50+8x82= 706 bulunmaktadır. Dolayısıyla çalışma örnekleminin güvenilir sonuçlar vermesi için gereken minimum sayı 706 iken toplamda 1006 kişiden veri toplanmış ancak çarpıklık ve basıklık değerlendirmesi sonucu 1004 kişilik örneklem analizlere tabi tutulmuştur. Bu çerçevede verilerin yorumlanabilmesine olanak sağlayacak analizlerin yapılabilmesi için uygun örneklem sayısına ulaşıldığı görülmektedir.

Verilerin düzenlenmesi sürecinden sonra örüntü ve BİD becerisine bakıldığı tek yönlü analizler için çarpıklık ve basıklık değerleri incelendikten sonra Kolmogorov-Smirnov testi ve Shapiro-Wilk test sonuçlarına bakılmıştır. Normalliğin sağlandığı durumlarda ANOVA ve T testi uygulandığı gibi normallik sağlanmadığı durumlarda nonparametrik testlerden

Kruskal Wallis-H testi ve Mann Whitney-U testi uygulanarak gerekli analizler SPSS 23.00 programı kullanılarak yapılmıştır. Bunlara ek olarak örüntü ve BİD becerilerinin ikisine birlikte bakabilmek için yani çift bağımlı değişkene dair sonuçlara bakabilmek için MANOVA veya nonparametrik olarak PERMANOVA analizleri yapılmıştır. MANOVA veya PERMANOVA İçin gerekli olan koşulları belirlemek amacıyla çarpıklık ve basıklık değerlerine bakıldıktan sonra Kolmogorov-Smirnov testi ve Shapiro-Wilk test sonuçlarına bakılmıştır.

3.3.8.1. Verilerin Normallik Analizleri

Toplanan verilerin normallik analizi için çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmış, normallik dağılım sonuçlarını desteklemek için de Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri de uygulanmış ve Tablo 10, 11 ve 12'de gösterilmiştir.

Tablo 10

Çocuk Değişkenlerine İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Sonuçları

Değişken	Ölçek		Ortalama	Ortanca	Mod	Çarpıklık	Basıklık
Çocuk yaş	Örüntü becerileri	4 Yaş	5.38	5	5	.42	-.21
		5 Yaş	8.17	8	5	.56	-.4
	BİD becerileri	4 Yaş	6.19	6	4	.5	.11
		5 Yaş	7.88	8	8	-.06	-.66
Cinsiyet	Örüntü becerileri	Kız	7.45	6	5	.79	-.04
		Erkek	7.36	7	5	.85	.25
	BİD becerileri	Kız	7.42	7	6	.18	-.83
		Erkek	7.41	8	8	.07	-.57
Okul öncesi eğitim alma süresi	Örüntü becerileri	1 yıl	6.5	6	5	1.1	1.14
		2 yıl	7.29	7	5	.88	.3
		3 yıl	9.48	10	10	.2	-.67
	BİD becerileri	1 yıl	6.69	7	7	.13	-.67
		2 yıl	7.44	7	6	.26	-.63
		3 yıl	8.83	9	8	-.42	-.22
Kardeş sayısı	Örüntü becerileri	Tek	7.61	7	5	.74	.-34
		İki	7.31	6	5	.91	.48
		3+	7.31	6.5	5	.74	-.05
	BİD becerileri	Tek	7.51	8	8	.13	-.67
		İki	7.45	7	6	.22	-.44
		3+	7.18	7	7	-.22	-.66
Çocuğun ayrı odası olması	Örüntü becerileri	Evet	7.44	7	5	.87	.18
		Hayır	7.25	6	5	.62	-.37
	BİD becerileri	Evet	7.45	7	8	.08	-.64
		Hayır	7.28	7	8	.28	-.8
Ev dışı ortam sahip olma	Örüntü becerileri	Evet	7.61	7	5	.74	-.07
		Hayır	6.91	6	5	1.05	.7
	BİD becerileri	Evet	7.52	8	8	.07	-.62
		Hayır	7.19	7	5	.24	-.83

Tablo 11

Ebeveyn Değişkenlerine İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Sonuçları

Annenin yaşı	Örüntü becerileri	30 ve altı	6.83	6	5	1.64	2.66
		31- 40 yaş	7.53	7	5	.68	-.29
		41+	7.7	8	5	.38	-.27
	BİD becerileri	30 ve altı	6.91	7	8	.07	-.77
		31- 40	7.55	7	6	.07	-.77
		41+	7.57	8	8	-.26	-.56
Babanın yaşı	Örüntü becerileri	30 ve altı	6.67	6	5	1.22	.67
		31-40 yaş	7.43	6	5	.8	.02
		41-50 yaş	7.72	7	5	.77	.21
		51+	6.25	5	5	1.15	.88
	BİD becerileri	30 ve altı	7.12	7	4	.06	-1.15
		31-40 yaş	7.38	7	8	.19	-.67
		41-50 yaş	7.69	8	7	-.1	-.51
		51+	6.88	6.5	6	.74	1.66
Anne eğitim düzeyi	Örüntü becerileri	Lise ve altı	6.77	6	5	.99	.81
		Ön lisans	7.13	6	5	.92	.14
		Lisans	8.71	9	5	.26	-.77
		Lisansüstü	8.56	7	6	1.07	.46
	BİD becerileri	Lise ve altı	6.94	7	6	.2	-.61
		Ön lisans	7.49	7	7	.34	-.92
		Lisans	8.26	8	8	-.27	-.52
		Lisansüstü	8.06	8	6	.02	.21
Baba eğitim düzeyi	Örüntü becerileri	Lise ve altı	7.06	6	5	.89	.49
		Ön lisans	7.1	6	5	.96	.04
		Lisans	7.96	7	6	.61	-.36
		Lisansüstü	9.62	10	11	-.02	-.77
	BİD becerileri	Lise ve altı	7.22	7	6	.18	-.63
		Ön lisans	7.24	7	8	.4	-.7
		Lisans	7.63	8	8	-.22	-.58
		Lisansüstü	9.08	10	10	-.24	-.79
Annenin mesleği	Örüntü becerileri	Memur	8.51	8	6	.45	-.73
		Eğitim	9.17	8.5	5	.57	-.6
		Özel sektör	7.07	6	5	.85	.65
		Çalışmıyor	7.03	6	5	.82	-.02
	BİD becerileri	Memur	8.23	8	8	-.53	-.15
		Eğitim	8.38	8.5	10	-.04	-.29
		Özel sektör	7.22	7	5	.16	-.92
		Çalışmıyor	7.15	7	6	.29	-.53
Babanın mesleği	Örüntü becerileri	Memur	7.51	7	6	.64	-.37
		Eğitim	10.27	10.5	5	.16	-1.33
		Özel sektör	7.18	6	5	.88	.39
		Çalışmıyor	7.45	6	5	1.23	1.13
	BİD becerileri	Memur	7.5	8	8	.04	-.73
		Eğitim	9.11	9	10	.24	-.1
		Özel sektör	7.24	7	8	.15	-.74
		Çalışmıyor	8.36	8	8	.41	-1.22

Ebeveynlerin okul öncesi matematiğine dair eğitim almaları	Örüntü becerileri	Evet	8.1	8	10	1.07	2.38
		Hayır	7.37	6	5	.82	.04
	BİD becerileri	Evet	7.67	8	4	.23	-.66
		Hayır	7.4	7	8	.1	-.7
Annenin yaşı	Ev aritmetik ortalama	30 ve altı	38.86	39.5	41	-.34	-.45
		31- 40 yaş	38.45	39	42	-.68	.46
		41+	37.16	37	39	.03	-.77
Babanın yaşı	Ev aritmetik ortalama	30 ve altı	39.37	4.00	37.00	-.06	-.84
		31-40 yaş	38.27	39.00	41.00	-.64	.38
		41-50 yaş	38.13	39.00	39.00	-.26	-.69
		51+	4.25	41.30	33.00	-.40	-.92
Aile yapısı	Ev aritmetik ortalama	Çekirdek	38.31	39.00	41.00	-.54	.12
		Geniş Aile	38.88	39.50	39.00	-.92	1.11
		Tek Ebeveyn	38.63	38.00	38.00	-.19	-.51
Anne eğitim düzeyi	Ev aritmetik ortalama	Lise ve altı	37.44	38.00	41.00	-.34	-.61
		Ön lisans	37.97	39.00	41.00	-1.15	2.25
		Lisans	4.37	41.00	41.00	-.66	.16
		Lisansüstü	39.31	39.50	37.00	-.77	1.05
Baba eğitim düzeyi	Ev aritmetik ortalama	Lise ve altı	37.70	39.00	41.00	-.54	.15
		Ön lisans	38.06	39.00	38.00	-.92	1.80
		Lisans	39.64	41.00	37.00	-.38	-.73
		Lisansüstü	41.08	41.00	37.00	.51	.10
Anne meslek	Ev aritmetik ortalama	Memur	39.79	4.00	39.00	-.30	-.48
		Eğitim	39.91	41.00	38.00	-.51	-.65
		Özel Sektör	38.46	38.00	38.00	-.70	1.82
		Çalışmıyor	37.72	39.00	41.00	-.50	-.32
Baba meslek	Ev aritmetik ortalama	Memur	38.89	39.00	41.00	-.63	.96
		Eğitim	4.61	4.50	38.00	-.09	-1.11
		Özel Sektör	37.99	39.00	41.00	-.49	-.26
		Çalışmıyor	38.45	4.00	41.00	-.37	-.99

Tablo 12

Öğretmen Değişkenlerine İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Sonuçları

Öğretmen yaşı	Matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgisi	20-30 yaş	9.63	10.00	9.00	.29	.04
		31-40 yaş	9.52	10.00	11.00	-.74	-.07
		41 yaş ve üzeri	8.38	8.00	8.00	-.26	1.05
Öğretmen mesleki deneyim	Matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgisi	0-5 yıl	9.31	9.00	9.00	-.68	.79
		6-10 yıl	10.16	11.00	11.00	-1.38	1.36
		11-15 yıl	9.04	9.00	9.00	-.63	.17
		15 yıl ve üzeri	8.77	9.00	8.00	-.14	.05
Öğretmen Öğrenim düzeyi	Matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgisi	Ön lisans ve altı	7.70	8.00	8.00	.27	-.01
		Lisans ve üzeri	9.39	9.00	9.00	-.26	-.27
Öğretmenin matematiğe yönelik eğitim alma durumu	Matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgisi	Evet	9.21	9.00	11.00	.075	.405
		Hayır	9.17	9.00	8.00	-.43	-.37

Tablo 10, 11 ve 12 dikkate alınarak toplanan verilerin normalliğine çarpıklık ve basıklık açasından bakıldığında +1 ve -1 aralığında değere sahip olan verilerin normal dağılım

gösterdiği (Hair, Black, Babin, Anderson ve Tatham, 2013) bu aralık dışında kalanların da normal dağılım göstermedikleri ifade edilebilir. Bunlara ek olarak çarpıklık ve basıklık aralığının -1.5 ile +1.5 aralığında normal dağılım için uygun olduğunu söyleyen (Tabachnick ve Fidell, 2013) ve -2 ile +2 aralığının normal dağılım için yeterli olduğunu belirten (George ve Mallery, 2010) çalışmalar da bulunmaktadır. Ancak toplanan araştırma verileri için -1 ile +1 aralığı değerlendirmeye alınmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılan değişkenlerin yanında normallik dağılım sonuçlarını desteklemek için Tablo 3'de görüldüğü gibi Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri de uygulanmıştır.

Tablo 13

Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Test Sonuçları

Değişken	Ölçek	Grup	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
			Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Çocuk yaşı	Örüntü becerileri	4 yaş	.127	124	.000	.959	124	.001
		5 yaş	.162	328	.000	.954	124	.000
	BİD	4 yaş	.096	124	.000	.975	328	.000
		5 yaş	.135	328	.000	.951	328	.000
Çocuk cinsiyet	Örüntü becerileri	Kız	.178	221	.000	.929	221	.000
		Erkek	.152	231	.000	.931	231	.000
	BİD	Kız	.127	221	.000	.962	221	.000
		Erkek	.100	231	.000	.978	231	.001
Okul öncesi eğitim alma süresi	Örüntü becerileri	1 yıl	.190	171	.000	.909	171	.000
		2 yıl	.162	195	.000	.929	195	.000
		3 yıl	.087	86	.156	.970	86	.042
	BİD	1 yıl	.097	171	.001	.969	171	.001
		2 yıl	.127	195	.000	.967	195	.000
		3 yıl	.137	86	.000	.960	86	.009
Kardeş sayısı	Örüntü becerileri	Tek	.168	145	.000	.921	145	.000
		İki	.164	223	.000	.928	223	.000
		3+	.169	84	.000	.931	84	.000
	BİD	Tek	.131	145	.000	.957	145	.000
		İki	.107	223	.000	.972	223	.000
		3+	.169	84	.003	.967	84	.031
Annenin yaşı	Örüntü becerileri	30 ve altı	.223	94	.000	.821	94	.001
		31- 40	.159	301	.000	.940	301	.000
		41+	.112	57	.072	.971	57	.120
	BİD	30 ve altı	.137	94	.000	.950	94	.000
		31- 40	.109	301	.000	.968	301	.000
		41+	.108	57	.094	.967	57	.189
Babanın yaşı	Örüntü becerileri	30 ve altı	.225	40	.000	.843	40	.000
		31- 40	.167	299	.000	.930	299	.000
		41- 50	.146	105	.000	.945	105	.000
		51+	.278	8	.068	.871	8	.153
	BİD	30 ve altı	.118	40	.170	.937	40	.028
		31- 40	.114	299	.000	.972	299	.000

		41- 50	.094	105	.023	.970	105	.018
		51+	.210	8	.200	.946	8	.153
Anne eğitim düzeyi	Örüntü becerileri	Lise ve altı	.185	246	.000	.918	246	.000
		Ön lisans	.193	69	.000	.906	69	.000
		Lisans	.106	121	.002	.969	121	.007
		Lisansüstü	.210	16	.057	.881	16	.040
	BİD	Lise ve altı	.113	246	.000	.971	246	.000
		Ön lisans	.157	69	.000	.946	69	.005
		Lisans	.139	121	.000	.960	121	.001
		Lisansüstü	.132	16	.200	.970	16	.841
Baba eğitim düzeyi	Örüntü becerileri	Lise ve altı	.165	258	.000	.929	258	.000
		Ön lisans	.197	67	.000	.885	67	.000
		Lisans	.151	103	.000	.948	103	.001
		Lisansüstü	.122	24	.200	.971	24	.693
	BİD	Lise ve altı	.116	258	.000	.972	258	.000
		Ön lisans	.117	67	.024	.940	67	.003
		Lisans	.123	103	.001	.967	103	.011
		Lisansüstü	.229	24	.002	.915	24	.044
Annenin mesleği	Örüntü becerileri	Memur	.131	78	.002	.954	78	.007
		Eğitim	.127	24	.200	.938	24	.149
		Özel sektör	.175	109	.000	.937	109	.000
		Çalışmıyor	.176	241	.000	.924	241	.000
	BİD	Memur	.121	78	.007	.951	78	.004
		Eğitim	.111	24	.200	.972	24	.729
		Özel sektör	.122	109	.000	.957	109	.001
		Çalışmıyor	.121	241	.000	.967	241	.000
Babanın mesleği	Örüntü becerileri	Memur	.161	133	.000	.954	133	.000
		Eğitim	.178	18	.135	.938	18	.096
		Özel sektör	.159	290	.000	.937	290	.000
		Çalışmıyor	.237	11	.085	.924	11	.025
	BİD	Memur	.094	133	.006	.951	133	.008
		Eğitim	.127	18	.200	.972	18	.921
		Özel sektör	.118	290	.000	.957	290	.000
		Çalışmıyor	.212	11	.181	.967	11	.085
Çocuğun ayrı odaya sahip olması	Örüntü becerileri	Evet	.158	363	.000	.926	363	.000
		Hayır	.194	89	.000	.941	89	.000
	BİD	Evet	.101	363	.000	.976	363	.000
		Hayır	.127	89	.001	.954	89	.003
Çocuğun ev dışı ortama sahip olması	Örüntü becerileri	Evet	.152	317	.000	.937	317	.000
		Hayır	.191	135	.000	.907	135	.000
	BİD	Evet	.100	317	.000	.976	317	.000
		Hayır	.127	135	.000	.958	135	.000
Annenin yaşı	Ev aritmetik ortalama	30 ve altı	.088	94	.067	.978	94	.112
		31-40	.102	301	.001	.967	301	.001
		41+	.076	57	.200	.980	57	.471
Babanın yaşı	Ev aritmetik ortalama	30 ve altı	.091	40	.200	.970	40	.368
		31-40	.087	299	.000	.970	299	.001
		41-50	.122	105	.001	.969	105	.014
		51+	.186	8	.200	.943	8	.638
Aile yapısı	Ev aritmetik ortalama	Çekirdek Aile	.084	397	.001	.975	397	.001
		Geniş Aile	.135	36	.093	.942	36	.060
		Tek Ebeveynli	.162	19	.200	.931	19	.178

Öğretmen yaşı	Matematik pedagojik alan bilgisi	20-30 yaş	.102	19	.200	.961	19	.601
		31-40 yaş	.177	50	.000	.921	50	.003
		41 +	.208	31	.002	.931	31	.047
Öğretmen mesleki deneyim	Matematik pedagojik alan bilgisi	0-5 yıl	.135	19	.200*	.952	19	.429
		6-10 yıl	.325	18	.000	.807	18	.002
		11-15 yıl	.231	23	.003	.939	23	.173
		15 yıl üzeri	.144	40	.036	.953	40	.095
Öğretmenin öğrenim düzeyi	Matematik pedagojik alan bilgisi	Ön lisans ve altı	.161	10	.200	.963	10	.820
		Lisans ve üzeri	.119	90	.003	.965	90	.017
Öğretmenin matematiğe yönelik eğitim alma durumu	Matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgisi	Evet	.141	38	.054	.965	38	.270
		Hayır	.142	62	.003	.947	62	.009

Tablo 13 incelenerek Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk test analizlerine bakılırken $p \leq .05$ ise dağılımın normal olmadığı ve $p>.05$ ise dağılımın normal olduğu şeklinde yorumlanır.

Normallik varsayımının değerlendirilmesinde yalnızca Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk test analizlerine dayanmak, sosyal bilimlerde güvenilir sonuçlar vermeyebilir. Bu testlerin küçük örneklemlerde düşük istatistiksel güce sahip olmalarıyla birlikte büyük örneklemlerde küçük sapmaları dahi istatistiksel olarak anlamlı olarak bulabilmesidir. Bu nedenle, istatistiksel normallik testlerinin, histogram ve Q–Q grafikleri gibi yöntemler veya çarpıklık ve basıklık gibi betimsel istatistikleri de dikkate alarak değerlendirilmesi daha güvenilir kararlar verilmesini sağlayacaktır. Dolayısıyla sosyal bilimlerde sonuçları $p<.05$ çıksa da çarpıklık ve basıklık değerine bakılarak normal dağılım gösterdiği ifade edilebilir (Razali ve Wah, 2011; Tabachnick ve Fidell, 2013).

3.3.8.2. Grup homojenliğine yönelik analizler

Veriler analiz edilirken parametrik testler olan bağımsız örneklemler t-testi ve tek yönlü varyans analizinin (ANOVA), geçerli sonuçlar verebilmesi için her bir grubun bağımlı değişkene ilişkin puanlarının normal dağılım göstermesi ve gruplar arasındaki varyans homojenliğinin sağlanması gerekmektedir (Field, 2024, s. 78; Pallant, 2020; Tabachnick ve Fidell, 2013). Varyans homojenliği varsayımının ihlal edildiği durumlarda, tek yönlü ANOVA yerine daha güvenilir sonuçlar sağlayan Welch ANOVA kullanılmaktadır.

Bağımsız örneklemler t-testinde ise varyans homojenliği ve/veya normallik varsayımının karşılanmaması durumunda parametrik olmayan bir alternatif olarak Mann–Whitney U testi tercih edilmektedir (Field, 2024, s. 78). Yapılan varyans analizlerinde etki büyüklüğünü yorumlamak için Cohen (1988) tarafından önerilen sınıflandırma temel alınmıştır. Bu sınıflandırmaya göre, Kısmi Eta Kare ("Partial Eta Squared" veya "η^2p") değeri için .01 'küçük', .06 'orta' ve .14 'büyük' etki büyüklüğü olarak kabul edilmektedir. Ancak, etki büyüklüğünün yorumlanmasında bağlamın önemini vurgulayan güncel kaynaklar da dikkate alınmıştır. Field (2024) bu eşik değerlerinin katı kurallar olmadığını ve araştırma alanına göre esneklik gösterebileceğini belirtmektedir. Benzer şekilde, çok değişkenli istatistikler konusunda temel bir kaynak olan Tabachnick ve Fidell (2013) de etki büyüklüğünün pratik anlamlılığının, istatistiksel anlamlılık kadar önemli olduğunu ve yorumun araştırmanın içeriğine göre yapılması gerektiğini savunmaktadır. Bu doğrultuda, bu çalışmada elde edilen etki büyüklüğü değerleri Cohen (1988)'nin standartları temel alınarak sınıflandırılmış, ancak Field (2024) ile Tabachnick ve Fidell (2013)'in önerdiği bağlamsal çerçeve içinde yorumlanmıştır. Bunlara ek olarak Tablo 14'te değişkenlere göre grup homojenliğini test etmede güçlü testlerden olan Levene testi uygulanmıştır.

Tablo 14

Değişkenlere İlişkin Grup Homojenliğinin Belirlemede Levene Test Sonuçları

Değişken	Ölçek	Levene's F	df_1	df_2	p
Çocuk yaş grubu	Örüntü Becerileri	3.572	1	450	.001
	BİD	4.910	1	450	.027
Çocuk cinsiyeti	Örüntü Becerileri	.662	1	450	.416
	BİD	.164	1	450	.685
Okul öncesi eğitim alma süresi	Örüntü Becerileri	3.99	2	449	.019
	BİD	.49	2	449	.611
Kardeş sayısı	Örüntü Becerileri	.121	2	449	.886
	BİD	1.802	2	449	.166
Anne ve babanın yaşı	Örüntü Becerileri	1.348	7	441	.226
	BİD	.522	7	441	.818
Anne ve babanın eğitim durumu	Örüntü Becerileri	2.033	12	439	.020
	BİD	1.494	12	439	.031
Anne ve babanın meslek grubu	Örüntü Becerileri	5.037	3	448	.003
	BİD	.548	3	448	.516
Çocuğun ayrı odaya sahip olması	Örüntü Becerileri	.045	1	450	.832
	BİD becerileri	.122	1	450	.728
Çocuğun ev dışı ortama sahip olması	Örüntü Becerileri	.854	1	450	.356
	BİD becerileri	.252	1	450	.616
Anne Yaşı	Ev aritmetik ortalama	.174	2	449	.841
Baba Yaşı	Ev aritmetik ortalama	.488	3	448	.691
Aile Yapısı	Ev aritmetik ortalama	.462	2	449	.631
Öğretmen yaşı	Matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgisi	1.752	2	97	.179
Öğretmen mesleki deneyim	Matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgisi	.625	3	96	.600
Öğretmen öğrenin düzeyi	Matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgisi	.375	1	98	.542
Öğretmenin matematiğe yönelik eğitim alma durumu	Matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgisi	.773	1	98	.382

Tabo 14' göre Levene testi sonuçları yorumlanırken $p > .05$ olduğundan varyanslar arasında anlamlı fark bulunmayarak varyans homojenliği varsayımının sağlandığı belirlenerek parametrik testlerin uygulanabileceği ifade edilebilir. Buna ek olarak $p \leq .05$ olduğundan varyanslar arasında anlamlı fark olduğu ve varyans homojenliği varsayımı ihlal edildiği ifade edilir (Field, 2024, s. 79).

MANOVA testinin uygulanabilmesi için karşılanması gereken şartlardan biri de bağımlı değişkenlere ait kovaryanslar arasında anlamlı fark olmaması durumudur. Bu koşul ise Tablo 15'te görüldüğü üzere Box Kovaryans Matrislerin Eşitliği testi ile kontrol edilmektedir.

Tablo 15

Değişkenlere Ait Kovaryanslar Arası Durumun Kontrolü İçin Box Kovaryans Matrislerin Eşitliği Testi Sonuçları

Değişken	Ölçekler	Box's M	F	Df 1	Df 2	p
Çocuk yaşı	Örüntü ve BİD	89.792	29.737	3	984846.818	<.001
Çocuk cinsiyet		1.996	.662	3	38856954.411	.575
Okul öncesi eğitim alma süresi		10.313	1.706	6	827029.912	.115
Kardeş sayısı		7.871	1.302	6	756395.822	.252
Ayrı odaya sahip olma durumu		2.871	.949	3	357.881.464	.416
Ev dışı ortama sahip olma		.595	.197	3	1.364.839.587	.898
Anne ve baba yaşı		22.537	.959	21	1.562.509	.512
Anne ve baba eğitim durumu		43.975	1.261	33	13.904.881	.145
Anne ve baba meslek grubu		40.219	.974	36	2.251.760	.513

Tablo 15'de iki beceri arası anlamlı ilişkinin olması (r=.70; p<.01), değişkenlere ait kovaryanslar arasında anlamlı fark olmama durumunu kontrol için Box Kovaryans Matrislerin Eşitliği testi ve bağımlı değişkenlere ait Hata Varyansları homojen olması durumunu kontrol etmek için de Levene Testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre göre MANOVA ve MANOVAnın parametrik olmayan alternatifi PERMANOVA uygulanmıştır. Analizler sonrası tüm normallik ve homojenlik analizleri dikkate alındığından çalışmada yer alan tüm değişkenler için normallik varsayımı kontrol edilmesi için önce çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılarak -1.00 ile +1.00 aralığında olma durumunu gözlenmiştir. Buna ek olarak Kolmogorov-Smirnov testi ve Shapiro-Wilk testi ile de dağılımın normalliğini test edilmiştir. Verilerin analizi için de varyansların homojenliği koşuluna bakılmış ancak koşul yerine gelmese bile doğru sonuçlar verebilen ve güçlü (Robust) testlerden olan Browne-Forsythe ya da Welsh testleri kullanılmıştır. Grup varyanslarının eşit olmadığı durumlarda ise grup karşılaştırmaları için Dunnett's C testi ve varyansların homojen olduğu durumlarda da Scheffé testi seçilmiştir. Ayrıca sonuçların desteklenmesi için parametrik olmayan yöntemlerden olan Kruskal-Wallis veya Mann Whitney - U testi uygulanmıştır.

8. araştırma sorusuna ilişkin korelasyon analiz yapmak için katsayısı hesaplanırken ölçümler en az aralık ölçeğinde olmasından dolayı normal şartlarda Pearson korelasyon kullanılması gerekmektedir. Ancak Pearson korelasyon için normallik varsayımının sağlanması şartı

bulunmaktadır. Ancak normallik varsayımının sağlanmadığı durumda Spearman's Rho Korelasyon kullanılabilmektedir (Büyüköztürk vd., 2015). Dolayısıyla yapılan çalışmada veriler normallik varsayımını karşılamadığı için Spearman's Rho Korelasyon analizi kullanılmıştır. Analiz verileri yorumlanırken .30 un altı zayıf ilişki, .30-.70 arası orta düzey ilişki ve .70'in üstü güçlü ilişki olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2015).

9. alt soruya ilişkin verileri analiz etmek için (Okul öncesi dönem çocukların BİD ve örüntü becerilerinin gelişimi; öğretmenlerin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgileri, ailelerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme becerileri ne düzeyde yordamaktadır? ve Okul öncesi dönem çocukların BİD ve örüntü becerilerinin gelişimi; öğretmenlerin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgileri, ailelerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme becerileri çeşitli değişkenler açısından ne düzeyde yordanmaktadır?) geleneksel regresyon analizleri ile doğru sonucu ulaşılamayacağından dolayı ileri düzey analizleri yapılmıştır. Hangi analiz modelinin uygulanacağına karar verme sürecinde çevresel faktörler ile insan davranışları arasındaki ilişki, karşılıklı etkileşim temelinde işleyen karmaşık bir yapıya sahip olduğu ve bu etkileşimlerin neden ve sonuçlarını açıklamak üzere geliştirilmiş çeşitli dinamik modellere (Vancouver, 1997) bakılması gerekli olmuştur. Zamanla daha da karmaşık hale gelen bu modellerin test edilmesi için de ileri düzeyde analitik yöntemlerin kullanılmasını zorunlu olmuştur (Snijders ve Bosker, 2011). Bireylerin yalnızca çevrelerinden etkilenmediği, aynı zamanda çevrelerini de şekillendirdiği çok düzeyli bir yapı söz konusudur. Bu iç içe geçmiş yapıyı analiz etmek için geleneksel regresyon analizlerinin ötesine geçilmesi gerekmektedir. Bu noktada, Hiyerarşik Lineer Model (HLM) gibi çok düzeyli analiz yöntemleri öne çıkmaktadır. HLM, bireylerin içinde bulundukları gruplarla olan ilişkilerini de dikkate alarak, birbiriyle bağlantılı çok düzeyli verileri aynı anda analiz edebilme olanağı sunar (Raudenbush ve Bryk, 2002). Özellikle sosyal bilimlerde sıkça karşılaşılan birey-grup gibi hiyerarşik veri yapılarında, HLM daha geçerli ve güvenilir sonuçlara ulaşılmasına yardımcı olmaktadır (Luke, 2019). Ayrıca, bu analiz yöntemi, modelleme sürecinde değişkenlerin merkezlenmesi, rastgele etki yapılandırmaları gibi teknik ayrıntıları da dikkate alarak daha esnek ve kapsamlı modellerin

kurulmasını mümkün kılar (Enders ve Tofighi, 2007). Eğitim, sağlık, psikoloji ve sosyoloji gibi birçok alanda HLM'nin giderek yaygınlaşmasının temelinde, bu yöntemin karmaşık sosyal yapıları anlamaya yönelik sunduğu güçlü olanaklar yer almaktadır (Bryk ve Raudenbush, 1988).

Araştırma çocuklarının örüntü ve BİD becerilerine öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB düzeyleri ve ebeveynlerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme becerilerinin etkisini tespit etmek, elde edilen sonuçlara göre bu konuda karşılaştırmalar yapmak ve ortak genellemeler yapmak amaçlanmıştır. Yapılan araştırmada veriler toplanırken, çalışma grubu alt gruplara ayrılmış ve her öğretmenden 4-7 arası çocuk seçimi yapıldığından dolayı tabakalı örneklem kullanılmıştır. Çalışma gruplarını bir veya bir kaç niteliği bakımından homojen alt gruplara ayırmaya Tabakalama, bu alt gruplara göre örneklemin tespitine ise Tabakalı Örnekleme denilmektedir (Karagölge ve Peker, 2002). Böyle bir durumda çocuğa ait değerlendirme, çocuğun kendisinden, öğrenim gördüğü öğretmenden etkilenebilir. Böyle bir durumda çocuğa ait değerlendirme, çocuğun kendisinden, öğrenim gördüğü öğretmenden etkilenebilir. Böyle bir ilişkiyi göz ardı edip, geleneksel istatistiksel analizler yapmak grup etkisinin önemini gözden kaçırmaya sebep olur (Goldstein, 2011). Dolayısıyla çalışmada belirlenen değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde veri çözümlemesinde teknik olarak, Çok Düzeyli Hiyerarşik Regresyon Modelleme (HLM) yöntemi kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmada okul öncesi dönem çocuklarının örüntü ve BİD becerilerinin, öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB, ebeveynlerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme düzeyleri ve çeşitli değişkenler (yaş, cinsiyet, okul öncesi eğitim alma süresi vb.) açısından ne düzeyde yordandığının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Araştırmanın bu bölümü oluşturulurken çalışmanın alt amaçları doğrultusunda yapılan istatistik analizler sonucunda elde edilen bulgular sırasıyla ele alınmıştır

4.1. Alt Amaca İlişkin Bulgular

Araştırmanın ilk alt problemi olan "Okul öncesi dönem çocuklarının örüntü becerileri ne düzeydedir?" sorusuna cevap bulmak üzere "4-7 Yaş Çocuklara Yönelik Örüntü Becerileri Ölçeği" 48-66 aylık çocuklara (n=452) uygulanmıştır. Bu soruya ait betimsel istatistikler Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16

Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Örüntü Becerilerine Yönelik Betimsel İstatistikler

N:452 Toplam puan ve alt boyutlar	Ortalama	Mod	Std. Sapma	Ranj	Min	Max
Genel örüntü	.61	.44	.17	.78	.22	1.00
Dönüştürme	.13	.00	.20	1.00	.00	1.00
Sek sek örüntüsü	.05	.00	.25	1.00	.00	1.00
Genişleyen örüntü	.35	.25	.18	1.00	.00	1.00
Toplam puan	7.41	5.00	3.23	15.00	2.00	17.00

Tablo 16'da okul öncesi dönem çocuklarının örüntü becerilerine yönelik betimsel istatistik sonuçları gösterilmektedir. Bu araştırmaya dahil edilen 452 okul öncesi çocuğunun örüntü becerisine yönelik olarak bakıldığında alt boyutlardan genel örüntü alt boyutunda ortalaması ($\bar{x}$=.61) olarak ve standart sapması (sd=.17) olarak, dönüştürme alt boyutunda ortalaması ($\bar{x}$=.13) olarak ve standart sapması (sd=.20) olarak, sek sek örüntüsü alt boyutunda ortalaması ($\bar{x}$=.05) olarak ve standart sapması (sd=.25) olarak ve genişleyen örüntü alt boyutunda ortalaması ($\bar{x}$=.35) olarak ve standart sapması (sd=.18) olarak ve toplam puan ortalaması (7.41) olarak ve standart sapması da (sd=3.26) olarak bulunmuştur. Dolayısıyla çalışma grubunun toplam puanda ve alt boyutlarda örüntü becerisine yönelik düzeylerinin düşük olduğu ortaya çıkmıştır.

4.2. Alt Amaca İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi olan "Okul öncesi dönem çocuklarının BİD becerileri ne düzeydedir?" sorusuna yanıt bulmak üzere okul öncesi dönem çocuklarına BİD Becerisi Ölçeği (n=452) uygulanmıştır. Bu soruya ait betimsel istatistikler Tablo 17'de gösterilmektedir.

Tablo 17

Okul Öncesi Dönem Çocuklarının BİD Becerilerine Yönelik Betimsel İstatistikler

N:452 Toplam ve alt boyutlar	Ortalama	Mod	Std. Sapma	Ranj	Min	Max
Donanım/yazılım	.55	.50	.37	1.00	.00	1.00
Hata ayıklama	.76	1.00	.25	1.00	.00	1.00
Algoritma	.23	.00	.29	1.00	.00	1.00
Modülerlik (Bütünden parçaya)	.32	.50	.31	1.00	.00	1.00
Temsil	.12	.00	.25	1.00	.00	1.00
Kontrol yapıları	.67	.75	.24	1.00	.00	1.00
BİD toplam	7.42	8.00	2.38	12.00	2.00	14.00

Tablo 17'de okul öncesi dönem çocuklarının BİD becerilerine yönelik betimsel istatistik sonuçları gösterilmektedir. Bu araştırmaya dahil edilen 452 okul öncesi çocuğunun BİD becerilerinden aldığı puanlara bakıldığında BİD ölçeği tek boyutlu bir ölçek olsa da içeriğini oluşturan sorular çeşitli kategorilere yönelik olarak hazırlanmıştır. Bu kategorilere yönelik çocukların istatistiki sonuçlarına bakıldığında donanım/yazılım kategori ortalaması ($\bar{x}$=.55) olarak ve standart sapması (sd=.37) olarak, hata ayıklama kategori ortalaması ($\bar{x}$=.76) olarak ve standart sapması (sd=.25) olarak algoritma kategori ortalaması ($\bar{x}$=.23) olarak ve standart sapması (sd=.29) olarak, modülerlik kategori ortalaması ($\bar{x}$=.32) olarak ve standart sapması (sd=.31) olarak, temsil kategori ortalaması ($\bar{x}$=.12) olarak ve standart sapması (sd=.25) olarak ve kontrol yapıları kategori ortalaması ($\bar{x}$=.67) olarak ve standart sapması (sd=.24) olarak ve toplam puan ortalaması (7.42) olarak ve standart sapması (sd=2.38) olarak bulunmuştur. Dolayısıyla çalışmaya dahil olan çocukların hata ayıklama ve kontrol yapılarına yönelik sorulardan iyi düzeyde sonuçlar elde ettikleri, ancak toplam puanda ve BİD diğer becerilerine yönelik sorularda beceri düzeylerinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.3. Alt Amaca İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan "Okul öncesi dönem çocukların örüntü ile BİD becerileri yaş, cinsiyet, okul öncesi eğitim alma süresi, kardeş sayısı, çocuğun ayrı odası olması, serbest vakit geçireceği dış ortamının olması, ebeveynlerinin yaşı, ebeveynlerinin öğrenim düzeyi ve ebeveynlerinin meslek grubu değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?" sorusuna yanıt aranmıştır. Çocukların örüntü ve BİD becerileri ele alınan bütün değişkenlerle önce birleşik olarak ardından da ayrı olarak ele alınarak analiz edilmiştir.

4.3.1. Örüntü ve BİD (Yaş)

Okul öncesi dönem çocukların örüntü ile BİD becerilerinin yaş değişkeni bakımından farklılık gösterip göstermediğine belirlemek için MANOVA veya nonparametrik olarak PERMANOVA testlerinden hangisinin kullanılacağını belirlemek için verilerin normalliği ve homojenliği kontrol edilmiş ve bulunan sonuçlara uyumlu olacak test uygulanmıştır. Yapılan analizlere yönelik ayrıntılar yöntem kısmından tablolaştırılarak sunulmuştur (Tablo 18 - 21).

Tablo 18

Örüntü ve BİD Becerilerinin Yaş Değişkenine ilişkin MANOVA Analizi

Etki		Değer	F	Hipotez df	Hata df	P	Etki büyüklüğü
Sabit terim	Pillai iz değeri	.886	1743.047[b]	2.000	449.000	<.001	.886
	Wilks lambda	.114	1743.047[b]	2.000	449.000	<.001	.886
	Hotelling iz değeri	7.764	1743.047[b]	2.000	449.000	<.001	.886
	Roy'un en büyük kökü	7.764	1743.047[b]	2.000	449.000	<.001	.886
Çocuk yaş	Pillai iz değeri	.153	40.446[b]	2.000	449.000	<.001	.153
	Wilks lambda	.847	40.446[b]	2.000	449.000	<.001	.153
	Hotelling iz değeri	.180	40.446[b]	2.000	449.000	<.001	.153
	Roy'un en büyük kökü	.180	40.446[b]	2.000	449.000	<.001	.153

Tablo 18'e göre Pillai's Trace değerine bakıldığında farklı yaşlardaki çocukların bağımlı değişkenlerden olan Örüntü ile BİD Becerileri puanlarından oluşan birleşik puanda anlamlı fark gözlenmiştir ($p < .001$). Etki büyüklüğü (Partial Eta Squared= .153) orta düzeydedir.

Tablo 19

Örüntü ve BİD Becerilerinin Yaş Değişkenine İlişkin Tek Değişkenli ANOVA Sonuçları

	Bağımlı değişken	Kareler toplamı	Df	Mean	F	P	Partial eta
Çocuk yaş	Örüntü becerileri	698.767	1	698.767	78.523	<.001	.149
	Bilgi islem becerileri	257.180	1	257.180	49.950	<.001	.100

Tablo 19'a göre yaşa göre tek değişkenli ANOVA sonuçlarına bakıldığında hem örüntü ($p < .001$) hem de ($p < .001$) BİD Becerileri açısından yaşa göre anlamlı fark bulunmuştur. Her iki değişken için de etki büyüklükleri orta düzeydedir.

Tablo 20

Örüntü ve BİD Becerilerinin Yaş Değişkenine İlişkin İkili Karşılaştırma Tablosu

Karşılaştırma	Fark	P değeri
Örüntü becerileri: 5 - 4 yaş	+2.787	< .001
BİD: 5 - 4 yaş	+1.691	< .001

Tablo 20'de yer alan yaşa göre ikili karşılaştırma tablosuna bakıldığında 5 yaşındaki çocuklar hem Örüntü (Fark=2.787; $p <.001$) hem de BİD Becerilerinde (Fark=1.691; $p <.001$) daha yüksek puan almıştır.

Bu çalışmada MANOVA varsayımlarının karşılanmamasından dolayı elde edilen sonuçların desteklenip desteklenmediğini görmek amacıyla R Studio programında permanova testi de uygulanmıştır. PERMANOVA testi uygulanırken en yaygın varsayılan yöntem olan Euclidean mesafeye dayalı yöntem ve 999 permutasyon seçilmiştir. Tablo 15'de PERMANOVA sonuçları yer almaktadır.

Tablo 21

Örüntü ve BİD Becerilerinin Yaş Değişkenine İlişkin PERMANOVA Sonuçları

Kaynak	SS	Df	MS	F	P
Çocuk yaş	345.774	1	345.774	10.95	<.001
Hata	14209.054	450	31.576		

Tablo 21'de yer alan PERMANOVA analizi, çocuk yaşı gruplarının (4 yaş ve 5 yaş) iki bağımlı değişken olan örüntü ve BİD becerileri puanları üzerindeki eşzamanlı etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Test sonucunda, yaş grupları arasında çok değişkenli düzeyde anlamlı bir fark bulunmuştur ($F(1.\ 450) = 10.95$; $p < .001$). Bu sonuç, yaş gruplarının örüntü ve BİD puanları birlikte ele alındığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Dolayısıyla yapılan istatistiki analizler sonucunda hem örüntü hem de BİD becerilerinde çalışmaya katılan 5 yaşındaki çocukların 4 yaşındaki çocuklardan anlamlı derecede daha yüksek puanlar aldığı belirlenmiştir.

4.3.1.1 Alt Boyutlar

Bunlara ek olarak örüntü ve BİD becerilerinin yaş değişkenine ilişkin alt boyut ve toplam puanlarına dair durumlarını incelemek amacıyla Tablo 22'de görüldüğü üzere t testi uygulanmıştır.

Tablo 22

Örüntü ve BİD Becerileri Yaş Değişkenine İlişkin Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları.

Test		Grup	N	Ortalama	**SS**	Df	t	**P**	Yön
Örüntü alt boyurtlar	Genel örüntü	4 yaş	124	.48	.14	317.88	-8.87	.000	4<5
		5 yaş	328	.66	.20				
	Dönüştürme	4 yaş	124	.03	.11	446.37	-5.33	.000	4<5
		5 yaş	328	.16	.27				
	Sek sek örüntüsü	4 yaş	124	.00	.03	362.56	-3.74	.000	4<5
		5 yaş	328	.07	.20				
	Genişleyen örüntü	4 yaş	124	.24	.20	294.14	-5.62	.000	4<5
		5 yaş	328	.39	.27				
Örüntü becerileri (toplam)		4 yaş	124	6.19	2.00	258.67	-7.60	.000	4<5
		5 yaş	328	7.88	2.36				
BİD becerileri (toplam)		4 yaş	124	5.39	1.71	411.60	-11.62	.000	4<5
		5 yaş	328	8.17	3.34				

Tablo 22'ye göre okul öncesi dönem çocukların yaş değişkeni ilişkin olarak örüntü becerileri incelendiğinde alt boyutlardan genel örüntüde ($t = -8.87$; $p<.05$), dönüştürmede ($t = -5.33$; $p<.05$), sek sek örüntüsünde ($t = -3.74$; $p<.05$), genişleyen örüntüde ($t = -5.62$; $p<.05$) ve toplam puanda ($t = -7.60$; $p<.05$) 5 yaş çocuklar 4 yaş çocuklara göre anlamlı derecede daha yüksek puanlar aldığı belirlenmiştir. BİD becerilerinde ise toplam puanda ($t = -11.62$; $p<.05$) 5 yaş çocuklar 4 yaş çocuklara göre anlamlı derecede daha yüksek puanlar aldığı belirlenmiştir.

Yapılan istatistiki analizler genel olarak yorumlandığında, 4 ve 5 yaş gruplarının hem örüntü hem de BİD (BİD) puanlarının birlikte ele alındığı MANOVA'da (Pillai's Trace = .153; $F(2,449)=40.45$; $p<.001$) ve parametrik varsayımların ihlali durumunu kontrol eden PERMANOVA testinde ($F(1,450)=10.95$; $p<.001$) yaşın çok değişkenli düzeyde orta büyüklükte bir etki yarattığını; tek değişkenli ANOVA'larda örüntü becerilerinde $F=78.52$ ($\eta^2=.149$), BİD'de $F=49.95$ ($\eta^2=.100$; $p<.001$) değerleriyle her iki beceri setinde de orta düzeyde anlamlılık bulunduğunu; ikili karşılaştırmaların 5 yaş grubunun 4 yaşa göre örüntüde ortalama +2.79, BİD'de +1.69 puanlık üstünlük sergilediğini ($p<.001$) ve bağımsız örneklem t testlerinde toplam örüntü puanı, genel örüntü, dönüştürme, sek sek örüntüsü ile genişleyen örüntü alt boyutlarının yanı sıra BİD'de toplam puan açısından 5 yaşındaki çocukların 4 yaştakilere kıyasla tutarlı biçimde ve istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek performans gösterdiği belirlenmiştir.

4.3.2. Örüntü ve BİD (Cinsiyet)

Örüntü ve BİD becerilerinin cinsiyet değişkenine ilişkin durumlarını belirlemek amacıyla MANOVA test sonuçları Tablo 23'de gösterilmiştir.

Tablo 23

Örüntü ve BİD Becerilerinin Cinsiyet Değişkenine İlişkin MANOVA Sonuçları

Etki		Değer	F	Hipotez df	Hata df	p	Etki büyüklüğü
Sabit terim	Pillai iz değeri	.906	2175.334[b]	2.000	449.000	<.001	.906
	Wilks lambda	.094	2175.334[b]	2.000	449.000	<.001	.906
	Hotelling iz değeri	9.690	2175.334[b]	2.000	449.000	<.001	.906
	Roy'un en büyük kökü	9.690	2175.334[b]	2.000	449.000	<.001	.906
Çocuk cinsiyet	Pillai iz değeri	.000	.074[b]	2.000	449.000	.928	.000
	Wilks lambda	1.000	.074[b]	2.000	449.000	.928	.000
	Hotelling iz değeri	.000	.074[b]	2.000	449.000	.928	.000
	Roy'un en büyük kökü	.000	.074[b]	2.000	449.000	.928	.000

Tablo 23'e göre Wilks' Lambda değerine bakıldığında kız ve erkek çocukların bağımlı değişkenlerden olan örüntü ile BİD Becerileri puanlarından oluşan birleşik puanda anlamlı fark gözlenmemiştir (p = .998). Bu durum, cinsiyetin bağımlı değişkenler üzerinde etkili olmadığını ve çalışmaya katılan kız çocuklarla erkek çocuklar arasında iki beceri açısından bir fark olmadığı belirlenmiştir.

4.3.2.1. Alt Boyutlar

Örüntü ve BİD becerilerinin cinsiyet değişkenine ilişkin alt boyut ve toplam puanlarına dair durumlarını incelemek amacıyla t testi uygulanmış ve cinsiyet değişkenine ilişkin [örüntü ($t_{(447.43)} = 0.278;\ p > 0.05$), BİD ($t_{(449.99)} = 0.004;\ p > .05$)] anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Yapılan istatistiki analizler genel olarak yorumlandığında cinsiyet değişkeninin hem çoklu ölçütlerde hem de alt boyutlar düzeyinde örüntü ve BİD becerileri üzerinde etkisi olmadığı görülmüştür: MANOVA sonuçlarına göre (Pillai's Trace = .000; F(2,449) = .074; p = .928; Wilks' Lambda = 1.000; partial η^2 = .000) kız ve erkek çocukların örüntü ve BİD birleşik puanlarında hiçbir fark olmadığını ve bağımsız örneklem t testlerine göre toplam örüntü becerilerinde ve toplam BİD puanlarında istatistiksel olarak anlamsız sonuçlar verdiği

görülmüştür. Bu tutarlı bulgular, okul öncesi dönemde örüntü tanıma ve BİD becerilerinin kız-erkek ayrımı olmaksızın eşit düzeyde geliştiğini belirlenmiştir.

4.3.3. Örüntü ve BİD (Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi)

Örüntü ve BİD becerilerinin okul öncesi eğitim alma süresi değişkenine ilişkin durumlarını belirlemek amacıyla MANOVA test sonuçları Tablo 24'de gösterilmiştir.

Tablo 24

Örüntü ve BİD Becerilerinin Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine İlişkin MANOVA Sonuçları

Etki		Değer	F	Hipotez df	Hata df	P	Etki büyüklüğü
Sabit terim	Pillai iz değeri	.911	2287.562[b]	2.000	448.000	<.001	.911
	Wilks lambda	.089	2287.562[b]	2.000	448.000	<.001	.911
	Hotelling iz değeri	10.212	2287.562[b]	2.000	448.000	<.001	.911
	Roy'un en büyük kökü	10.212	2287.562[b]	2.000	448.000	<.001	.911
Okul öncesi eğitim alma süresi	Pillai iz değeri	.126	15.059	4.000	898.000	<.001	.063
	Wilks lambda	.875	15.526[b]	4.000	896.000	<.001	.065
	Hotelling iz değeri	.143	15.991	4.000	894.000	<.001	.067
	Roy'un en büyük kökü	.141	31.599[c]	2.000	449.000	<.001	.123

Tablo 24'de MANOVA testi sonuçlarına bakıldığında okul öncesi eğitim alma süresinin bağımlı değişkenlerden olan örüntü ile BİD Becerileri puanlarından oluşan birleşik puanda anlamlı fark oluşturduğu gözlenmiştir. ($p = < .001$). Bu durum, okul öncesi eğitim alma süresinin bağımlı değişkenler üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmada MANOVA varsayımlarının karşılanmamasından dolayı elde edilen sonuçların desteklenip desteklenmediğini görmek amacıyla okul öncesi eğitim alma süresi değişkeni R Studio programında PERMANOVA testi de uygulanmıştır. PERMANOVA testi uygulanırken en yaygın varsayılan yöntem olan Euclidean mesafeye dayalı yöntem ve 999 permutasyon seçilmiştir. Tablo 25'de PERMANOVA sonuçları yer almaktadır.

Tablo 25

Örüntü ve BİD Becerilerinin Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine İlişkin PERMANOVA Sonuçları

Kaynak	SS	Df	MS	F	P
Eğitim süresi	62.022	2	31.011	0.96	.019
Hata	14492.805	449	32.278		

Tablo 25'de yer alan PERMANOVA analizi, okul öncesi eğitim alma süresinin (1 yıl, 2 yıl ve 3 yıl) iki bağımlı değişken olan örüntü ve BİD puanları üzerindeki eşzamanlı etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Test sonucunda, okul öncesi eğitim alma süresine göre örüntü ve BİD becerileri puanlarında anlamlı bir fark bulunmuştur ($F(2; 449) = .96$; $p = .019$). Bu sonuç, eğitim alma süresinde örüntü ve BİD puanları birlikte ele alındığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Gruplar arası farkın hangi gruplardan kaynaklandığını incelemek için pairwise PERMANOVA (ikili grup karşılaştırması) uygulanmıştır. Tablo 26'da Pairwise PERMANOVA sonuçları yer almaktadır.

Tablo 26

Örüntü ve BİD Becerilerinin Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması Sonuçları

Grup 1	Grup 2	SS between	P
1 yıl	2 yıl	8.920	.29
1 yıl	3 yıl	82.364	.002
2 yıl	3 yıl	24.264	.062

Tablo 26'da okul öncesi eğitim alma süresine göre çocukların örüntü ve BİD becerilerinden oluşan birleşik puanda yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bu genel farkın hangi gruplar arasındaki karşılandığını belirlemek amacıyla yapılan İkili PERMANOVA testi sonuçlarına göre bu farkın 1 yıl ile 3 yıl arasında olduğu görülmüştür ($p=.002$). Eğitim alma süresi ile ilgili diğer karşılaştırmalarda anlamlı fark bulunmamıştır ($p>.05$). Dolayısıyla 3 yıl okul öncesi eğitim almış çocukların, 1 yıl eğitim almış çocuklara göre daha yüksek puanlar aldığı belirlenmiştir. Bu bulgunun uzun süreli okul öncesi eğitimin örüntü ve BİD beceriler üzerinde anlamlı katkılar sağladığını desteklemektedir.

4.3.3.1. Alt Boyutlar

Örüntü ve BİD becerilerinin cinsiyet değişkenine ilişkin alt boyut ve toplam puanlarına dair durumlarını incelemek amacıyla Welch Anova testi uygulanıp grup karşılaştırması yapılmış ve ek olarak Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır.

Örüntü ve BİD becerilerine yönelik olarak çocukların okul öncesi eğitim alma süresi değişkenine ilişkin sonuçlar Welch ANOVA analizi uygulanmıştır. Tablo 27'de Welch ANOVA testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 27

Örüntü ve BİD Becerileri Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine İlişkin Welch ANOVA Testi Sonuçları

Değişken	Test Türü	F (df_1, df_2)	P
Örüntü Becerileri	Welch ANOVA	23.59 (2. 217.72)	<.001
BİD	Welch ANOVA	25.91 (2. 229.61)	<.001

Tablo 17'de Welch Anova testi sonuçlarına Örüntü [$F_{2_217.72} = 23.59;\ p < .001$] ve BİD becerileri [$F_{2_229.61} = 25.91;\ p < .001$] bakımından Eğitim süresine göre anlamlı fark bulunmuştur. Tablo 28 ve Tablo 29'da ise grup karşılaştırmaları yer almaktadır.

Tablo 28

Örüntü Becerilerinin Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması

Örüntü Becerileri	Grup Karşılaştırması	Ortalama Fark (I-J)	P	%95 GA Alt	%95 Üst	GA
Dunnett' C	1 yıl – 2 yıl	-.800	< .05	-1.53	-.08	
	1 yıl – 3 yıl	-2.980	< .001	-4.01	-1.95	
	2 yıl – 3 yıl	-2.179	< .001	-3.22	-1.14	

Tablo 29

BİD Becerilerinin Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması

BİD	Grup Karşılaştırması	Ortalama Fark (I-J)	Std. Error	p	%95 GA Alt	%95 GA Üst
Scheffé	1 yıl – 2 yıl	-.751	.238	.007	-1.33	-.17
	1 yıl – 3 yıl	-2.136	.300	<.001	-2.87	-1.40
	2 yıl – 3 yıl	-1.385	.294	<.001	-2.11	-.66

Tablo 28'de örüntü becerileri açısından, Dunnett's C testi sonuçları eğitim süresi arttıkça anlamlı şekilde puanların yükseldiğini göstermiştir. Özellikle 3 yıl eğitim alan çocuklar diğer gruplardan anlamlı şekilde daha yüksek puan almıştır.

Tablo 29'da görüldüğü üzere BİD açısından Scheffé testi sonuçları da aynı yönlü anlamlı farklar göstermiştir; en yüksek ortalamalar yine 3 yıl eğitim alan gruptadır. Bulgular, erken çocukluk döneminde daha uzun süreli okul öncesi eğitimin hem örüntü kurma hem de BİD becerileri üzerinde pozitif etkileri olduğunu ortaya koymaktadır. Yapılan ANOVA testinden elde edilen sonuçların sağlamasını yapmak amacıyla, normal dağılım varsayımının ihlali göz önünde bulundurularak ek olarak Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Tablo 30'da Kruskal Wallis testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 30

Örüntü ve BİD Becerileri Okul Öncesi Eğitim Alma Süresi Değişkenine İlişkin Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Test		Grup	N	Sıra Ortalaması	sd	X^2	P	Anlamlı Fark
Örüntü alt boyutlar	Genel örüntü	1 yıl	171	189.46	.25	49.971	.000	1 < 2
		2 yıl	195	222.43				1 < 3
		3 yıl	86	309.36				2 < 3
	Dönüştürme	1 yıl	171	216.33	.18	11.473	.003	1 < 3
		2 yıl	195	221.35				2 < 3
		3 yıl	86	258.40				
	Sek sek örüntüsü	1 yıl	171	219.69	.26	11.741	.003	1 < 3
		2 yıl	195	222.59				2 < 3
		3 yıl	86	248.90				
	Genişleyen örüntü	1 yıl	171	197.06	.73	49.971	.000	1 < 2
		2 yıl	195	228.08				1 < 3
		3 yıl	86	281.45				2 < 3
Örüntü becerileri (toplam puan)		1 yıl	171	189.39	2	45.202	.000	1 < 2
		2 yıl	195	224.61				1 < 3
		3 yıl	86	304.59				2 < 3
BİD becerileri (toplam puan)		1 yıl	171	188.56	2	44.152	.000	1 < 2
		2 yıl	195	226.27				1 < 3
		3 yıl	86	302.46				2 < 3

Tablo 30'a bakıldığında okul öncesi eğitim alma süresi bakımından hem örüntü hem de BİD becerilerinde birbirine yakın olmayan sonuçların olduğu görülmektedir. Bu üç grup arasında hem örüntü becerileri puanları bakımından genel örüntü alt boyutlarında ($X^2_{(2)}$=49.971; p < 0.05) Dönüştürme alt boyutunda ($X^2_{(2)}$=11.473; p < 0.05), sek sek örüntüsü alt boyutunda

($X^2_{(2)}$=11.741; p < 0.05), genişleyen örüntü alt boyutunda ($X^2_{(2)}$=49.971; p < 0.05) örüntü toplam puanında ($X^2_{(2)}$=45.202; p < 0.05) anlamlı farkların olduğu görülmektedir. Ayrıca BİD becerileri puanları bakımından ($X^2_{(2)}$=44.152; p < 0.05) istatistiksel olarak bakıldığında da anlamlı fark bulunduğu belirlenmiştir. Hem örüntü becerileri testi hem de BİD becerileri testi için bu farkın yönüne bakıldığında 1 yıl okul öncesi eğitim alan çocukların 3 yıl eğitim alan çocuklardan hem örüntü becerisi toplam puanda ve alt boyutlardan hem de BİD toplam puanda daha düşük puan aldığı, ayrıca 2 yıl eğitim alan çocuklardan hem örüntü becerisi toplam puanda, genel örüntü ve genişleyen örüntü alt boyutlardan hem de BİD toplam puanda daha düşük puan aldığı belirlenmiştir. Buna ek olarak 2 yıl okul öncesi eğitim alan çocukların 3 yıl eğitim alan çocuklardan hem örüntü becerisi toplam puanda ve alt boyutlardan hem de BİD toplam puanda daha düşük puan aldığı belirlenmiştir. Kruskal-Wallis testi sonuçları da gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiş ve Welch ANOVA bulgularını desteklemiştir.

Genel olarak istatistiki analizlere bakıldığında okul öncesi eğitim alma süresi değişkenine yönelik MANOVA analizleri (Pillai's Trace = .126; F(4.898)=15.059; Wilks' Lambda = .875; F(4.896)=15.526; p<.001; partial $\eta^2 \approx .065$) örüntü ve BİD becerilerinde eğitim süresinin orta düzeyde anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Parametrik varsayımların ihlali durumunda uygulanan PERMANOVA testi (F(2.449)=.96; p=.019) ile bu sonucun onaylandığını; ikili PERMANOVA karşılaştırmalarında 3 yıl eğitim alan çocukların 1 yıl eğitim alanlara göre birleşik puanda anlamlı olarak daha yüksek performans gösterdiğini (p=.002) ortaya koymuştur. Alt boyutlara ilişkin Welch ANOVA sonuçları ile Dunnett's C ve Scheffé testleri, eğitim süresi arttıkça her iki beceri setinin kademeli olarak geliştiğini ve 3 yıllık grubun diğerlerinden istatistiksel olarak ayrıldığını göstermiştir. Kruskal–Wallis testleri de genel örüntü, dönüştürme, sek sek örüntüsü, genişleyen örüntü ve toplam puanda 1 yıl < 2 yıl < 3 yıl sıralamasıyla anlamlı farklılıkları doğrulayarak parametrik bulguları pekiştirmiştir. Bu kapsamlı bulgular, uzun süreli okul öncesi eğitimin örüntü ve

bilişsel işlem becerilerinde hem nicelik hem de nitelik açısından belirgin kazanımlar sağladığı belirlenmiştir.

4.3.4. Örüntü ve BİD (Kardeş Sayısı)

Örüntü ve BİD becerilerinin kardeş sayısı değişkenine ilişkin durumlarını belirlemek amacıyla MANOVA test sonuçları Tablo 31'de gösterilmiştir.

Tablo 31

Örüntü ve BİD becerilerinin kardeş sayısı değişkenine ilişkin MANOVA sonuçları

Etki		Değer	F	Hipotez df	Hata df	P	Etki büyüklüğü
Sabit terim	Pillai iz değeri	.892	1842.587[b]	2.000	448.000	<.001	.892
	Wilks lambda	.108	1842.587[b]	2.000	448.000	<.001	.892
	Hotelling iz değeri	8.226	1842.587[b]	2.000	448.000	<.001	.892
	Roy'un en büyük kökü	8.226	1842.587[b]	2.000	448.000	<.001	.892
Kardeş sayısı	Pillai iz değeri	.005	.608	4.000	898.000	.657	.003
	Wilks lambda	.995	.606[b]	4.000	896.000	.658	.003
	Hotelling iz değeri	.005	.605	4.000	894.000	.659	.003
	Roy'un en büyük kökü	.004	.798[c]	2.000	449.000	.451	.004

Tablo 31'de kardeş sayısına göre MANOVA testi sonuçları yer almaktadır. MANOVA testi sonuçlarına bakıldığında kardeş sayısının bağımlı değişkenlerden olan Örüntü ile BİD Becerileri puanlarından oluşan birleşik puanda anlamlı fark oluşturmadığı gözlenmiştir. (p = .658).

Bu çalışmada MANOVA varsayımlarının karşılanmamasından dolayı elde edilen sonuçların desteklenip desteklenmediğini görmek amacıyla kardeş sayısı değişkeni için PERMANOVA testi de uygulanmıştır. PERMANOVA testi uygulanırken en yaygın varsayılan yöntem olan Euclidean mesafeye dayalı yöntem ve 999 permutasyon seçilmiştir. Tablo 22'de PERMANOVA sonuçları yer almaktadır.

Tablo 32

Örüntü ve BİD Becerilerinin Kardeş Sayısı Değişkenine İlişkin PERMANOVA Sonuçları

Kaynak	SS	Df	MS	F	P
Kardeş sayısı	1.968	2	.984	.49	.683
Hata	902.032	449	2.009		

Tablo 32'de MANOVA testi sonuçlarına göre kardeş sayısı değişkeni çocukların örüntü ve BİD becerilerinden oluşan birleşik puanda yıllara göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştı (p > .05). Yapılan PERMANOVA testi MANOVA testi sonuçlarını doğrular niteliktedir (p = .683). Dolayısıyla kardeş sayısının artmasının veya azalmasının çalışmaya katılan çocukların örüntü ve BİD becerileri açısından bir fark oluşturmadığı belirlenmiştir.

4.3.4.1. Alt Boyutlar

Çocukların örüntü ve BİD becerilerine, kardeş sayısı değişkenine ilişkin olarak Kruskal Wallis-H test sonuçlarına göre [örüntü toplam puan ($X^2_{(2)}$=.844; p> .05), BİD ($X^2_{(2)}$=1.267; p> .05)], hem toplam puanda hem de alt boyutlardan anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir.

Yapılan analizlere genel olarak bakıldığında Tablo 31 ve Tablo 32'de sunulan bulgulara göre kardeş sayısının çocukların örüntü ve BİD becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır. MANOVA testi sonuçları, kardeş sayısının örüntü ve BİD becerilerinden oluşan birleşik puanda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığını göstermektedir (p > .05). Ayrıca etki büyüklüklerinin oldukça düşük (.003–.004) olması, kardeş sayısının bu beceriler üzerinde dikkate değer bir katkı sağlamadığını ortaya koymaktadır. MANOVA varsayımlarının desteklenip desteklenmediğini görmek amacıyla uygulanan PERMANOVA testi de benzer şekilde anlamlı bir farklılık göstermemiştir (p = .683).

Alt boyutlara yönelik gerçekleştirilen Kruskal-Wallis-H testi de bu sonuçları desteklemektedir. Örüntü toplam puanı (p = .844) ve BİD toplam puanı (p = .267) açısından kardeş sayısına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Dolayısıyla

kardeş sayısının artması ya da azalmasının çocukların örüntü ve BİD becerileri üzerinde belirleyici bir unsur olmadığı söylenebilir.

4.3.5. Örüntü ve BİD (Ayrı Odaya Sahip Olması)

Örüntü ve BİD becerilerinin çocukların ayrı odaya sahip olması değişkenine ilişkin durumlarını belirlemek amacıyla MANOVA test sonuçları Tablo 33'de gösterilmiştir.

Tablo 33

Örüntü ve BİD Becerilerinin "Ayrı Odaya Sahip Olması" Değişkenine İlişkin MANOVA Sonuçları

Etki		Değer	F	Hipotez df	Hata df	p	Etki büyüklüğü
Sabit terim	Pillai iz değeri	.858	1358.215[b]	2.000	449.000	<.001	.858
	Wilks lambda	.142	1358.215[b]	2.000	449.000	<.001	.858
	Hotelling iz değeri	6.050	1358.215[b]	2.000	449.000	<.001	.858
	Roy'un en büyük kökü	6.050	1358.215[b]	2.000	449.000	<.001	.858
Ayrı oda bulunması	Pillai iz değeri	.001	.192[b]	2.000	449.000	.826	.001
	Wilks lambda	.999	.192[b]	2.000	449.000	.826	.001
	Hotelling iz değeri	.001	.192[b]	2.000	449.000	.826	.001
	Roy'un en büyük kökü	.001	.192[b]	2.000	449.000	.826	.001

Tablo 33'te ayrı odaya sahip olma durumuna göre MANOVA testi sonuçları yer almaktadır. MANOVA testi sonuçlarına bakıldığında ayrı odaya sahip olma durumunun bağımlı değişkenlerden olan Örüntü ile BİD Becerileri puanlarından oluşan birleşik puanda anlamlı fark oluşturmadığı gözlenmiştir (p = .826).

Bu çalışmada MANOVA varsayımlarının tam olarak karşılanmamasından dolayı elde edilen sonuçların desteklenip desteklenmediğini görmek amacıyla ayrı odaya sahip olma değişkeni için PERMANOVA testi de uygulanmıştır. PERMANOVA testi uygulanırken en yaygın varsayıla**n** yöntem olan Euclidean mesafeye dayalı yöntem ve 999 permutasyon seçilmiştir. Tablo 34'de PERMANOVA sonuçları yer almaktadır.

Tablo 34

Örüntü ve BİD Becerilerinin "Ayrı Odaya Sahip Olması" Değişkenine İlişkin PERMANOVA Sonuçları

Kaynak	SS	Df	MS	F	P
Ayrı Oda	.621	1	.621	.309	.681
Hata	901.027	448	2.011		

Tablo 34'te yer alan PERMANOVA analizi, ayrı odaya sahip olma durumunun iki bağımlı değişken olan örüntü ve BİD puanları üzerindeki eşzamanlı etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Test sonucunda, ayrı odaya sahip olma durumu değişkeni için anlamlı bir fark bulunmamıştır (F(1. 448) = .309; p = .681). Bu sonuç, ayrı odaya sahip olma durumunun örüntü becerileri ve BİD puanları birlikte ele alındığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır.

4.3.5.1. Alt boyutlar

Örüntü ve BİD becerilerinin çocukların ayrı odasının bulunması değişkenine ilişkin [örüntü toplam puan ($t_{(137.273)} = .500;\ p > .05$), BİD ($t_{(132.034)} = .605;\ p > .05$)], toplam puan ve alt boyutlarda anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Genel olarak tüm istatistiki analizler incelendiğinde MANOVA analizi sonuçlarına göre çocukların ayrı bir odaya sahip olma durumu, örüntü ve BİD becerilerinin birleşik puanında anlamlı bir farklılık ortaya koymadığı (Pillai's Trace = .001, F(2; 449) = .192;p = .826), bu bulgu PERMANOVA analizi ile de doğrulanmış ve gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (F(1; 448) = .309; p = .681). buna ek olarak alt boyut düzeyindeki bağımsız örneklem t-testlerinde hem örüntü (t(137.27) = .500; p > .05) hem de BİD (t(132.03) = .605, p > .05) puanlarında anlamlı farklılık saptanmamış olup, tüm bu analizler ayrı bir mekâna sahip olmanın çocukların örüntü tanıma ve BİD becerilerini tek başına etkilemediği belirlenmiştir.

4.3.6. Örüntü ve BİD (Ev Dışı Ortama Sahip Olma)

Örüntü ve BİD becerilerinin çocukların ev dışı ortama sahip olmaları değişkenine ilişkin durumlarını belirlemek amacıyla MANOVA test sonuçları Tablo 35'de gösterilmiştir.

Tablo 35

Örüntü ve BİD Becerilerinin "Ev Dışı Ortama Sahip Olma" Değişkenine İlişkin MANOVA Sonuçları

Etki		Değer	F	Hipotez df	Hata df	P	Etki büyüklüğü
Sabit terim	Pillai iz değeri	.889	1797.484[b]	2.000	449.000	<.001	.889
	Wilks lambda	.111	1797.484[b]	2.000	449.000	<.001	.889
	Hotelling iz değeri	8.007	1797.484[b]	2.000	449.000	<.001	.889
	Roy'un en büyük kökü	8.007	1797.484[b]	2.000	449.000	<.001	.889
Ev dışı ortam	Pillai iz değeri	.010	2.260[b]	2.000	449.000	.106	.010
	Wilks lambda	.990	2.260[b]	2.000	449.000	.106	.010
	Hotelling iz değeri	.010	2.260[b]	2.000	449.000	.106	.010
	Roy'un en büyük kökü	.010	2.260[b]	2.000	449.000	.106	.010

Tablo 35'de ev dışı ortama sahip olma durumuna göre MANOVA testi sonuçları yer almaktadır. MANOVA testi sonuçlarına bakıldığında ev dışı ortama sahip olma durumunun bağımlı değişkenlerden olan Örüntü ile BİD Becerileri puanlarından oluşan birleşik puanda anlamlı fark oluşturmadığı gözlenmiştir (p= .106).

Bu çalışmada MANOVA varsayımlarının tam olarak karşılanmamasından dolayı elde edilen sonuçların desteklenip desteklenmediğini görmek amacıyla ev dışı ortama sahip olma değişkeni için PERMANOVA testi de uygulanmıştır. PERMANOVA testi uygulanırken en yaygın varsayılan yöntem olan Euclidean mesafeye dayalı yöntem ve 999 permutasyon seçilmiştir. Tablo 36'da PERMANOVA sonuçları yer almaktadır.

Tablo 36

Örüntü ve BİD Becerilerinin "Ev Dışı Ortama Sahip Olma" Değişkenine İlişkin PERMANOVA Sonuçları

Kaynak	SS	Df	MS	F	p
Ev dışı ortam	6.209	1	6.209	3.112	.065
Hata	893.793	448	1.995		

Tablo 36'da yer alan PERMANOVA analizi, ev dışı ortama sahip olma durumunun iki bağımlı değişken olan örüntü ve BİD puanları üzerindeki eşzamanlı etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Test sonucunda, ev dışı ortama sahip olma durumu değişkeni için anlamlı bir fark bulunmamıştır ($F(1; 448) = 3.112$; $p = .065$). Bu sonuç, ev dışı ortama sahip olma durumunun örüntü becerileri ve BİD puanları birlikte ele alındığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır.

4.3.6.1. Alt Boyutlar

Örüntü ve BİD becerilerine toplam puan ve alt boyutlarına ev dışı ortama sahip olma değişkenine ilişkin olarak t testi uygulanarak bakılmış ve Tablo 37'de gösterilmiştir.

Tablo 37

Örüntü ve BİD Becerileri Ev Dışı Ortama Sahip Olma Değişkenine İlişkin Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları

Test		Grup	N	Ortalama	Std. Sapma	df	t	p
Örüntü becerileri		Var	317	7.62	3.23	450	2.117	.035
		Yok	135	6.92	3.18			
Örüntü alt boyut	Genel örüntü	Var	317	.62	.20	450	2.238	.026
		Yok	135	.57	.20			
BİD becerileri		Var	124	7.52	2.42	450	1.324	0.186
		Yok	328	7.19	2.31			

Tablo 37'ye bakıldığında ev dışı ortama sahip olan çocukların örüntü becerilerinin toplam puanda $(t_{(450)} = .035;\ p < .05)$ ve genel örüntüde $(t_{(450)} = .026;\ p < .05)$ anlamlı farklılığın olduğu ancak diğer alt boyutlarda farklılık olmadığı görülmektedir. Farkın yönüne bakıldığında ev dışı ortama sahip olan çocukların olmayanlara göre daha yüksek örüntü

becerisine sahip olduğu belirlenmiştir. BİD becerileri bakımından istatistiksel olarak toplam puanda anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir.

Genel olarak tüm istatistiki analizler incelendiğinde MANOVA analizi (Pillai's Trace = .010, F(2; 449) = 2.260; p = .106) ve PERMANOVA analizi (F(1; 448) = 3.112; p = .065) sonuçları, ev dışı bir ortama sahip olmanın örüntü ve BİD becerilerinin birleşik puanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yaratmadığını gösterirken; bağımsız örneklem t-testleri, ev dışı ortama ulaşabilen olan çocukların örüntü becerileri toplam puanında (t= 2.117; p = .035) ve genel örüntü alt boyutunda (t= 2.238; p = .026) anlamlı olarak daha yüksek puan aldıkları belirlenmiş ancak BİD becerilerinde ise anlamlı bir fark bulunmamıştır.

4.3.7. Örüntü ve BİD (Ebeveynlerin Yaşı)

Örüntü ve BİD becerilerinin anne ve babanın yaşı değişkenlerine ilişkin durumlarını belirlemek amacıyla MANOVA test sonuçları Tablo 38'de gösterilmiştir.

Tablo 38

Örüntü ve BİD Becerilerinin Ebeveynlerin Yaşı (Anne- Baba Birlikte) Değişkenine İlişkin MANOVA Sonuçları

Etki		Değer	F	Hipotez df	Hata df	p	Etki büyüklüğü
Sabit terim	Pillai iz değeri	.429	165.552[b]	2.000	440.000	<.001	.429
	Wilks lambda	.571	165.552[b]	2.000	440.000	<.001	.429
	Hotelling iz değeri	.753	165.552[b]	2.000	440.000	<.001	.429
	Roy'un en büyük kökü	.753	165.552[b]	2.000	440.000	<.001	.429
Anne yaş	Pillai iz değeri	.011	1.193	4.000	882.000	.312	.005
	Wilks lambda	.989	1.193[b]	4.000	880.000	.312	.005
	Hotelling iz değeri	.011	1.194	4.000	878.000	.312	.005
	Roy'un en büyük kökü	.011	2.395[c]	2.000	441.000	.092	.011
Baba yaş	Pillai iz değeri	.012	.887	6.000	882.000	.503	.006
	Wilks lambda	.988	.886[b]	6.000	880.000	.504	.006
	Hotelling iz değeri	.012	.885	6.000	878.000	.505	.006
	Roy'un en büyük kökü	.010	1.400[c]	3.000	441.000	.242	.009
Anne yaş * Baba yaş	Pillai iz değeri	.024	1.049	10.000	882.000	.400	.012
	Wilks lambda	.977	1.048[b]	10.000	880.000	.401	.012
	Hotelling iz değeri	.024	1.047	10.000	878.000	.401	.012
	Roy'un en büyük kökü	.018	1.561[c]	5.000	441.000	.170	.017

Tablo 38'e bakıldığında anne yaşı değişkeninin bağımlı değişkenlerden olan örüntü ve BİD becerileri birleşik puanına anlamlı etkisi bulunmamaktadır (p= .312). Aynı şekilde baba yaşı değişkeni (p=.504) ile Anne yaşı x Baba yaşı etkileşimi (p=.401) istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Tablo 39'da PERMANOVA sonuçları yer almaktadır.

Tablo 39

Örüntü ve BİD Becerilerinin Ebeveynlerin Yaşı (Anne- Baba Birlikte) Değişkenine İlişkin PERMANOVA Sonuçları

Kaynak	SS	Df	MS	F	P
Anne yaş	9.291	2	4.645	2.331	.074
Baba yaş	6.523	3	2.174	1.085	.367
Anne yaş baba yaş	19.942	10	1.994	.995	.479

Tablo 39'da faktöriyel yapıda üç etki test edilmiştir. PERMANOVA testi sonuçları Faktöriyel MANOVA ile benzer sonuçlar vermiştir. Çoklu bağımlı değişkenler olan örüntü ile BİD becerileri puanlarına anne yaşının (p=.074), baba yaşının (p=.367) ve Anne yaşı x baba yaşı etkileşiminin (p=.479) etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Dolayısıyla çalışmaya katılan çocukların anne veya babasının yaş düzeylerinin çocukların örüntü veya BİD becerilerine anlamlı derecede bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

4.3.7.1. Alt Boyutlar

Ebeveynlerin yaş değişkeninin çocukların örüntü ve BİD becerilerine ilişkin etkileri incelenirken sadece toplam puana ilişkin sonuçlara bakılmış ve Tablo 40-41-42'de sunulmuştur.

Tablo 40

Örüntü ve BİD Becerileri Annenin Yaşı Değişkenine İlişkin Welch ANOVA Testi Sonuçları

Değişken	Test Türü	F (df_1, df_2)	p
Örüntü Becerileri	Welch ANOVA	.426 (2. 216.65)	.654
BİD	Welch ANOVA	.480 (2. 206.41)	.620

Tablo 40'da Welch ANOVA testi sonuçlarına göre Örüntü $[F_{2_216.65} = .426;\ p = .654]$ ve BİD becerileri $[F_{2_206.41} = .480;\ p = .620]$ bakımından anne yaşına göre anlamlı fark bulunmamıştır. Anlamlı fark bulunmadığından grup karşılaştırması yapılmamıştır. Welch ANOVA testi sonuçlarını desteklemek için ayrıca Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Tablo 41'de Kruskal-Wallis testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 41

Örüntü ve BİD Becerileri Annenin Yaşı Değişkenine İlişkin Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	sd	X^2	P	Anlamlı Fark
Örüntü becerileri	30 yaş ve altı	94	199.67	2	5.606	.061	
	31-40 yaş	301	231.37				
	40 yaş ve üzeri	57	245.02				
BİD becerileri	30 yaş ve altı	94	197.30	2	6.062	.048	30 altı < 31-40 yaş
	31-40 yaş	301	233.54				
	40 yaş ve üzeri	57	237.46				

Tablo 41'e bakıldığında anne yaşı bakımından örüntü becerileri puanları bakımından ($X^2_{(2)}$=5.606; p=.061> .05) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamasına rağmen BİD becerileri puanları bakımından ($X^2_{(2)}$=6.062; p=.048 < .05) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunduğu görülmektedir. İkili karşılaştırma için yapılmış olan Kruskal-Wallis H testi sonuçlarına göre BİD becerileri toplam puanda 30 yaş ve altı anneye sahip çocukların ile 31-40 yaş arası anneye sahip çocuklardan anlamlı derecede daha düşük puanlar elde ettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 42

Örüntü ve BİD Becerileri Babanın Yaşı Değişkenine İlişkin Welch ANOVA Testi Sonuçları

Değişken	Test Türü	F (df_1, df_2)	p
Örüntü Becerileri	Welch ANOVA	.377 (1; 132.03)	.539
BİD	Welch ANOVA	.241 (1; 137.27)	.623

Tablo 42'de Welch ANOVA testi sonuçlarına göre örüntü ($F_{1_132.03} = .377;\ p = .539$) ve BİD becerileri ($F_{1_137.27} = .241;\ p = .623$) bakımından baba yaşına göre anlamlı fark bulunmamıştır. Anlamlı fark bulunmadığından grup karşılaştırması yapılmamıştır. Welch ANOVA testi sonuçlarını desteklemek için ayrıca Kruskal-Wallis testi uygulanmış ve ne

örüntü ($X^2_{(2)}$=7.40; p=.126> .05) ne de BİD becerilerinde ($X^2_{(2)}$=7.42; p=.431> .05) anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Genel olarak istatistiki analizlere bakıldığında anne ve baba yaşının ayrı ayrı ya da etkileşim halinde örüntü ve BİD becerilerinin birleşik puanları üzerindeki etkisi MANOVA (anne yaşı: Pillai's Trace = .011; F(4; 882) = 1.193; p = .312; baba yaşı: Pillai's Trace = .012; F(6; 882) = .887, p = .503; anne ve baba yaşının birlikte ele alındığı durumda: Pillai's Trace = .024; F(10, 882) = 1.049; p = .400) ve PERMANOVA (anne yaşı: F(2; 448) = 2.331; p = .074; baba yaşı: F(3; 448) = 1.085; p = .367; anne ve baba yaşının birlikte ele alındığı durumda da : F(10; 448) = .995; p = .479) anlamlı bulunmamıştır. Alt boyut analizlerinde anne yaşı için uygulanan Welch ANOVA'ya göre örüntü becerilerinde ve BİD becerilerinde fark olmadığı ancak Kruskal–Wallis testi BİD puanlarında anne yaşı grupları arası karşılaştırmalarda 30 yaş ve altı anneye sahip çocukların 31–40 yaş arası anneye sahip çocuklara göre daha düşük BİD puanları elde ettiği belirlenmiştir. Baba yaşına yönelik analizlere hem örüntü hem de BİD becerilerinde Welch ANOVA ve Kruskal–Wallis testleri sonuçlarında anlamlı bir farklılık belirlenememiştir.

4.3.8. Örüntü ve BİD (Ebeveynlerin öğrenim Durumu)

Örüntü ve BİD becerilerinin anne ve babanın öğrenim durumu değişkenlerine ilişkin durumlarını belirlemek amacıyla MANOVA test sonuçları Tablo 43'de gösterilmiştir.

Tablo 43

Örüntü ve BİD Becerilerinin Ebeveynlerin Öğrenim Durumu Değişkenine İlişkin MANOVA Sonuçları

Etki		Değer	F	Hipotez df	Hata df	p	Etki büyüklüğü
Sabit terim	Pillai iz değeri	.772	740.249[b]	2.000	438.000	<.001	,772
	Wilks lambda	.228	740.249[b]	2.000	438.000	<.001	,772
	Hotelling iz değeri	3.380	740.249[b]	2.000	438.000	<.001	,772
	Roy'un en büyük kökü	3.380	740.249[b]	2.000	438.000	<.001	,772
Anne eğitim durumu	Pillai iz değeri	.035	2.612	6.000	878.000	.016	,018
	Wilks lambda	.965	2.624[b]	6.000	876.000	.016	,018
	Hotelling iz değeri	.036	2.636	6.000	874.000	.015	,018
	Roy'un en büyük kökü	.034	4.954[c]	3.000	439.000	.002	,033
Baba eğitim durumu	Pillai iz değeri	.016	1.179	6.000	878.000	.315	,008
	Wilks lambda	.984	1.181[b]	6.000	876.000	.314	,008
	Hotelling iz değeri	.016	1.182	6.000	874.000	.314	,008
	Roy'un en büyük kökü	.016	2.275[c]	3.000	439.000	.079	,015
Anne eğitim durumu * Baba eğitim durumu	Pillai iz değeri	.031	1.150	12.000	878.000	.315	,015
	Wilks lambda	.969	1.150[b]	12.000	876.000	.316	,016
	Hotelling iz değeri	.032	1.150	12.000	874.000	.316	,016
	Roy'un en büyük kökü	.024	1.745[c]	6.000	439.000	.109	,023

Tablo 43'e bakıldığında anne eğitim durumu, bağımlı değişkenler olan örüntü ve BİD becerileri birleşik puanı üzerinde anlamlı çok değişkenli etkiye sahiptir ($p < .05$). Diğer taraftan baba öğrenim durumunun etkisi ise anlamlı değildir ($p=.315$). Son olarak anne ve baba öğrenim durumu etkileşimi de bağımlı değişkenler üzerinde anlamlı bir fark yaratmamaktadır. Tablo 44'te PERMANOVA sonuçları yer almaktadır.

Tablo 44

Örüntü ve BİD Becerilerinin "Ebeveynlerin Öğrenim Durumu" Değişkenine İlişkin PERMANOVA Sonuçları

Kaynak	SS	Df	MS	F	P
Anne Eğitim	58.048	3	19.349	10.247	0.001
Baba Eğitim	32.436	3	10.812	5.558	0.001
Anne Eğitim* Baba Eğitim	81.722	12	6.81	3.636	0.001

Tablo 44'de faktöriyel yapıda üç etki test edilmiştir. PERMANOVA testi sonuçları anne öğrenim durumu değişkeni için Faktöriyel MANOVA ile benzer sonuçlar verirken, baba öğrenim durumu ve Anne x Baba eğitim durumu etkileşince Faktöriyel MANOVA'dan farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Çoklu bağımlı değişkenler olan örüntü becerileri ile BİD becerileri puanlarına anne eğitim durumu ($p < .05$), baba öğrenim durumu ($p < .05$) ve Anne x Baba eğitim durumu etkileşiminin ($p < .05$), etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

4.3.8.1. Alt Boyutlar

Ebeveynlerin öğrenim düzeyi değişkeninin çocukların örüntü ve BİD becerilerine ilişkin etkileri incelenirken sadece toplam puana ilişkin sonuçlara bakılmış ve Tablo 45'de sunulmuştur.

Tablo 45

Örüntü ve BİD Becerileri Annenin Eğitim Düzeyi Değişkenine İlişkin Welch ANOVA Testi Sonuçları

Değişken	Test Türü	F (df_1, df_2)	P
Örüntü Becerileri	Welch ANOVA	9.491 (3. 61.936)	<.001
BİD	Welch ANOVA	9.374 (3. 62.438)	<.001

Tablo 45'de Welch ANOVA testi sonuçlarına göre Örüntü [$F_{3_61.936} = 9.491;\ p < .001$] ve BİD becerileri [$F_{3_62.438} = 9.374;\ p < .001$]bakımından anne öğrenim durumuna göre anlamlı fark bulunmuştur. Tablo 46 ve Tablo 47'de ise grup karşılaştırmaları yer almaktadır.

Tablo 46

Örüntü Becerisi Annenin Öğrenim Durumu Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması

Örüntü becerileri	Grup karşılaştırması	Ortalama Fark (I-J)	P	%95 GA Alt	%95 GA Üst
Dunnett' C	Lise ve altı – Ön lisans	-0.358	> .05	-1.44	-0.08
	Lise ve altı – Lisans	-1.938	< .05	-2.90	-1.95
	Lise ve altı – Lisansüstü	-1.790	> .05	-4.79	-1.14
	Ön lisans-Lisans	-1.580	< .05	-2.88	-.28
	Ön lisans-Lisansüstü	-1.432	> .05	-4.55	2.69
	Lisans-Lisansüstü	0.148	> .05	-2.93	3.23

Tablo 47

BİD Anne Öğrenim Durumu Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması

BİD	Grup karşılaştırması	Ortalama Fark (I-J)	Std. Error	p	%95 GA Alt	%95 GA Üst
Scheffé	Lise ve altı – Ön lisans	-0.550	0.426	.871	-1.55	.84
	Lise ve altı – Lisans	-1.321	0.347	<.001	-2.91	-.97
	Lise ve altı -Lisansüstü	-1.119	0.806	.178	-4.05	.47
	Ön lisans-Lisans	-0.772	0.471	.011	-2.90	-.26
	Ön lisans-Lisansüstü	-0.570	0.867	.436	-3.86	1.00
	Lisans-Lisansüstü	0.202	0.831	.999	-2.18	2.48

Tablo 46 ve 47 incelendiğinde örüntü becerileri açısından, Dunnett's C testi sonuçlarına göre lise ve altı öğrenim düzeyine sahip annelerin çocukları ile lisans düzeyine sahip annelerin çocukları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bir de ön lisans öğrenim düzeyine sahip annelerin çocukları ile lisans öğrenim düzeyine sahip annelerin çocukları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<.05$). Lisans öğrenim seviyesine sahip annelerin çocukları örüntü becerileri bakımından daha iyi performans göstermiştir. Diğer karşılaştırmalarda anlamlı fark bulunmamıştır. BİD açısından Scheffé testi sonuçları da aynı yönlü anlamlı farklar göstermiştir ($p<.05$); en yüksek ortalamalar yine annesinin öğrenim düzeyinin lisans olduğu gruptadır. Yapılan ANOVA testinden elde edilen sonuçların sağlamasını yapmak amacıyla,

normal dağılım varsayımının ihlali göz önünde bulundurularak ek olarak Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Tablo 48'de Kruskal Wallis testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 48

Örüntü ve BİD Becerileri Anne Öğrenim Durumu Değişkenine İlişkin Kruskal-Wallis testi sonuçları

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sd	X^2	P	Anlamlı Fark
Örüntü	Lise ve altı	246	202.95	3	28.088	.000	Lise ve altı < Lisans
	Ön lisans	69	213.98				Ön lisans < Lisans
	Lisans	121	276.46				
	Lisansüstü	16	264.81				
BİD	Lise ve altı	246	201.27	3	26.281	.000	Lise ve altı < Lisans
	Ön lisans	69	226.43				Ön lisans < Lisans
	Lisans	121	273.74				
	Lisansüstü	16	257.47				

Tablo 48'e bakıldığında anne öğrenim durumu bakımından hem örüntü becerileri puanları bakımından ($X^2_{(3)}$=28.088; p<.05) hem de BİD becerileri puanları bakımından ($X^2_{(3)}$=26.281; p<.05) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunduğu görülmektedir. İkili karşılaştırma için yapılmış olan Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre hem örüntü becerileri puanları bakımından hem de BİD becerileri puanları bakımından lise ve altı eğitim düzeyi lisans öğrenim düzeyi ve ön lisans öğrenim düzeyi ile lisans eğitim düzeyine sahip annelerin çocukları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Lisans öğrenim düzeyine sahip annelerin çocukları bu iki ölçek puanları bakımından daha başarılıdır. Bu sonuçlar Welch ANOVA testi sonuçlarını destekler niteliktedir.

Tablo 49

Örüntü ve BİD Becerileri Babanın Eğitim Düzeyi Değişkenine İlişkin Welch ANOVA Testi Sonuçları

Değişken	Test Türü	F (df_1, df_2)	p
Örüntü becerileri	Welch ANOVA	4.627 (3. 84.231)	.005
BİD	Welch ANOVA	4.596 (3. 87.095)	.005

Tablo 49'da Welch ANOVA testi sonuçlarına göre Örüntü [$F_{3_84.231} = 4.627;\ p < .005$] ve BİD becerileri [$F_{3_87.095} = 9.374;\ p < .005$] bakımından baba öğrenim durumuna göre anlamlı fark bulunmuştur. Tablo 50 ve Tablo 51'de ise grup karşılaştırmaları yer almaktadır.

Tablo 50

BİD Becerisi Baba Öğrenim Durumu Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması

Örüntü Becerileri	Grup Karşılaştırması	Ortalama Fark (I-J)	P	%95 GA Alt	%95 GA Üst
Dunnett' C	Lise ve altı – Ön lisans	-0.042	> .05	-1.21	1.12
	Lise ve altı – Lisans	-0.899	> .05	-1.94	0.15
	Lise ve altı – Lisansüstü	-2.563	< .05	-4.79	-0.33
	Ön lisans-Lisans	-0.857	> .05	-2.28	1.21
	Ön lisans-Lisansüstü	-2.521	< .05	-4.95	0.57
	Lisans-Lisansüstü	-1.664	> .05	-4.04	-0.09

Tablo 51

BİD Becerisi Baba Öğrenim Durumu Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması

BİD	Grup Karşılaştırması	Ortalama Fark (I-J)	Std. Error	p	%95 GA Alt	%95 GA Üst
Scheffé	Lise ve altı – Ön lisans	-.010	.323	1.00	-.92	.90
	Lise ve altı – Lisans	-.402	.275	.544	-1.17	.37
	Lise ve altı – Lisansüstü	-1.855	.503	.004	-3.27	-.44
	Ön lisans-Lisans	-.392	.370	.772	-1.43	.65
	Ön lisans-Lisansüstü	-1.845	.561	.014	-3.42	-.27
	Lisans-Lisansüstü	-1.452	.535	.062	-2.95	.05

Tablo 50 ve 51 incelendiğinde örüntü becerileri açısından, Dunnett's C testi sonuçlarına göre lise ve altı öğrenim düzeyine sahip babaların çocukları ile lisansüstü öğrenim düzeyine sahip babaların çocukları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bir de ön lisans öğrenim düzeyine sahip babaların çocukları ile lisansüstü öğrenim düzeyine sahip babaların çocukları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<.05$). Lisansüstü öğrenim seviyesine sahip babaların çocukları örüntü becerileri bakımından daha iyi performans göstermiştir. Diğer karşılaştırmalarda anlamlı fark bulunmamıştır. BİD açısından Scheffé testi sonuçları da aynı yönlü anlamlı

farklar göstermiştir (p<.05); en yüksek ortalamalar yine babasının öğrenim düzeyinin lisansüstü olduğu gruptadır. Yapılan ANOVA testinden elde edilen sonuçların sağlamasını yapmak amacıyla, normal dağılım varsayımının ihlali göz önünde bulundurularak ek olarak Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Tablo 52'de Kruskal Wallis testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 52

Örüntü ve BİD Becerileri Babanın Öğrenim Durumu Değişkenine İlişkin Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	sd	X^2	P	Anlamlı Fark
Örüntü becerileri	Lise ve altı	258	216.46	3	13.921	.003	Lise ve altı < Lisansüstü
	Ön lisans	67	208.10				Ön lisans < Lisansüstü
	Lisans	103	245.22				Lisans < Lisansüstü
	Lisansüstü	24	305.44				
BİD becerileri	Lise ve altı	258	216.25	3	13.530	.004	Lise ve altı < Lisansüstü
	Ön lisans	67	213.81				Ön lisans < Lisansüstü
	Lisans	103	240.93				Lisans < Lisansüstü
	Lisansüstü	24	310.21				

Tablo 52'ye bakıldığında babanın öğrenim durumu bakımından hem örüntü ($X^2_{(3)}$=13.291; p<.05) hem de BİD becerileri puanları bakımından ($X^2_{(3)}$=13.530. p<.05) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunduğu görülmektedir. İkili karşılaştırma için yapılmış olan Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre hem örüntü becerileri puanları bakımından hem de BİD becerileri puanları bakımından lisansüstü öğrenime sahip babaların çocuklarının diğer tüm öğrenim durumuna sahip babaların çocuklarından anlamlı olarak farklı bulunmuştur. Lisansüstü öğrenim düzeyine sahip babaların çocukları bu iki ölçek puanları bakımından daha başarılıdır. Kruskal-Wallis testi sonuçlarına göre Welch ANOVA'dan farklı olarak babaları lisansüstü ile lisans öğrenim seviyesine sahip olan çocukların puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark çıkmıştır.

Genel olarak tüm analizlere bakıldığında annenin öğrenim düzeyinde MANOVA sonuçlarına göre örüntü ve BİD becerileri birleşik puanlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir (Wilks' Lambda = .965, F(6; 876) = 2.624, p = .016, η^2p =

.018). Bu değer, küçük düzeyde etki büyüklüğüne işaret etmektedir. Buna karşın baba öğrenim düzeyi ($p = .314$, $\eta^2p = .008$) ve anne-baba öğrenim düzeyi etkileşimi ($p = .316$; $\eta^2p = .016$) anlamlı bulunmamış ve etki büyüklükleri de zayıf düzeyde kalmıştır. Ancak PERMANOVA analizinde hem anne ($p = .001$) hem baba öğrenim düzeylerinin ($p = .001$) hem de anne ve bab etkileşimlerinin ($p = .001$) örüntü ve BİD becerileri üzerinde anlamlı sonuçlar verdiği görülmüştür.

Annenin öğrenim düzeyine ilişkin Welch ANOVA sonuçları hem örüntü ($F(3; 61.936) = 9.491$; $p < .001$) hem de BİD becerilerinde ($F(3, 62.438) = 9.374$; $p < .001$) anlamlı farklılıklar ortaya koymuştur. Post-hoc karşılaştırmalarda lisans mezunu annelerin çocuklarının, lise ve altı ile ön lisans mezunu annelerin çocuklarına göre daha yüksek puanlara sahip oldukları belirlenmiştir ($p < .05$). Kruskal-Wallis testi de bu bulguları desteklemiş ve lisans düzeyindeki annelerin çocuklarının örüntü ve BİD becerilerinde anlamlı biçimde öne çıktığını göstermiştir ($\chi^2 = 28.088$; $p < .001$; $\chi^2 = 26.281$; $p < .001$). Bu bulgular, annenin özellikle lisans seviyesinde eğitimli olmasının çocukların örüntü ve BİD becerileri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Babanın öğrenim durumuna ilişkin bulgular ise, Welch ANOVA sonuçlarına göre hem örüntü ($F(3; 84.231) = 4.627$; $p = .005$) hem de BİD becerilerinde ($F(3; 87.095) = 4.596$; $p = .005$) anlamlı farklılık göstermiştir. Post-hoc testlerde lisansüstü eğitim düzeyine sahip babaların çocuklarının, lise ve altı ile ön lisans düzeyindeki babaların çocuklarına kıyasla daha yüksek puanlara sahip oldukları saptanmıştır ($p < .05$). Kruskal-Wallis testleri de bu sonuçları desteklemiş ve lisansüstü düzeyde eğitimli babaların çocuklarının tüm gruplardan anlamlı biçimde ayrıştığını ortaya koymuştur ($\chi^2 = 13.921$; $p = .003$; $\chi^2 = 13.530$; $p = .004$). Ayrıca, lisans ile lisansüstü grupları arasındaki farkın da anlamlı bulunması, babaların yükseköğretim sonrası eğitimlerine devam etmelerinin çocukların örüntü ve BİD becerileri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Alt problemlere dayalı olarak yapılan bu değerlendirmeler sonucunda;

- Annenin öğrenim düzeyinin özellikle lisans seviyesinde çocukların örüntü ve BİD becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı fakat küçük düzeyde bir etki yarattığı,
- Babanın öğrenim düzeyinin lisansüstü seviyede çocukların becerilerinde anlamlı ve küçük-orta düzeyde bir üstünlük sağladığı,
- Anne-baba öğrenim düzeyi etkileşiminin ise MANOVA'da zayıf düzeyde ve anlamsız bulunmasına karşın PERMANOVA'da anlamlı sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

Genel olarak ebeveynlerin öğrenim düzeyi yükseldikçe çocukların örüntü ve BİD becerilerinde anlamlı fakat küçükten ortaya doğru ilerleyen düzeylerde artış olduğu belirlenmiştir.

4.3.9. Örüntü ve BİD (Ebeveynlerin meslek grubu)

Örüntü ve BİD becerilerinin annelerinin meslek grubu ve babaların meslek grubu değişkenlerine ilişkin durumlarını belirlemek amacıyla MANOVA test sonuçları Tablo 53'de gösterilmiştir.

Tablo 53

Örüntü ve BİD Becerilerinin "Ebeveynlerin Meslek Grubu" Değişkenine İlişkin MANOVA Sonuçları

Etki		Değer	F	Hipotez df	Hata df	P	Etki büyüklüğü
Sabit terim	Pillai iz değeri	.693	493.118[b]	2.000	437.000	<.001	.693
	Wilks lambda	.307	493.118[b]	2.000	437.000	<.001	.693
	Hotelling iz değeri	2.257	493.118[b]	2.000	437.000	<.001	.693
	Roy'un en büyük kökü	2.257	493.118[b]	2.000	437.000	<.001	.693
Anne meslek	Pillai iz değeri	.017	1.216	6.000	876.000	.296	.008
	Wilks lambda	.984	1.215[b]	6.000	874.000	.296	.008
	Hotelling iz değeri	.017	1.215	6.000	872.000	.296	.008
	Roy'un en büyük kökü	.014	2.060[c]	3.000	438.000	.105	,014
Baba meslek	Pillai iz değeri	.025	1.855	6.000	876.000	.086	.013
	Wilks lambda	.975	1.853[b]	6.000	874.000	.086	.013
	Hotelling iz değeri	.025	1.852	6.000	872.000	.086	.013
	Roy'un en büyük kökü	.019	2.758[c]	3.000	438.000	.042	.019
Anne meslek * Baba meslek	Pillai iz değeri	.027	.845	14.000	876.000	.620	.013
	Wilks lambda	.974	.843[b]	14.000	874.000	.622	.013
	Hotelling iz değeri	.027	.841	14.000	872.000	.624	.013
	Roy'un en büyük kökü	.016	.987[c]	7.000	438.000	.440	.016

Tablo 53'e göre anne mesleği değişkeninin, örüntü ve BİD becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır (p = .296). Baba mesleğinin örüntü ve BİD becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır (p = .086) Anne × Baba meslek etkileşimi de birleşik puanlar üzerinde anlamlı değildir (p = .620). Bu durumda, meslek gruplarına göre çoklu bağımlı değişkenlerde anlamlı farklar gözlenmemektedir. Tablo 54'te PERMANOVA sonuçları yer almaktadır.

Tablo 54

Örüntü ve BİD Becerilerinin "Ebeveynlerin Meslek Grubu" Değişkenine İlişkin PERMANOVA Sonuçları

Kaynak	SS	Df	MS	F	P
Anne Meslek	37.398	3	12.466	6.444	0.001
Baba Meslek	28.411	3	9.47	4.845	0.001
Anne Meslek* Baba Meslek	63.992	13	4.922	2.567	0.001

Tablo 54'de faktöriyel yapıda üç etki test edilmiştir. PERMANOVA testi sonuçları Faktöriyel MANOVA testi sonuçları ile tamamen farklı sonuçlar vermiştir. Çoklu bağımlı değişkenler olan örüntü ile BİD Becerileri puanlarına Anne Meslek değişkeni ($p < .05$), baba meslek değişkeni ($p < .05$) ve anne x baba meslek değişkeni etkileşiminin ($p < .05$), etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Hem MANOVA'nın bazı varsayımlarının karşılanmamasından hem de meslek grupları arasında örneklem büyüklüğü bakımından ciddi farklılıklar bulunmasından dolayı PERMANOVA testi sonuçlarının dikkate alınması daha uygun olacaktır.

4.3.9.1. Alt Boyutlar

Annenin meslek grubu değişkeninin çocukların örüntü ve BİD becerilerine ilişkin etkileri incelenirken sadece toplam puana ilişkin sonuçlarına bakılmış ve Tablo 55-56-57-58'de sunulmuştur.

Tablo 55

Örüntü ve BİD Becerileri Annenin Meslek Grubu Değişkenine İlişkin Welch ANOVA Testi Sonuçları

Değişken	Test Türü	F (df_1, df_2)	p
Örüntü Becerileri	Welch Anova	5.198 (3. 88.239)	.002
BİD	Welch Anova	5.045 (3. 90.238)	.003

Tablo 55'de Welch ANOVA testi sonuçlarına göre örüntü [$F_{3_88.239} = 5.198;\ p < .005$] ve BİD becerileri [$F_{3_90.238} = 5.045;\ p < .005$] bakımından annenin mesleğine göre anlamlı fark bulunmuştur. Tablo 56 ve Tablo 57'de ise grup karşılaştırmaları yer almaktadır.

Tablo 56

Örüntü Becerisinin Annenin Meslek Grubu Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması

Örüntü becerileri	Grup karşılaştırması	Ortalama fark (I-J)	P	%95 GA Alt	%95 GA Üst
Dunnett' C	Devlet memuru - Eğitim sektörü	-.654	> .05	1.12	1.90
	Devlet memuru - Özel sektör	1.439	< .05	.10	2.78
	Devlet memuru - Çalışmıyor	1.484	< .05	.26	2.70
	Eğitim sektörü - Özel sektör	2.093	> .05	-.32	4.51
	Eğitim sektörü - Çalışmıyor	2.138	> .05	-.21	4.49
	Özel sektör – Çalışmıyor	.044	> .05	-.84	.93

Tablo 57

BİD Becerisinin Annenin Meslek Grubu Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması

BİD	Grup karşılaştırması	Ortalama fark (I-J)	Std. error	P	%95 GA Alt	%95 GA Üst
Scheffé	Devlet memuru- Eğitim sektörü	-.144	.549	.995	-1.69	1.40
	Devlet memuru- Özel sektör	1.011	.349	.040	.03	1.99
	Devlet memuru-Çalışmıyor	1.077	.306	.007	.22	1.94
	Eğitim sektörü-Özel sektör	1.155	.530	.194	-.33	2.64
	Eğitim sektörü-Çalışmıyor	1.221	.504	.119	-.19	2.63
	Özel sektör -Çalışmıyor	.067	.272	.996	-.70	.83

Tablo 56 ve Tablo 57'ye örüntü becerileri açısından bakıldığında, Dunnett's C testi sonuçlarına göre devlet memuru olan annelerin çocukları ile özel sektör çalışanı annelerin çocukları ve çalışmayan annelerin çocukları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<.05$). Devlet memuru olan annelerin çocukları örüntü becerileri bakımından daha iyi performans göstermiştir. Diğer karşılaştırmalarda anlamlı fark bulunmamıştır. BİD açısından Scheffé testi sonuçları da aynı yönlü anlamlı farklar göstermiştir ($p<.05$); en yüksek ortalamalar devlet memuru annelerin çocuklarının olduğu gruptadır. Yapılan ANOVA testinden elde edilen sonuçların sağlamasını yapmak amacıyla, normal dağılım varsayımının ihlali göz önünde bulundurularak ek olarak Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Tablo 58'de Kruskal Wallis testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 58

Örüntü ve BİD Becerileri Annenin Meslek Grubu Değişkenine İlişkin Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	sd	X^2	P	Anlamlı Fark
Örüntü becerileri	Devlet memuru	78	265.19	3	15.109	.002	Özel < Devlet
	Eğitim sektörü	24	284.50				Çalışmıyor < Devlet
	Özel sektör	109	216.69				Özel < Eğitim
	Çalışmıyor	241	212.64				Çalışmıyor < Eğitim
BİD	Devlet memuru	78	273.40	3	17.446	.001	Özel < Devlet
	Eğitim sektörü	24	274.15				Çalışmıyor < Devlet
	Özel sektör	109	215.81				Özel < Eğitim
	Çalışmıyor	241	211.41				Çalışmıyor < Eğitim

Tablo 58'e bakıldığında annenin mesleği açısından hem örüntü ($X^2_{(3)}$=15.109; p < .05) hem de BİD becerileri puanları bakımından ($X^2_{(3)}$=17.446; p < .05) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunduğu görülmektedir. İkili karşılaştırma için yapılmış olan Kruskal-Wallis H testi sonuçlarına göre hem örüntü hem de BİD becerileri puanları bakımından devlet memuru annelerin çocukları özel sektör çalışanı annelerin çocuklarından ve çalışmayan annelerin çocuklarından daha başarılı olduğu bulunmuştur. Aynı şekilde eğitim sektöründe çalışan annelerin çocukları da özel sektör çalışanı annelerin çocuklarından ve çalışmayan annelerin çocuklarından daha başarılı olduğu bulunmuştur. Devlet memuru annelerin çocukları ile eğitim sektöründe çalışan annelerin çocukları arasında ve özel sektör çalışanı annelerin çocukları ile çalışmayan annelerin çocukları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Babanın meslek grubu değişkeninin çocukların örüntü ve BİD becerilerine ilişkin etkileri incelenirken sadece toplam puana ilişkin sonuçlarına bakılmış ve Tablo 59-60-61-62'de sunulmuştur.

Tablo 59

Örüntü ve BİD Becerileri Baba Meslek Grubu Değişkenine İlişkin Welch ANOVA Testi Sonuçları

Değişken	Test Türü	F (df_1, df_2)	P
Örüntü becerileri	Welch Anova	3.190 (3. 32.214)	.037
BİD	Welch Anova	5.045 (3. 33.032)	.009

Tablo 59'da Welch ANOVA testi sonuçlarına göre örüntü [$F_{3_32.214} = 3.190;\ p < .05$] ve BİD becerileri [$F_{3_90.238} = 5.045;\ p < .05$] bakımından baba meslek grubuna göre anlamlı fark bulunmuştur. Tablo 60 ve Tablo 61'de ise grup karşılaştırmaları yer almaktadır.

Tablo 60

Örüntü Becerileri Baba Meslek Grubu Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması

Örüntü becerileri	Grup karşılaştırması	Ortalama fark (I-J)	P	%95 GA alt	%95 GA üst
Dunnett' C	Devlet memuru- Eğitim sektörü	-2.759	> .05	-5.68	.16
	Devlet memuru- Özel sektör	.339	> .05	-.55	1.23
	Devlet memuru-Çalışmıyor	.064	> .05	-2.73	2.85
	Eğitim sektörü-Özel sektör	3.098	< .05	.24	5.96
	Eğitim sektörü-Çalışmıyor	2.823	> .05	-1.07	6.72
	Özel sektör -Çalışmıyor	-.275	> .05	-3.00	2.45

Tablo 61

BİD Becerileri Baba Meslek Grubu Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması

BİD	Grup karşılaştırması	Ortalama Fark (I-J)	Std. error	p	%95 GA alt	%95 GA üst
Scheffé	Devlet memuru- Eğitim sektörü	-1.607	.594	.063	-3.27	0.06
	Devlet memuru- Özel sektör	.262	.248	.771	-.43	0.96
	Devlet memuru-Çalışmıyor	-.860	.742	.719	-2.94	1.22
	Eğitim sektörü-Özel sektör	1.870	.574	.015	.26	3.48
	Eğitim sektörü-Çalışmıyor	.747	.905	.877	-1.79	3.29
	Özel sektör -Çalışmıyor	-1.122	.726	.496	-3.16	0.92

Tablo 60-61'e örüntü becerileri açısından, Dunnett's C testi sonuçlarına göre mesleği eğitim sektörü olan babaların çocukları ile özel sektör çalışanı babaların çocukları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Ayrıca devlet memuru annelerin çocukları ile çalışmayan annelerin çocukları arasında anlamlı fark bulunmuştur (p<.05). Mesleği eğitim sektörü olan babaların çocukları örüntü becerileri bakımından daha iyi performans göstermiştir. Diğer karşılaştırmalarda anlamlı fark bulunmamıştır. BİD açısından Scheffé testi sonuçları da aynı yönlü anlamlı farklar göstermiştir (p<.05); en yüksek ortalamalar eğitim sektöründe çalışan babaların çocuklarının olduğu gruptadır. Yapılan ANOVA testinden elde edilen sonuçların sağlamasını yapmak amacıyla, normal dağılım varsayımının ihlali göz önünde bulundurularak ek olarak Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Tablo 62'de Kruskal Wallis testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 62

Örüntü ve BİD Becerileri Baba Meslek Grubu Değişkenine İlişkin Kruskal-Wallis testi sonuçları

Test	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sd	X^2	P	Anlamlı Fark
Örüntü becerileri	Devlet memuru	133	230.32	3	9.884	.020	Devlet <Eğitim
	Eğitim sektörü	18	316.89				Özel <Eğitim
	Özel sektör	290	218.88				Çalışmıyor <Eğitim
	Çalışmıyor	11	233.32				
BİD becerileri	Devlet memuru	78	231.18	3	11.319	.010	Devlet <Eğitim
	Eğitim sektörü	24	311.92				Özel <Eğitim
	Özel sektör	109	217.06				Çalışmıyor < Eğitim
	Çalışmıyor	241	278.95				

Tablo 62'ye bakıldığında babanın meslek grubu değişkeni için hem örüntü ($X^2_{(3)}$=9.884; p < .05) hem de BİD becerileri puanları bakımından ($X^2_{(3)}$=11.319; p < .05) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunduğu görülmektedir. İkili karşılaştırma için yapılmış olan Kruskal-Wallis H testi sonuçlarına göre hem örüntü hem de BİD becerileri puanları bakımından eğitim sektöründe çalışan babaların çocukları babaları devlet memuru, özel sektörde çalışan ve

babası çalışmayan çocuklara göre daha başarılı olduğu görülmektedir. Kruskal-Wallis testi sonuçları Welch ANOVA testine göre daha fazla grupta anlamlı fark gözlenmiştir.

Genel olarak istatistiki analizlere bakıldığında ebeveynlerin meslek gruplarının çocukların örüntü ve BİD becerileri üzerindeki etkisine yönelik MANOVA sonuçlarına göre annenin meslek grubunun çocukların örüntü ve BİD becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır ($p = .296$; $\eta^2p = .008$). Bu değer etki büyüklüğü açısından oldukça düşüktür ve annenin meslek grubunun beceriler üzerindeki etkisinin zayıf düzeyde olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde baba meslek grubu değişkeninin etkisi de çok değişkenli düzeyde anlamlı değildir ($p = .086$; $\eta^2p = .013$). Bu bulgu, babaların meslek grubunun çocukların becerileri üzerinde zayıf düzeyde ve istatistiksel olarak anlamsız bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Anne × baba meslek etkileşimi de anlamlı bulunmamış ve etki büyüklüğü yine oldukça düşüktür ($p = .620$; $\eta^2p = .013$).

Buna karşılık PERMANOVA analizinde farklı sonuçlar elde edilmiştir. Annenin meslek grubu ($p = .001$), babanın meslek grubu ($p = .001$) ve anne-baba meslek grubu etkileşiminin ($p = .001$) örüntü ve BİD becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkiler yarattığı görülmüştür. Bu farklılık, MANOVA'nın varsayımlarının tam olarak karşılanmamasından ve gruplar arasındaki örneklem büyüklüğü farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir. Dolayısıyla PERMANOVA sonuçlarının dikkate alınmasının daha uygun olduğu söylenebilir.

Welch ANOVA sonuçları, annenin meslek grubuna göre hem örüntü ($F(3; 88.239) = 5.198$; $p = .002$) hem de BİD becerilerinde ($F(3; 90.238) = 5.045$; $p = .003$) anlamlı farklılıklar olduğunu göstermiştir. Post-hoc testler incelendiğinde, devlet memuru annelerin çocuklarının özel sektör çalışanı ve çalışmayan annelerin çocuklarına göre daha yüksek puanlara sahip oldukları belirlenmiştir ($p < .05$). Benzer şekilde BİD açısından da devlet memuru annelerin çocukları, özel sektör ve çalışmayan annelerin çocuklarından anlamlı olarak daha başarılıdır. Kruskal-Wallis testleri de bu bulguları desteklemiş, devlet memuru ve eğitim sektöründe çalışan annelerin çocuklarının, özel sektör çalışanı ve çalışmayan

annelerin çocuklarına kıyasla hem örüntü hem BİD becerilerinde daha yüksek performans sergilediklerini göstermiştir (χ^2 = 15.109, p = .002; χ^2 = 17.446, p = .001). Bu bulgular, annenin mesleğinin çocukların bilişsel becerilerinde küçükten ortaya yakın düzeyde bir farklılık yarattığını ortaya koymaktadır.

Baba meslek grubu açısından Welch ANOVA sonuçları da örüntü (F(3; 32.214) = 3.190; p = .037) ve BİD becerilerinde (F(3; 33.032) = 5.045,; p = .009) anlamlı farklılık göstermiştir. Post-hoc analizler, eğitim sektöründe çalışan babaların çocuklarının örüntü ve BİD becerilerinde özel sektör çalışanı, devlet memuru ve çalışmayan babaların çocuklarından daha yüksek puanlar aldığını göstermiştir (p < .05). Kruskal-Wallis testi de bu sonuçları desteklemiş ve eğitim sektöründe çalışan babaların çocuklarının diğer tüm gruplardan anlamlı biçimde ayrıştığını ortaya koymuştur (χ^2 = 9.884; p = .020; χ^2 = 11.319,; p = .010). Bu bulgular, babanın meslek grubunun çocukların becerilerinde özellikle eğitim sektörü lehine anlamlı bir fark yarattığını ve bu etkinin küçük düzeyde olduğunu göstermektedir.

4.3.10. Örüntü ve BİD (Öğretmen yaşı)

Öğretmenlerinin yaş değişkeninin çocukların örüntü ve BİD becerilerine ilişkin durumlarına Welch ANOVA ve Kruskal-Wallis testi uygulanarak bakılmış ve Tablo 63'te gösterilmiştir.

Tablo 63

Örüntü ve BİD Becerileri Öğretmen Yaşı Değişkenine İlişkin Welch Anova Testi Sonuçları

Değişken	Test Türü	F (df_1, df_2)	p
Örüntü Becerileri	Welch ANOVA	.014 (2; 228.56)	.986
BİD	Welch ANOVA	.956 (2; 226.52)	.385

Tablo 63'te Welch ANOVA testi sonuçlarına göre Örüntü Becerileri ($F_{2_228.56} = .014;\ p = .986 > .05$) ve BİD becerileri ($F_{2_226.52} = .956;\ p = .385 > .05$) bakımından öğretmen yaşına göre anlamlı fark bulunmamıştır. Anlamlı fark bulunmadığından grup karşılaştırması yapılmamıştır. Welch ANOVA testi sonuçlarını desteklemek için ayrıca Kruskal-Wallis testi

uygulanmış ve ne örüntü becerilerinde ($X^2_{(2)}$=7.40; p=.670> .05) ne de BİD becerilerinde ($X^2_{(2)}$=7.42; p=.796> .05) anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

4.3.11. Örüntü ve BİD (Öğretmenin Mesleki Deneyimi)

Öğretmenlerinin mesleki deneyim değişkeninin çocukların örüntü ve BİD becerilerine ilişkin durumlarına Welch ANOVA ve Kruskal-Wallis testi uygulanarak bakılmış ve Tablo 64'te gösterilmiştir.

Tablo 64

Örüntü ve BİD Becerileri Öğretmen Mesleki Deneyimi Değişkenine İlişkin Welch ANOVA Testi Sonuçları

Değişken	Test Türü	F (df_1, df_2)	P
Örüntü Becerileri	Welch ANOVA	2.363 (3; 210.76)	.071
BİD	Welch ANOVA	1.834 (3; 216.84)	.140

Tablo 64'de Welch ANOVA testi sonuçlarına göre örüntü ($F_{3_210.76} = 2.363;\ p = .071 >$ .05) ve BİD becerileri ($F_{3_216.84} = 1.834;\ p = .140 > .05$) bakımından öğretmen mesleki deneyimine göre anlamlı fark bulunmamıştır. Anlamlı fark bulunmadığından grup karşılaştırması yapılmamıştır. Welch ANOVA testi sonuçlarını desteklemek için ayrıca Kruskal-Wallis testi uygulanmış ve ne örüntü becerilerinde ($X^2_{(2)}$=7.40; p=.123> .05) ne de BİD becerilerinde ($X^2_{(2)}$=7.42; p=.139> .05) anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

4.4. Alt Amaca İlişkin Bulgular

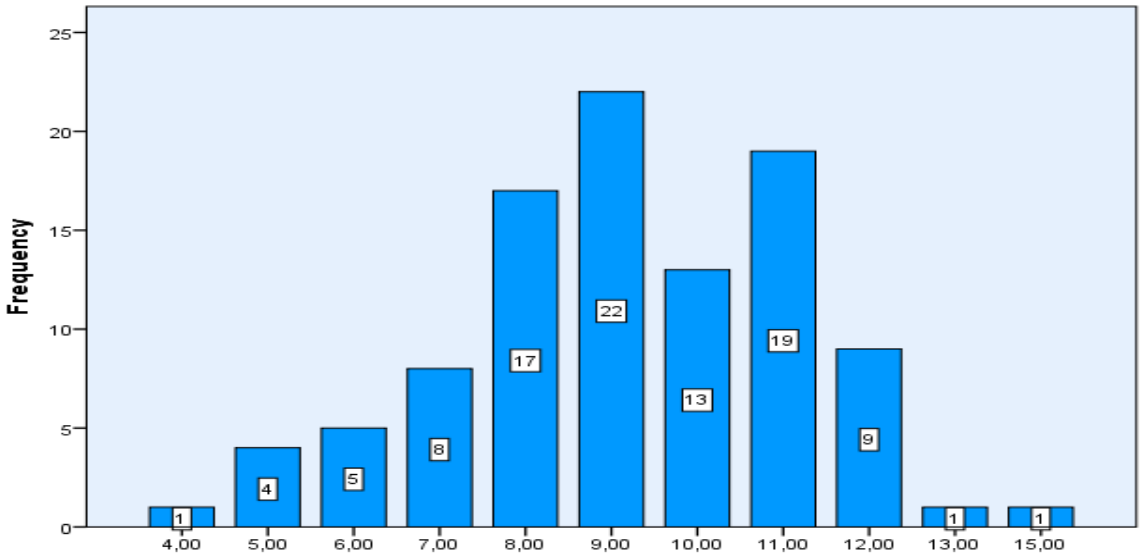
Araştırmanın üçüncü alt problemi olan "Öğretmenlerin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgileri ne düzeydedir?" sorusuna cevap bulmak üzere "Okul Öncesi Matematik Eğitiminde Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği" öğretmenlere (n=100) uygulanmıştır. Bu soruya ait betimsel istatistikler Tablo 65'te verilmiştir. Buna ek olarak öğretmen değişkenlerinin çocukların örüntü ve BİD becerilerine ilişkin durumlarına bakılmıştır.

Tablo 65

Okul Öncesi Öğretmenlerinin Matematiğe İlişkin PAB'a Yönelik Betimsel İstatistikler

N:100 Toplam ve alt boyutlar	Ortalama	Mod	Std. Sapma	Ranj	Min	Max
Sayı algısı	.35	.33	.27	1.0	0	1.0
Örüntü	.42	.33	.32	1.0	0	1.0
Sıralama	.90	1.0	.23	1.0	0	1.0
Şekil algısı	.73	1.0	.31	1.0	0	1.0
Uzamsal algı	.62	.67	.30	1.0	0	1.0
Karşılaştırma	.87	1.0	.25	1.0	0	1.0
Pedagojik alan toplam	9.19	9	2.01	11	4	15

Tablo 65'de okul öncesi öğretmenlerinin PAB'a yönelik betimsel istatistik sonuçları gösterilmektedir. Araştırmaya katılan 100 okul öncesi öğretmenin matematiğe ilişkin PAB ölçeği alt boyutlara bakıldığında sayı algısı alt boyutunda ortalaması ($\bar{x}$=.35) olarak ve standart sapması (sd=.27) olarak, örüntü alt boyutunda ortalaması ($\bar{x}$=.42) olarak ve standart sapması (sd=.32) olarak, sıralama alt boyutunda ortalaması ($\bar{x}$=.90) olarak ve standart sapması (sd=.23) olarak, şekil algısı alt boyutunda ortalaması ($\bar{x}$=.73) olarak ve standart sapması (sd=.31) olarak, uzamsal algı alt boyutunda ortalaması ($\bar{x}$=.62) olarak ve standart sapması (sd=.30) olarak ve karşılaştırma alt boyutunda ortalaması ($\bar{x}$=.87) olarak ve standart sapması (sd=.25) olarak ve toplam puan ortalaması (9.19) olarak ve standart sapması (sd=2.01) olarak bulunmuştur. Dolayısıyla öğretmenlerin toplam puanda, sıralama boyutunda, şekil algısı boyutunda ve karşılaştırma boyutunda PAB düzeyleri iyi durumdadır. Ancak sayı algısı, örüntü ve uzamsal algı boyutlarında PAB düzeylerinin düşük seviyede olduğu belirlenmiş ve öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB düzeylerinin frekans dağılımları Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 6. Öğretmenlerin PAB'a ilişkin toplam puan grafiği

Yapılan çalışmada her öğretmenin sınıfından 4-6 çocuğa ölçek uygulandığı için toplam 452 çocuğun öğretmenlerinin verileri her çocuğa 1 öğretmen olacak şekilde çoğaltılarak çocuklarına karşılık gelecek kendi öğretmeninin verisine göre de analizler yapılmıştır.

4.5. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi olan "Öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB çeşitli değişkenlere göre farklılık göstermekte midir?" sorusuna yanıt ararken yaş, öğretmenlik deneyimi, öğrenim düzeyi, matematiğe yönelik eğitim alma durumu değişkenleri dikkate alınarak analizler yapılmıştır.

4.5.1. Öğretmenlerin MPAB Durumları (Yaş)

Öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB düzeylerine yaş değişkenlere ilişkin olarak bakılmış ve Tablo 66-67-68'de sonuçlar gösterilmiştir.

Tablo 66

Öğretmenlerin Matematiğe İlişkin PAB Durumlarının Yaş Değişkenine İlişkin Welch ANOVA Testi Sonuçları

Değişken	Test Türü	F (df_1, df_2)	P
Pedagojik Alan	Welch ANOVA	4.37 (2. 44.410)	.019

Tablo 66'da Welch ANOVA testi sonuçlarına göre PAB puanları [$F_{2_44.410} = 0.019$; $p <$ .05] bakımından göre anlamlı fark bulunmuştur. Tablo 67'da grup karşılaştırması yer almaktadır.

Tablo 67

Öğretmenlerin Matematiğe İlişkin PAB Durumlarının Yaş Değişkenine İlişkin Grup Karşılaştırması

Pedagojik Alan Bilgisi	Grup Karşılaştırması	Ortalama Fark (I-J)	Std. Error	p	%95 GA Alt	%95 GA Üst
Scheffé	20-30 yaş - 31-40 yaş	.22	.527	.978	-1.20	1.42
	20-30 yaş – 41yaş üstü	1.25	.570	.098	-.17	2.66
	31-40 yaş- 41 yaş üstü	1.13	.447	.045	-.01	2.24

Tablo 67'de PAB açısından Scheffé testi sonuçlarına göre 31-40 yaş- 41 yaş ve üzeri öğretmenlerin puanları arasında anlamlı fark bulunmuştur (p<.05). Yapılan ANOVA testinden elde edilen sonuçların sağlamasını yapmak amacıyla, normal dağılım varsayımının ihlali göz önünde bulundurularak ek olarak Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Tablo 68'de Kruskal Wallis testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 68

Öğretmenlerin Matematiğe İlişkin PAB'ın Yaş Değişkenine İlişkin Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sd	X^2	P	Anlamlı Fark
20-30 yaş	31	55.39	3	9.057	.011	41+ < 20-30 yaş 41+ < 31-40 yaş
31-40 yaş	50	56.60				
41 yaş ve üzeri	19	37.66				

Tablo 68'de yer alan Kruskal-Wallis testi sonuçlarına göre yaşa göre öğretmenlerin PAB puanları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($X^2_{(3)}$=9.05**7.** p < **.**05). Farklılığın yönüne

bakıldığında 20-30 yaş ve 31-40 yaş arası öğretmenlerin 41 yaş ve üzeri öğretmenlerden anlamlı derecede daha yüksek matematiğe ilişkin PAB becerisine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.5.2. Öğretmenlerin MPAB Durumları (Mesleki Deneyim)

Öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB düzeylerine mesleki deneyim değişkenine ilişkin olarak bakılmış ve Tablo 69'da sonuçlar gösterilmiştir.

Tablo 69

Öğretmenlerin Matematiğe İlişkin PAB Durumlarının Öğretmenlik Deneğimi Değişkenine İlişkin Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sd	X^2	P	Anlamlı Fark
0-5 yıl	18	50.11	3	8.024	.046	0-5 < 6-10
6-10 yıl	18	66.58				15+ < 6-10
11-15 yıl	23	50.28				
15 ve üzeri	40	43.58				

Tablo 69'da yer alan Kruskal-Wallis testi sonuçlarına göre deneyime göre öğretmenlerin PAB puanları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($X^2_{(3)}$=8.024; p < .05). Farkın yönü incelendiğinde 6-10 yıl öğretmenlik deneyimine sahip öğretmenlerin 0-5 yıl ve 15 yıl ve üzeri öğretmenlik deneyimine sahip öğretmenlerden daha yüksek matematiğe ilişkin PAB düzeyine sahip oldukları belirlenmiştir.

4.5.3. Öğretmenlerin MPAB Durumları (Öğrenim Durumu)

Öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB düzeylerine öğrenim durumu değişkenine ilişkin olarak bakılmış ve Tablo 70'de sonuçlar gösterilmiştir.

Tablo 70

Öğretmenlerin Matematiğe İlişkin PAB Durumlarının Öğrenim Durumu Değişkenine İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P	Farklılığın yönü
Önlisans ve altı	10	28.80	288.00	233	.012	Önlisans ve altı < Lisans ve üstü
Lisans ve üstü	90	52.91	4762.00			

Tablo 70 incelendiğinde öğretmenlerin öğrenim durumlarına göre matematiğe ilişkin PAB düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır (U=233; p=.012 p<.05) farklılığın yönü incelendiğinde lisans ve üzeri öğenim durumuna sahip öğretmenlerin ön lisans ve altı öğrenim durumuna sahip öğretmenlerden daha yüksek matematiğe ilişkin PAB düzeyine sahip oldukları belirlenmiştir.

Bunlara ek olarak öğretmenlerin matematiğe yönelik eğitim alma değişkenine göre matematiğe ilişkin PAB düzeylerinde gruplar arası anlamlı fark bulunamamıştır ($t_{(98)} = .079;\ p = .937\ \ p > .05$).

4.6. Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın dokuzuncu alt problemi olan "Ebeveynlerin ev ortamını matematik becerileri açısından düzenleyebilme durumları ne düzeydedir?" sorusuna cevap bulmak üzere okul öncesi çocuk ebeveynlerine Ev Aritmetik Ortamı Tarama Aracı (EAOTA) (n=452) uygulanmıştır. Bu soruya ait betimsel istatistikler Tablo 71'de verilmiştir.

Tablo 71

Ebeveynlerin Ev Aritmetik Ortamı Tarama Aracı Sonuçlarına Yönelik Betimsel İstatistikleri

EAOTA	N	Ortalama	Std. Sapma	Min	Max	Ranj
Anne	376	38.62	6.09	19	50	31
Baba	76	37.24	7.16	13	50	37
Toplam	452	38.39	6.30	13	50	37

Tablo 71'de okul öncesi çocuk ebeveynlerinin ev aritmetik ortamı tarama aracına yönelik yönelik betimsel istatistik sonuçları gösterilmektedir. Araştırmaya katılan ebeveynlerden formu doldurandan 376'sı anne iken, 76'sı babadır. Anne ebeveynlerin ev aritmetik ortamı tarama aracı toplam puan ortalaması (38.62) olarak bulunurken, standart sapma (sd=6.09) olarak bulunmuştur. Baba ebeveynlerin ev aritmetik ortamı tarama aracı toplam puan ortalaması (37.24) olarak bulunurken, standart sapma (sd=7.16) olarak bulunmuştur. Baba ebeveynlerin puanları anne ebeveynlere göre daha fazla değişkenlik göstermektedir. Ölçeğin genel sonuçlarına bakıldığında ise 452 ebeveyne ait ilgili ölçeğe ait ortalama (38.39) olarak, standart sapma (sd=6.30) olarak bulunmuştur.

4.7. Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın yedinci alt problemi olan "Ebeveynlerin ev ortamını matematiğe uygun hale getirme düzeyleri çeşitli değişkenlere göre farklılık göstermekte midir?" sorusuna yaş, aile yapısı, öğrenim durumu, meslek değişkenleri açısından bakılmıştır.

4.7.1. Aritmetik ev ortamı (Öğrenim durumu)

Ebeveynlerin ev ortamını matematiğe uygun hale getirme düzeylerine anne ve babanın öğrenim düzeyi değişkenine ilişkin olarak bakılmış ve analiz sonuçları Tablo 72-73'de gösterilmiştir.

Tablo 72

Anne Öğrenim Durumuna İlişkin Ev Aritmetik Ortalama Puanları Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sd	X^2	P	Anlamlı fark
Lise ve altı	246	206.13	3	18.940	<.001	Lise ve altı < Lisans
Ön lisans	69	221.72				Ön lisans < Lisans
Lisans	121	268.64				
Lisansüstü	16	241.59				

Tablo 72'ye göre Kruskal-Wallis testi sonuçlarına göre anne öğrenim durumuna göre ev aritmetik ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($X^2_{(3)}$=18.940; p <.05). Kruskal-Wallis H testi sonuçları göre anlamlı farkın lise ve altı-lisans grupları arasında bir de ön lisans-lisans grupları arasında olduğu bulunmuştur. En yüksek ortalamaya sahip grup anne öğrenim düzeyinin lisans olduğu gruptur.

Tablo 73

Baba Öğrenim Durumuna Göre Ev Aritmetik Ortalama Puanları Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sd	X^2	P	Anlamlı fark
Lise ve altı	258	212.40	3	11.228	.011	Lise ve altı < Lisans
Ön lisans	67	221.84				Lise ve altı < Lisansüstü
Lisans	103	252.31				
Lisansüstü	24	280.38				

Tablo 73'e göre Kruskal-Wallis testi sonuçlarına göre baba öğrenim durumuna göre ev aritmetik ortalama puanları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($X^2_{(3)}$=18.940. p < .05). Kruskal-Wallis H testi sonuçları göre anlamlı farkın lise ve altı-lisans grupları arasında bir de lise ve altı-lisansüstü grupları arasında olduğu bulunmuştur. En yüksek ortalamaya sahip grup baba öğrenim düzeyinin lisansüstü olduğu gruptur.

4.7.2. Aritmetik Ev Ortamı (Farklılık Olmayan Değişkenler)

Aritmetik Ev Ortamı anne yaş değişkeni ($X^2_{(2)}$=3.416; p=.181; p > .05)

Aritmetik Ev Ortamı baba yaş değişkeni ($X^2_{(3)}$=1.524; p=.677; p > .05)

Aritmetik Ev Ortamı aile yapısı değişkeni ($X^2_{(2)}$=.363; p=.834; p > .05)

Aritmetik Ev Ortamı anne meslek değişkeni ($X^2_{(3)}$=6.654; p=.086; p > .05)

Aritmetik Ev Ortamı baba meslek değişkeni ($X^2_{(3)}$=3.592; p=.309; p > .05) değişkenlerinde ebeveyn verilerinde Aritmetik Ev Ortamı tarama aracı sonuçlarına ilişkin anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

4.8. Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın sekizinci alt problemi olan "Okul öncesi dönem çocukların BİD ve örüntü becerileri ile öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB ve ailelerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme becerileri arasında ilişki var mıdır?" sorusuna cevap bulmak üzere korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Bu soruya ait betimsel istatistikler Tablo 74'te verilmiştir.

Tablo 74

Okul Öncesi Dönem Çocukların BİD ve Örüntü Becerileri İle Öğretmenlerin Matematiğe İlişkin PAB ve Ailelerin Ev Ortamını Matematik Becerilerine Uygun Düzenleme Becerileri Arasındaki Korelasyon Katsayılar

Ölçekler	Ev aritmetik	PAB	BİD	Genel örüntü	Dönüştürme	Sek sek örüntü	Genişleyen örüntü	Örüntü toplam
Ev aritmetik	1.000							
PAB	.017	1.000						
BİD	.189**	.031	1.000					
Genel örüntü	.205**	.019	.689**	1.000				
Dönüştürme	.050	.027	.358**	.448**	1.000			
Sek sek örüntü	.094*	.073	.336**	.388**	.410**	1.000		
Genişleyen örüntü	.172**	-.013	.507**	.496**	.391**	.328**	1.000	.
Örüntü toplam	.218**	.017	.703**	.917**	.616**	.469**	.742**	1.000

**p < 0.01
r: Spearman's rho korelasyon katsayısı

Tablo 74'e göre araştırmada ele alınan değişkenler olan ailelerin ev aritmetik ortamı, öğretmenlerin PAB, çocukların BİD ve örüntü becerileri arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla yapılan korelasyon analizi sonuçları her bir değişken merkeze alınarak ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur. Yapılan analizde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0.01$ olarak kabul edilmiştir.

Ailelerin evdeki matematik ortamını düzenleme becerilerini ifade eden "Ev Aritmetik ortam " puanlarının diğer değişkenlerle olan ilişkisi incelendiğinde:

- BİD ile arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönlü ve zayıf bir ilişki bulunmuştur ($r = 0,189$; $p<0,01$).
- Genel Örüntü ($r = 0,205$; $p<0,01$) , Genişleyen Örüntü ($r = 0,172$; $p<0,01$) ve Örüntü Toplam ($r = 0,218$; $p<0,01$) puanları ile arasında da pozitif yönlü ve zayıf düzeyde anlamlı ilişkiler saptanmıştır.
- Öğretmenlerin PAB'ı ($r = 0,017$; $p>0,01$), çocukların "Dönüştürme" ($r = 0,050$; $p>0,01$) ve "Sek Sek Örüntü" ($r = 0,094$; $p>0,01$) becerileri ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

Öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB puanları ile çocukların becerilerini ölçen diğer değişkenlerin hiçbiri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır. Gözlemlenen tüm korelasyonlar ve anlamlılık düzeyleri "BİD" ($r = 0,031$; $p>0,01$), "Genel Örüntü" ($r = 0,019$; $p>0,01$), "Dönüştürme" ($r = 0,027$; $p>0,01$), "Sek Sek Örüntü" ($r = 0,073$; $p>0,01$), ve "Örüntü Toplam puanda" ($r = 0,017$; $p>0,01$) anlamlı bir ilişki olmadığı gibi "Genişleyen Örüntü" ile "Pedagojik Alan" arasında gözlemlenen negatif yönlü ilişkide de ($r = -0,013$) istatistiksel olarak zayıf yönlü ilişki bulunmaktadır.

BİD değişkeninin diğer değişkenlerle ilişkisi durumları incelendiğinde çocukların BİD becerileri, özellikle örüntü becerileriyle güçlü ilişkiler göstermektedir:

- örüntü toplam puanı ile arasında pozitif yönlü ve yüksek düzeyde bir ilişki vardır ($r = 0,703$; $p<0,01$).

- Genel örüntü ($r = 0,689$; $p<0,01$) ve genişleyen örüntü ($r = 0,507$; $p<0,01$) ile pozitif yönlü ve orta düzeyde anlamlı ilişkiler bulunmuştur.
- Dönüştürme ($r = 0,358$; $p<0,01$) ve sek sek örüntü ($r = 0,336$; $p<0,01$) ile olan ilişkileri ise pozitif yönlü ve zayıf düzeydedir.

Örüntü becerileri alt boyutlarının birbiriyle olan ilişkisi durumları incelendiğinde örüntü becerilerini oluşturan alt boyutlar arasında beklendiği gibi pozitif yönlü ve anlamlı ilişkiler mevcuttur:

- Genel örüntü puanlarının dönüştürme ($r = 0,448$; $p<0,01$) ve genişleyen örüntü ($r = 0,496$; $p<0,01$) ile orta düzeyde; sek sek örüntü ile ($r = 0,388$; $p<0,01$) zayıf düzeyde pozitif ilişkileri vardır.
- Dönüştürme puanlarının sek sek örüntü ($r = 0,410$; $p<0,01$) ve genişleyen örüntü ($r = 0,391$; $p<0,01$) ile orta düzeye yakın zayıf ve anlamlı ilişkileri bulunmaktadır.
- Sek sek örüntü ile genişleyen örüntü arasında pozitif yönlü, zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki vardır ($r = 0,328$; $p<0,01$).
- Tüm alt boyutların örüntü toplam puanı ile olan ilişkileri beklendiği gibi yüksek düzeydedir. Bu ilişki en güçlü olarak genel örüntü değişkeninde görülmektedir ($r = 0,917$; $p<0,01$).

4.9. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dokuzuncu alt problemi olan ‘Okul öncesi dönem çocukların BİD ve örüntü becerilerinin gelişimi; öğretmenlerin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgileri, ailelerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme becerileri ve çeşitli değişkenler açısından (yaş, cinsiyet, okul öncesi eğitim alma süresi vb.) ne düzeyde yordanmaktadır?’ sorusuna bakılarak soruya yanıt bulabilmek için her iki bağımlı değişken için model ayrı ayrı oluşturulmuştur. Eşitlik 1’de örüntü becerileri için iki düzeyli modelleme denklemi yer almaktadır.

Tablo 75’te ise model sonuçları yer almaktadır.

$$Oruntu_becerisi_{ij} = \beta_0 + \beta_1 * Pedagojik_alan_j + \beta_2 * Ev_aritmetik_{ij} + u_{ij} + r_{ij}$$

Tablo 75

Öğretmenlerin PAB ve Ev Aritmetik Ortamının Çocukların Örüntü Becerilerine Etkisine İlişkin Hiyerarşik Lineer Model Sonuçları

Sabit Etki	Katsayı	Standart Hata	t	p
Sabit (Intercept)	4.06	1.36	2.99	.003
Pedagojik Alan	.03	.11	.24	.809
Ev Aritmetik	.08	.02	3.77	<.001
Rastgele Etki	Varyans	Sd		
Öğretmen (Intercept)	3.60	1.90		
Artık (Residual)	6.73			

Tablo 75'te okul öncesi dönem çocuklarının örüntü becerileri üzerine öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB'larının etkisi ve ebeveynlerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme etkisini incelemek için iki düzeyli Hiyerarşik Doğrusal Modelleme (HLM) uygulanmıştır. Bu modelde, çocukların örüntü becerileri çocuk düzeyinde bağımlı değişken, ev ortamındaki düzen bağımsız değişken, PAB ise öğretmen düzeyinde bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Modele ilişkin sonuçlar Tablo 75'te gösterilmektedir. Model sonuçlarına göre modelin sabit etkisi anlamlı bulunmuştur (β=4.06; *SE*=1.36; *t*=2.99; p<.05). Öğretmenlerin PAB ve Ebeveynlerin Ev aritmetik ortamı değişkenleri dikkate alınmadığında çocukların örüntü becerileri ortalaması 4.06'dır. Model sonuçlarına göre öğretmenlerin PAB'ının çocukların örüntü becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip değildir (β=.03. *SE*=.11. *t*=.24. p= .809). Öğretmenlerin PAB'ındaki 1 puanlık artış çocukların örüntü becerilerinde .03 puanlık katkı sağlamaktadır. PAB için maksimum puanın 15 olduğu düşünüldüğünde bu artışın da çok küçük olduğu gözlenmiştir. Bu bulguya göre, öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB'ı çocukların örüntü becerilerini yordamada anlamlı bir etkiye sahip değildir. Diğer taraftan ev ortamındaki matematik desteğinin çocukların örüntü becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu etkisi olduğu anlaşılmıştır (β=.08; *SE*=.02; *t*=3.77; p<.001). Ebeveynlerin ev aritmetik puanlarındaki 1 puanlık artış çocukların örüntü becerilerinde .08 puanlık artışa yol açmaktadır. Ev aritmetik

ortalama puanlarından alınan maksimum puanın 50 minimum puanın 13 olduğu düşünüldüğünde ve tüm değişkenler sabit tutulduğunda aradaki 37 puanlık fark çocukların örüntü becerilerinde yaklaşık 3 puana denk gelmektedir. Eşitlik 2'de ise BİD becerilerine ait denklem yer almaktadır. Tablo 76'da ise model sonuçları yer almaktadır.

$$Bilgi_islem_{ij} = \beta_0 + \beta_1 * Pedagojik_alan_j + \beta_2 * Ev_aritmetik_{ij} + u_{ij} + r_{ij}$$

Tablo 76

Öğretmenlerin PAB'ın ve Ev Aritmetik Ortamının Çocukların BİD Becerilerine Etkisine İlişkin Hiyerarşik Lineer Model Sonuçları

Sabit Etki	Katsayı	Standart Hata	T	P
Sabit (Intercept)	4.53	.96	4.71	<.001
Pedagojik Alan	.04	.07	.48	.632
Ev Aritmetik	.07	.02	3.91	<.001
Rastgele Etki	Varyans	Sd		
Öğretmen (Intercept)	1.20	1.90		
Artık (Residual)	4.41	2.10		

Tablo 76'da okul öncesi dönem çocuklarının BİD becerileri üzerine öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB'larının etkisi ve ebeveynlerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme etkisini incelemek için iki düzeyli HLM uygulanmıştır. Bu modelde, çocukların BİD becerisi çocuk düzeyinde bağımlı değişken, ev ortamındaki düzen bağımsız değişken, PAB ise öğretmen düzeyinde bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Modele ilişkin sonuçlar Tablo 76'da gösterilmektedir. Model sonuçlarına göre modelin sabit etkisi anlamlı bulunmuştur (β=4.53; *SE*=.96; t=4.71; p<.001). Öğretmenlerin PAB ve Ev aritmetik ortamı değişkenleri dikkate alınmadığında çocukların BİD ortalaması 4.53'tür. Model sonuçlarına göre öğretmenlerin PAB'ının çocukların BİD becerileri üzerinde istatiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip değildir (β=.04; *SE*=.07; t=.48; p= .632). Öğretmenlerin PAB'daki 1 puanlık artış çocukların BİD'de .04 puanlık artışa yol açmaktadır. PAB için maksimum puanın 15 olduğu düşünüldüğünde bu artışın da çok küçük olduğu gözlenmiştir. Bu bulguya göre, öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB'ı çocukların BİD becerilerini yordamada anlamlı bir etkiye sahip değildir. Diğer taraftan ev ortamındaki matematik

desteğinin çocukların BİD becerileri üzerinde anlamlı ve olumlu etkisi olduğu anlaşılmıştır (β=.07. *SE*=.02. *t*=3.91. *p*<.001). Ev aritmetik ortamı puanında 1 puanlık bir artış, çocukların BİD puanında ortalama .07 puanlık bir yükselişle ilişkilidir. Ev aritmetik ortalama puanlarından alınan maksimum puanın 50. minimum puanın 13 olduğu düşünüldüğünde ve tüm değişkenler sabit tutulduğunda aradaki 37 puanlık fark çocukların örüntü becerilerinde yaklaşık 2.6 puana denk gelmektedir.

Okul öncesi dönem çocukların BİD ve örüntü becerilerinin gelişimi; öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB'ları, ailelerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme becerileri ve çeşitli değişkenler açısından (yaş, cinsiyet, okul öncesi eğitim alma süresi, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, ayrı odaya sahiplik, ev dışı ortam, anne meslek, baba meslek, anne yaşı, baba yaşı, kardeş sayısı) ne düzeyde yordadığına bakılırken çocuklara ait değişkenler birinci düzeyde, öğretmenlere ait değişkenler ise ikinci düzeyde ele alınmıştır. Okul öncesi dönem çocuklarına ait BİD ve örüntü becerileri bağımlı değişken olarak belirlenmiştir. Öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB, ailelerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme becerileri, yaş, cinsiyet ve okul öncesi eğitim alma süresi, anne -baba öğrenim durumu, ayrı odaya sahiplik, ev dışı ortam, anne -baba mesleği, anne -baba yaşı, kardeş sayısı ise bağımsız değişken olarak modele dahil edilmiştir.

Bu soruya yanıt bulabilmek için her iki bağımlı değişken için ayrı ayrı çok düzeyli modeller oluşturulmuştur. Bağımsız değişkenlerden sınıflama ölçek düzeyindeki (cinsiyet, ayrı odaya sahiplik, ev dışı ortam, anne -baba meslek) ile sıralama ölçeği düzeyindeki (anne-baba öğrenim durumu, anne-baba yaşı, kardeş sayısı) tüm kategorik değişkenler modele uygun hale getirilmek için dummy değişken olarak kodlanmıştır.

Modelleme Denklemi:

- $Oruntu_becerisi_{ij} = \beta_0 + \beta_1 * Pedagojik_alan_j + \beta_2 * Ev_aritmetik_{ij} + u_{ij} + r_{ij}$

Tablo 77

Çocukların Örüntü Becerilerine Etkisi Olabilecek Değişkenlere İlişkin Hiyerarşik Lineer Model Sonuçları

Sabit Etkiler	Katsayı	SE	t (z)	P
Intercept	7.13	.70	1.14	<.001
Anne öğrenim durumu 2	1.03	.39	2.65	.008
Anne öğrenim durumu 3	1.11	.41	2.70	.007
Anne öğrenim durumu 4	.54	.84	.64	.522
Ayrı oda bulunması	.00	.33	.01	.995
Baba öğrenim durumu 2	.02	.39	.06	.953
Baba öğrenim durumu 3	.38	.42	.91	.362
Baba öğrenim durumu 4	.56	.75	.75	.455
Ev dışı ortam	-.62	.28	-2.18	.029
Pedagojik alan	.02	.09	.19	.847
Anne meslek 2	-.25	.67	-.37	.710
Anne meslek 3	-.43	.47	-.93	.352
Anne meslek 4	-.47	.44	-1.09	.275
Anne yaş 2	-.26	.40	-.64	.521
Anne yaş 3	-.06	.60	-.10	.922
Baba meslek 2	2.72	.72	3.76	<.001
Baba meslek 3	.32	.33	.96	.338
Baba meslek 4	.74	.87	.86	.391
Baba yaş 2	.39	.55	.72	.473
Baba yaş 3	.30	.65	.46	.646
Baba yaş 4	-.65	1.14	-.57	.569
Kardeş sayısı 2	-.25	.30	-.84	.400
Kardeş sayısı 3	.00	.42	.01	.993
Çocuk okul öncesi eğitim alma süresi	.62	.19	3.17	.002
Çocuk cinsiyet	-.18	.26	-.70	.484
Çocuk yaş	2.60	.37	7.09	< .001
Rastgele Etkiler	Varyans	Std. Sapma		
Öğretmen (Intercept)	1.78	1.33		
Artık (Residual)	6.11	2.47		

Tablo 77'ye bakıldığında okul öncesi dönem çocuklarının örüntü becerileri üzerinde; öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB, ailelerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme becerileri ve çeşitli değişkenler açısından (yaş, cinsiyet, okul öncesi eğitim alma süresi, anne-baba öğrenim durumu, ayrı odaya sahiplik, ev dışı ortam, anne - baba meslek, anne - baba yaşı, kardeş sayısı) gibi değişkenlerin etkisini incelemek için iki düzeyli HLM uygulanmıştır. Bu modelde, çocukların örüntü becerileri çocuk düzeyinde bağımlı değişken, diğer değişkenler ise bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Modele ilişkin sonuçlar Tablo 77'de gösterilmektedir. Model sonuçlarına göre örüntü becerileri üzerinde anlamlı çıkan değişkenler, anne eğitim durumu, babanın mesleği, çocuğun eğitim süresi, çocuğun yaşı, ev dışı ortam olarak bulunmuştur. Diğer değişkenler ise anlamlı bulunmamıştır.

Model sonuçlarına göre modelin sabit etkisi anlamlı bulunmuştur (β=7.13; *SE*=.70; *t*=10.14; *p*<.001). Hiçbir değişken dikkate alınmadığında çocukların örüntü becerileri ortalaması 7.13'tür. Bu modelde anne ve baba eğitim durumu bağımsız değişkeni için "lise ve altı öğrenim düzeyi" referans kategori olarak alınmıştır. Model sonuçlarına göre, anne öğrenim durumunun "ön lisans" (β=1.03; *SE*=.39; *t*=2.65; *p*=.008) ve "lisans" (β=1.11; *SE*=.41; *t*=2.70; *p*=.007) olması, çocukların örüntü becerilerini anlamlı bir biçimde olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Anne öğrenim durumu "ön lisans" olan annelerin çocukların örüntü becerileri ortalaması anne öğrenim durumu "lise ve altı öğrenim düzeyi" olan çocuklara göre 1.03 puan daha yüksektir. Aynı şekilde anne öğrenim durumu "lisans" olan annelerin çocukların örüntü becerileri ortalaması anne öğrenim durumu "lise ve altı öğrenim düzeyi" olan çocuklara göre 1.11 puan daha yüksektir.

Bu modelde anne ve baba mesleği değişkenlerinde "devlet memuru" referans kategori olarak ele alınmıştır. Model sonuçlarına göre baba mesleğinin "eğitim sektörü olması" (β=2.72; *SE*=.72; *t*=3.76; *p<.001*) çocukların örüntü becerileri üzerinde anlamlı ve olumlu yönde etkiye sahiptir. Buna göre, eğitim sektöründe çalışan babaların çocukları, babası devlet memuru olan çocuklara kıyasla örüntü becerilerinde ortalama 2.72 puan daha yüksek bir puan almaktadır.

Model sonuçlarına göre çocukların örüntü becerilerini anlamlı derecede olumlu yönde etkileyen bir başka bağımsız değişken ise çocuk okul öncesi eğitim alma süresi (β=.62; *SE*=.19; *t*=3.17; *p*=.002) değişkenidir. Bu modele göre tüm bağımsız değişkenler sabit tutulduğunda eğitim süresindeki 1 birimlik artış çocuğun örüntü becerisinde 0.62 puanlık artışa sebep olmaktadır. Model sonuçlarına göre çocuğun yaşı değişkeni de çocukların örüntü becerileri üzerinde anlamlı bir yordayıcı olarak bulunmuştur (β=2.60; *SE*=.37; *t*=7.09; *p*<.001). Bu modele göre tüm bağımsız değişkenler sabit tutulduğunda yaş değişkenindeki 1 birimlik artış çocuğun örüntü becerisinde 2.60 puanlık artışa karşılık gelmektedir. Son olarak ev dışı ortam değişkeni de çocukların örüntü becerileri üzerinde anlamlı bir yordayıcı olarak bulunmuştur (β=-.62; *SE*=.28; *t*=-2.18; *p*=.029). Çocuk düzeyindeki diğer bağımsız değişkenler çocukların örüntü becerileri üzerinde yordayıcı olarak bulunmamıştır. Öğretmen düzeyindeki bağımsız değişken olan PAB (β=.02; *SE*=.09; *t*=.19; *p*=.847) değişkeni ise çocukların örüntü becerileri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı anlaşılmıştır.

Rastgele etkiler modeline bakıldığında ise çocukların örüntü becerileri için öğretmen düzeyinde açıklanan varyansın 1.78 olduğu görülürken, çocuk düzeyinde açıklanamayan varyansın ise 6.11 olduğu görülmektedir. Örüntü becerileri için açıklanan varyans yüzdelerine bakıldığında ise modele eklenen bağımsız değişkenler, öğretmen düzeyindeki varyansın %52.1'ini açıklarken, çocuk düzeyinde açıklanan varyans ise %11.5'tir. Çocuklar arasındaki örüntü becerileri arasındaki farkların öğretmenlerden kaynaklanan kısmının yarısı kurulan model tarafından açıklanabilmektedir. Diğer taraftan çocuklar arasındaki bireysel farklılıkların çoğu açıklanamamaktadır. Çocuklara ait başka değişkenler modele dahil edildiğinde açıklanma yüzdesi daha fazla olabilir. Bu model hem bireysel (Birinci düzey) hem de grup düzeyinde açıklayıcı güce sahiptir. Model öğretmenler arasındaki farkı iyi derecede açıklamaktadır.

Modelleme denklemi:

- $Bilgi_islem_{ij} = \beta_0 + \beta_1 * Pedagojik_alan_j + \beta_2 * Ev_aritmetik_{ij} + u_{ij} + r_{ij}$

Tablo 78

Çocukların BİD Becerilerine Etkisi Olabilecek Değişkenlere İlişkin Hiyerarşik Lineer Model Sonuçları

Sabit Etkiler	Katsayı	SE	t (z)	P
Intercept	7.12	.70	10.14	<.001
Anne öğrenim durumu 2	.94	.31	3.00	.003
Anne öğrenim durumu 3	.79	.33	2.40	.016
Anne öğrenim durumu 4	.41	.67	.61	.543
Ayrı oda bulunması	-.01	.27	-.05	.957
Baba öğrenim durumu 2	-.1	.31	-.31	.754
Baba öğrenim durumu 3	-.02	.34	-.06	.95
Baba öğrenim durumu 4	.6	.6	1.00	.318
Ev dışı ortam	-.18	.23	-.77	.439
Pedagojik alan	.03	.06	.47	.637
Anne meslek 2	-.29	.54	-.54	.59
Anne meslek 3	-.28	.38	-.73	.465
Anne meslek 4	-.3	.35	-.85	.396
Anne yaş 2	.28	.32	.86	.39
Anne yaş 3	.3	.48	.64	.524
Baba meslek 2	1.31	.58	2.25	.024
Baba meslek 3	.12	.27	.45	.654
Baba meslek 4	1.47	.70	2.10	.035
Baba yaş 2	-.31	.44	-.70	.484
Baba yaş 3	-.16	.52	-.30	.764
Baba yaş 4	-.89	.91	-.98	.327
Kardeş sayısı 2	-.05	.24	-.21	.837
Kardeş sayısı 3	-.23	.34	-.67	.502
Çocuk okul öncesi eğitim alma süresi	.59	.15	3.78	< .001
Çocuk cinsiyet	-.1	.21	-.48	.633
Çocuk yaş	1.52	.26	5.78	< .001
Rastgele Etkiler	Varyans	Std. Sapma		
Öğretmen (Intercept)	.45	.67		
Artık (Residual)	4.21	2.05		

Tablo 78'de okul öncesi dönem çocuklarının BİD becerileri üzerinde; öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB, ailelerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme becerileri ve çeşitli değişkenler açısından (yaş, cinsiyet, okul öncesi eğitim alma süresi, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, ayrı odaya sahiplik, ev dışı ortam, anne meslek, baba meslek, anne yaşı, baba yaşı, kardeş sayısı) gibi değişkenlerin etkisini incelemek için iki düzeyli HLM uygulanmıştır. Bu modelde, çocukların BİD becerisi çocuk düzeyinde bağımlı değişken, diğer değişkenler ise bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Modele ilişkin sonuçlar Tablo 78'de gösterilmektedir. Model sonuçlarına göre anlamlı çıkan değişkenler, çocuğun yaşı, anne eğitim durumu, çocuğun eğitim süresi, babanın mesleği, ev dışı ortam olarak bulunmuştur.

Model sonuçlarına göre modelin sabit etkisi anlamlı bulunmuştur (β=7.31; *SE*=.56; *t*=12.98; *p*<.001). Hiçbir değişken dikkate alınmadığında çocukların BİD becerileri ortalaması 7.31'dir. Bu modelde anne ve baba öğrenim durumu bağımsız değişkeni için "lise ve altı öğrenim düzeyi" referans kategori olarak alınmıştır. Model sonuçlarına göre, anne öğrenim durumunun "ön lisans" (β=.94; *SE*=.31; *t*=3.00; *p*=.003) ve "lisans" (β=.79; *SE*=.33; *t*=2.40; *p*=.016) olması, çocukların örüntü becerilerini anlamlı bir biçimde olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Anne öğrenim durumu "ön lisans" olan annelerin çocukların BİD becerileri ortalaması anne öğrenim durumu "lise ve altı öğrenim düzeyi" olan çocuklara göre .94 puan daha yüksektir. Aynı şekilde anne öğrenim durumu "lisans" olan annelerin çocukların BİD becerileri ortalaması anne öğrenim durumu "lise ve altı öğrenim düzeyi" olan çocuklara göre 0.79 puan daha yüksektir.

Bu modelde anne ve baba mesleği değişkenlerinde "devlet memuru" referans kategori olarak ele alınmıştır. Model sonuçlarına göre baba mesleğinin "eğitim sektörü olması" (β=1.31; *SE*=.58; *t*=2.25; *p*=.024) ve "çalışmıyor olması " (β=1.47; *SE*=.70; *t*=2.10; *p*=.035) çocukların örüntü becerileri üzerinde anlamlı ve olumlu yönde etkiye sahiptir. Buna göre, babası eğitim sektöründe çalışan çocuklar, babası devlet memuru olan çocuklara göre BİD becerilerinde ortalama 1.31 puan daha yüksek puan almaktadır. Benzer şekilde, babası

çalışmayan çocukların BİD becerisi puanları da, babası devlet memuru olan çocuklara kıyasla ortalama 1.47 puan daha yüksektir.

Model sonuçlarına göre çocukların BİD becerilerini anlamlı derecede olumlu yönde etkileyen bir başka bağımsız değişken ise çocuk eğitim süresi (β=.59; *SE*=.15; t=3.78; p<.001) değişkenidir. Bu modele göre tüm bağımsız değişkenler sabit tutulduğunda eğitim süresindeki 1 birimlik artış çocuğun BİD becerisinde .59 puanlık artışa sebep olmaktadır. Son olarak model sonuçlarına göre çocuğun yaşı değişkeni de çocukların BİD becerileri üzerinde anlamlı bir yordayıcı olarak bulunmuştur (β=1.52; *SE*=.26; t=5.78; p<.001) değişkenidir. Bu modele göre tüm bağımsız değişkenler sabit tutulduğunda yaş değişkenindeki 1 birimlik artış çocuğun BİD becerisinde 1.52 puanlık artışa karşılık gelmektedir. Çocuk düzeyindeki diğer bağımsız değişkenler çocukların BİD becerileri üzerinde yordayıcı olarak bulunmamıştır. Öğretmen düzeyindeki bağımsız değişken olan PAB (β=.03; *SE*=.06; t=.47; p=.637) değişkeni ise çocukların BİD becerileri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı anlaşılmıştır.

Rastgele etkiler modeline bakıldığında ise çocukların BİD becerileri için öğretmen düzeyinde açıklanan varyansın .45 olduğu görülürken, çocuk düzeyinde açıklanamayan varyansın ise 4.21 olduğu görülmektedir. BİD becerileri için açıklanan varyans yüzdelerine bakıldığında ise modele eklenen bağımsız değişkenler, öğretmen düzeyindeki varyansın %62,94'ünü açıklarken, çocuk düzeyinde açıklanan varyans ise %7.56'dır. Çocuklar arasındaki BİD becerileri arasındaki farkların öğretmenlerden kaynaklanan kısmının yaklaşık %63'ü kurulan model tarafından açıklanabilmektedir. Diğer taraftan çocuklar arasındaki bireysel farklılıkların çoğu açıklanamamaktadır. Çocuklara ait başka değişkenler modele dahil edildiğinde açıklanma yüzdesi daha fazla olabilir. Bu model hem bireysel (Birinci düzey) hem de grup düzeyinde açıklayıcı güce sahiptir. Model öğretmenler arasındaki farkı iyi derecede açıklamaktadır.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Yapılan araştırmada okul öncesi dönem çocukların örüntü ve BİD becerilerinin öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB düzeyleri, ebeveynlerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme becerileri ve çeşitli değişkenler açısından (yaş, cinsiyet, okul öncesi eğitim alma süresi vb.) ne düzeyde yordandığının belirlenmesi amacıyla 48-66 aylık 452 çocuk ve 452 ebeveyn ile 100 okul öncesi öğretmeni olmak üzere toplam 1004 kişiden alınan verilerden elde edilen bulgular aşağıda araştırma soruları doğrultusunda yorumlanmıştır.

Çalışmanın ilk alt problemine ilişkin elde edilen bulgulara bakıldığında, çalışmaya dahil edilen 452 48-66 aylık çocukların örüntü becerisinden aldığı toplam puan ortalaması (7.41) olarak ve standart sapması (sd=3.26) olarak bulunmuştur. Dolayısıyla örüntü becerilerinin genel olarak düşük düzeyde olduğunu belirlenmiştir. Alt boyutlara bakıldığında ise özellikle "dönüştürme", "sek sek örüntüsü" ve "genişleyen örüntü" gibi daha karmaşık örüntü türlerinde çocukların başarı ortalamaları oldukça düşüktür.

Literatür incelendiğinde Yıldız ve Akman (2022) okul öncesi öğretmenlerinin örüntü becerisini işleme sürecinde sadece tekrarlayan örüntü türünü kullandıklarını ve örüntü konusunda bilgi düzeylerinin yetersiz olduğunu bulgulamışlardır. Buna ek olarak bazı

kaynaklarda okul öncesi öğretmenlerinin matematik etkinliklerini planlama ve uygulamada materyal eksikliği, soyut kavramların somutlaştırılma ve çocukların seviyesine uygun anlatım yöntem ve teknikleri kullanmada zorluk yaşadıkları belirtilmektedir (Doğan, Albayrak ve Tutkun, 2025; Kutluk, 2011; Yazlık ve Öngören, 2018). Dolayısıyla öğretmenlerin matematiksel gelişim inançları ve PAB'larındaki eksikliklerin de çocukların matematik becerileri üzerindeki olumsuz etkileri olabileceği düşünülebilir (Konca ve Özçakır, 2021). Ancak bu sonuçlara zıt olarak Yılmaz (2024) 60-72 aylık çocukların bilime yönelik motivasyonları ile örüntü becerileri arasındaki ilişkiyi artırdığı çalışmada çocukların genel olarak örüntü becerilerinde, ortalamanın üzerinde puan aldıklarını ifade etmiştir. Bazı araştırmalarda da öğretmenlerin örüntü uygulamalarına sıklıkla yer verdikleri (Karakuş, Akman ve Durmuşoğlu, 2022; Rittle-Johnson, Fyfe, McLean ve McEldoon, 2013) ve öğretmenlerin PAB düzeyleri arttıkça, çocuklara sadece daha fazla değil, aynı zamanda daha zengin ve bütünsel öğrenme fırsatları sundukları (Parviainen, 2024; Parviainen vd., 2024) ifade edilmektedir. Araştırmada elde edilen bulgular, çocukların özellikle daha karmaşık örüntü türlerinde düşük performans göstermesinin, öğretmenlerin örüntüye ilişkin pedagojik alan bilgisi ve uygulama çeşitliliği ile ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Alanyazında da öğretmenlerin örüntü etkinliklerinde çoğunlukla tekrarlayan örüntülerle sınırlı kalabildiklerine ve örüntü becerisine yönelik uygulama yeterliklerinde güçlükler yaşayabildikleri bulgulanmıştır (Yıldız ve Akman, 2022). Bu çerçevede, öğretmenlerin matematik etkinliklerinde diğer becerilere daha fazla ağırlık vermesi, örüntü çalışmalarının sınıf içinde daha temel düzeyde ele alınmasıyla sonuçlanabilecektir.

Çalışmanın ikinci alt problemine ilişkin elde edilen bulgular incelendiğinde, okul öncesi dönem çocukların BİD becerilerinin genel olarak düşük düzeyde olduğunu, ancak "hata ayıklama" ve "kontrol yapıları" gibi alanlarda daha iyi performans gösterdiklerini ortaya koymuştur. Buna karşın, "algoritma" ve "temsil" gibi daha soyut ve planlama gerektiren becerilerde zorlandıkları görülmüştür. Alanyazına bakıldığında bu araştırmaya paralel olarak bazı araştımalar çocukların içinde bulundukları yaş döneminin getirdiği gelişimsel özellikler ve bilişsel sınırlılıklar nedeniyle BİD becerilerin düşük seviyede olduğunu

gösterirken (Bozkurt Polat, 2023; Deniz, 2023; Üstün ve Ogelman, 2025) bazı çalışmalar da ise BİD becerilerinin orta düzeyde olduğunu (Avşar, 2023; Kavgacı, 2024; Saygıner, 2024) ortaya koymuştur. Dolayısıyla erken dönemde gerçekleştirilen etkinliklerde çocukların bilişsel özelliklerinin dikkate alınmaması, BİD ile ilişkili olan becerilere yönelik ev ve okul öncesi eğitim kurumlarında yeterli çeştlilikte çalışma yapılmaması, öğretmenlerin konu hakkında çok fazla bilgi sahibi olmamaları çocukların düşük ve orta düzey BİD becerilerine sahip olmalarına sebep olarak gösterilebilir. Buna ek olarak çalışmadaki ölçek maddelerini uygularken çocukların deneme-yanılmaya dayalı maddelerde başarılı olmaları gelişimsel düzeyleriyle uyumlu bir yapı sergilediği şeklinde youmlanabilir.

Çalışmanın üçüncü alt problemine ilişkin olarak elde edilen bulgulara bakıldığında, okul öncesi dönem çocukların örüntü becerileri ile BİD becerilerinin yaş, cinsiyet, okul öncesi eğitim alma süresi, kardeş sayısı, ebeveynlerinin öğrenim düzeyi, ebeveynlerinin meslek grubuna, öğretmenleri yaşı ve öğretmenlerin mesleki deneyimi değişkenlerine göre farklılaşma olup olmadığı aşağıda sırasıyla irdelenerek tartışılmıştır.

Yaşa yönelik sonuçlar incelendiğinde 5 yaşındaki çocukların 4 yaşındaki çocuklardan hem örüntü hem de BİD becerilerinde anlamlı ve olumlu derecede daha yüksek puanlar aldığı tespit edilmiştir. Bu sonuç, alanyazındaki bir çok çalışmayla parallelik göstermektedir. Yapılan çalışmalarda genel olarak hem BİD (Bati, 2022; Çetinkaya, 2020; Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk ve Sarıoğlu, 2015; Paf, 2019; Stamatios, 2024; Top ve Arabacıoğlu, 2021; Üstün ve Ogelman, 2025) hem de örüntü beceri düzeyleri (Atıcı, 2021; Grenell, Hine ve Fyfe, 2025; Özkan, 2024; Vanluydt, Wijns, Torbeyns ve Van Dooren, 2021; Yayla, 2022) yaşla birlikte pozitif yönlü bir artış eğiliminde olduğu belirlenmiştir. Ancak, bu bulguya zıt olarak bazı çalışmalarda yaşa göre örüntü becerilerinde anlamlı bir farklılık bulamadığı da bulgulanmıştır (Demir, 2022; Kesicioğlu, 2013; Wijns, De Smedt, Verschaffel ve Torbeyns, 2021; Wijns, Verschaffel, Smedt, De Keyser ve Torbeyns, 2021). Dolayısıyla çocukların yaş ve gelişim özelliklerine uygun etkinlikler hazırlanmasında yaşanan zorluklar ve bilişsel gelişimlerindeki bireysel farklılıkların bu durumun sebebi olabileceği düşünülebilir. Bu ek

olarak 5 yaş çocuklarının hem bilişsel açıdan daha olgun olmaları hem de okul öncesi eğitim alma sürelerinin daha uzun olması nedeniyle örüntü ve BİD becerilerini içeren çalışmalarda daha avantajlı olmalarından kaynaklanmış olabileceği şeklinde değerlendirilebilir.

Çocukların ***cinsiyeti*** temel alındığında örüntü ve BİD becerileri açısından kız ve erkek çocuklar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuç hem BİD (Bati, 2022; Bozkurt Şenbaş, 2019; Çetinkaya, 2020; Korkmaz,vd., 2015; Özel, 2019; Top ve Arabacıoğlu, 2021) hem de örüntü becerileri için (De Keyser vd., 2020; Demir, 2022; Karaman ve İvrendi, 2015; Kesicioğlu, 2013; Uyanık Aktulun, Kaya, Gözüm ve Yılmaz, 2024; Wijns vd., 2021; Yayla, 2022; Yılmaz, 2024) alanyazındaki genel görüş olan cinsiyete göre anlamlı farklılık bulunmaması durumunu destekler niteliktedir. Buna karşın, genel erken matematik becerilerinde (Tabuk, İnan ve Tabuk, 2018), BİD (Paf, 2019; Oluk, 2017) ve örüntü becerilerinde (Wijns vd., 2021) kız çocuklarının lehine anlamlı farklar olduğunu ortaya koyan araştırmalar da bulunmaktadır. Bu durumun, ailelerde pekiştirilen cinsiyetler arası eşitlikçi yaklaşımın bir yansımasından kaynaklı olabileceği düşünülebilir.

Çocukların ***okul öncesi eğitim alma süresine*** ilişkin verilere bakıldığında 3 yıl okul öncesi eğitim alan çocukların, 1 ve 2 yıl eğitim alanlara göre 2 yıl eğitim alanlar 1 yıl eğitim alanlara göre daha yüksek hem örüntü hem BİD becerilerine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca BİD ve örünütü beceirleri arasındaki en yüksek farkın 3 yıl eğitim alan çocuklar ile 1 yıl eğitim alan çocuklar arasında olduğu bulunmuştur. Dolayısıyla yapılan araştırmada okul öncesi eğitim alma süresi arttıkça BİD ve örüntü beceri seviyelerinin de arttığı belirlenmiştir. Bu bulgu literatürdeki bir çok çalışmada da belirtildiği gibi okul öncesi eğitim süresi arttıkça örüntü ve BİD becerilerinde çocukların daha başarılı oldukları sonuçları ile uyumluluk göstermektedir (Aydoğdu, 2023; Çelik, 2015; Demir, 2022; Kara, 2019; Yayla, 2022). Ayrıca Zippert vd. (2020) de okul öncesi dönemde verilen sayılara yönelik matematik eğitiminin, çocukların örüntü becerilerini gerçekleştirme düzeylerinde de artış sağladığını bulgulamıştır. Bu sonuç dikkate alındığında çocukların sadece okul öncesi eğitimin alması

değil bu eğitimin süresinin, sürekliliğinin ve içeriğinin de çocukların bilişsel beceri gelişimleri üzerinde birikimli ve pozitif bir etki yarattığı düşünülebilir.

Yapılan arştırmada ***kardeş sayısı değişkeni*** incelendiğinde BİD ve örüntü becerileri açısından tek çocuk, iki kardeş, üç kardeş ve daha çok kardeşe sahip olan çocuklar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu sonuç ışığında kardeş sayısının çocukların BİD ve örüntü becerilerini etkilemeyen bir değişken olduğu belirlenmiştir. Literatür incelendiğinde de genel olarak araştırma bulgularıyla paralellik izlediği görülmektedir (Karaman ve İvrendi, 2015; Uslu Çavdarcı, 2016; Yüzbaşıoğlu vd., 2024). Ancak bu sonucun dışında az çocuğu olan ailelerin çocuklarının daha yüksek puan aldıklarını (Şeker ve Metin, 2020) ve bir, iki veya üç çocuğu olan annelerin matematik etkinliklerine katılımlarının, dört ve daha fazla çocuğu olan annelere göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu (Aydoğdu, 2023) belirten çalışmalar da vardır. Bu durum ise Haktanır (2021)'ın tek çocuğu olan ebeveynlerin, iki veya daha fazla çocuğu olan ebeveynlere göre matematik etkinliklerine anlamlı derecede daha fazla katıldığı bulgusuyla açıklanabilir. Dolayısıyla kardeş sayısı tek başına belirleyici bir faktör olmaktan ziyade, ailenin sosyoekonomik durumu ve ebeveynlerin çocuklarına matematikle ilgili etkinliklere ayırabildiği zaman gibi diğer değişkenlerin etkisiyle çocuklar arası beceri farklılığının oluştuğu ifade edilebilir.

Yapılan çalışmada, çocukların örüntü ve BİD becerilerine ***ebeveynlerin öğrenim düzeyi*** açısından bakıldığında anne ve babanın her ikisinin de öğrenim seviyesi yükseldikçe, çocukların hem örüntü hem de BİD becerilerinde anlamlı bir artış gözlenmiştir. Özellikle annenin lisans düzeyinde bir eğitime sahip olması, çocuklarının becerilerinde belirgin bir sıçrama yaratmıştır. Benzer şekilde, babanın lisansüstü öğrenim düzeyine sahip olmasının, çocukların performansını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Bu sonuçlar, alanyazındaki baskın görüşle güçlü bir paralellik göstermekte ve ebeveynlerin öğrenim düzeyi arttıkça çocukların matematiksel ve BİD becerilerinin de arttığı ifade edilmektedir (Çelik, 2015; Korkmaz vd., 2015; Susperreguy vd., 2020; Şeker ve Metin, 2020; Üstün ve Ogelman, 2025). Bu durum, yüksek öğrenim düzeyine sahip ebeveynlerin çocuklarının örüntü ve BİD

beceri gelişimine daha fazla katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Bunlara ek olarak, literatürde ebeveynlerin öğrenim durumunun çocukların erken dönem matematik becerilerinde anlamlı bir farklılık yaratmadığını belirten araştırma sonuçları da bulunmaktadır (Huang, 2024; Karaman ve İvrendi, 2015; Uslu Çavdarcı, 2016; Uzun, 2013). Bu farklı sonuçlar, örneklem gruplarının sosyokültürel veya kullanılan ölçüm araçlarındaki farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir. Bu sonucun öğrenim düzeyi yüksek ebeveynlerin, çocuklarına daha zengin bir ev öğrenme ortamı sunabilmeleri, çocuklarıyla örüntü ve BİD becerilerine yönelik dili matematikle birlikte kullanarak iletişim kurabilmeleri ve problem çözme süreçlerinde çocuklarına daha etkili model olabilmeleri ile açıklanması mümkündür.

Yapılan araştırmada ***ebeveynlerin meslek gruplarının*** çocukların örüntü ve BİD becerileri üzerindeki etkisi incelendiğinde devlet memuru ve eğitim sektöründe çalışan annelerin çocuklarının, özel sektör çalışanı ve çalışmayan annelerin çocuklarına göre daha başarılı olduğu saptanmıştır. Bu durum, Şeker ve Metin (2020)'in annesi çalışan çocukların matematik yeteneklerinin daha yüksek olduğu bulgusuyla kısmen örtüşmektedir. Babanın mesleği açısından bakıldığında da benzer bir durum gözlenmiş, ancak özellikle babası eğitim sektöründe çalışan çocukların, diğer tüm meslek gruplarında çalışan babaların çocuklarına kıyasla her iki beceri alanında da anlamlı bir şekilde daha başarılı olduğu bulunmuştur. Literatürde teknoloji, mühendislik veya uzmanlık gerektiren mesleklerdeki ebeveynlerin çocuklarının BİD becerilerinde daha başarılı olduğu ifade edilmektedir (Beyazhançer, 2024; Üstün ve Ogelman, 2025). "Eğitim sektörü" ve "devlet memurluğu" gibi mesleklerin de belirli bir uzmanlık ve bilişsel yetkinlik gerektirdiği düşünüldüğünde, literatürdeki sonuçların araştırma bulgularını desteklediği söylenebilir. Buna karşın, Uzun (2013) yaptığı çalışmada ebeveyn mesleğinin çocukların erken matematik becerilerinde anlamlı bir fark yaratmadığını bulgulamıştır. Böylece ebeveynlerin meslek gruplarının eğitim ve devlet memurluğu gibi alanlarda olması çocukların gelişimini destekleyen bir faktör olabileceği gibi bu durumun bu meslek gruplarının gerektirdiği bilişsel becerilerin, problem çözme yaklaşımlarının ve eğitime atfedilen durumların ev ortamlarına yansımasıyla ilişkilendirilebilir.

Öğretmenin yaşı değişkeni incelendiğinde çocukların örüntü ve BİD becerileri arasında doğrudan ve anlamlı bir fark saptanmamıştır. Alanyazına bakıldığında da yapılan çalışmalarda öğretmenlerin yaşının çocukların matematik becerileri ile anlamlı bir ilişkisi olmadığını belirtilerek araştırma bulgusu desteklenmektedir (Dağlı, 2019; Jenssen vd., 2020). Buna ek olarak Kourti, Michalakopoulos, Bagos ve Paraskevopoulou-Kollia (2023) yaptıkları çalışmada çocukların BİD becerleri ile öğretmenlerin yaş değişkenleri arasında anlamı bir ilişkinin olmadığını belirtmiştir. Dolayısıyla öğretmenlerin yaş faktörü tek başına ele alındığında, çocukların örüntü ve BİD becerileri üzerinde belirleyici bir faktör olmadığı, öğretmenin deneyimi, PAB düzeyi ve mesleki doyum gibi faktörelerle birlikte düşünülmesi gerektiği ifade edilebilir.

Öğretmenlerin mesleki deneyimi incelendiğinde çocukların örüntü ve BİD becerileri üzerinde doğrudan ve anlamlı bir fark yaratmadığı bulunmuştur. Literatür bakıldığında Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk ve Sarıoğlu (2015) yaptıkları çalışmada araştırma bulgusuna zıt olarak 10 yıl ve üzeri deneyime sahip öğretmenlerin sınıfındaki çocukların örüntü ve BİD becerilerinde az deneyimli öğretmenlerin çocuklarına göre daha yüksek puan aldıklarını bulgulamışlardır. Yıldız ve Akman (2022) yaptıkları çalışmada araştırma bulgusunu destekler nitelikte mesleki deneyim farkı olmaksızın öğretmenlerin genel olarak tekrarlayan örüntüleri kullandıklarını bulgulamışlardır. Ancak meslek deneyim arttıkça farklı türde tekrarlayan örüntüler kullandıklarını (müzik, renk vs.) ama farklı örüntü çeşitleri kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Bazı çalışmalarda ise araştırma bulgularına zıt olarak öğretmenlik deneyimi daha fazla olan öğretmenlerin çocuklarının BİD becerilerinde daha yüksek puanlar aldıkları belirlenmiştir (Beyazhançer, 2024; Üstün ve Ogelman, 2025). Bunlara ek olarak Yang (2025) öğretmenlerin mesleki deneyimlerine göre çocukların BİD becerileri arasında anlamlı farklılık olmadığını bulgulamıştır. Dolayısıyla, literatürdeki bu farklı bulgular mesleki deneyim kavramının yıl olarak süresinin tek başına yeterli bir gösterge olmadığını ve etkisinin birçok dolaylı değişkene (öğretmenin PAB düzeyi, sınıf içi etkinlikleri planlama ve uygulama niteliği, çocukların düşünmesini sağlayacak sorular sorabilmesi vb.) bağlı olduğunu ortaya koymaktadır. Deneyime ek olarak öğretmenin

tecrübe sahibi oldukça öğretimini ne düzeyde derinleştirdiği, kendi mesleki gelişimini destekleyip desteklemediği ve bildiklerini etkili bir öğretmenlik becerisine çevirmedeki başarısı etkileyeceği için literatürdeki değişimin bu dolaylı unsurlardaki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çalışmanın dördüncü alt problemine ilişkin olarak ***okul öncesi öğretmenlerinin matematiğe ilişkin PAB düzeylerine*** bakıldığında "sayı algısı", "örüntü" ve "uzamsal algı" boyutlarında PAB düzeylerinin düşük seviyede kaldığı, "şekil algısı" ve "toplam puanda" orta düzey PAB becerisine sahip oldukları belirlenmiştir. Bunlara ek olarak sıralama ve karşılaştırma boyutlarında ise PAB düzeyleri yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir. Araştırma bulguları incelendiğinde özellikle "örüntü" boyutundaki PAB düşüklüğü, çocukların bu becerideki yetersizliklerini açıklayan temel bir faktör olabilir. Yıldız ve Akman'ın (2022) de yaptıkları çalışmada öğretmenlerin genel olarak tekrarlayan örüntüleri kullandıklarını ve diğer örüntü türlerini pek dikkate almadıklarını bulguladıkları göz önüne alındığında bu durumun öğretmenlerin bilgi eksikliğinden kaynaklanabileceği düşünülebilir. Bu bağlamda Ban vd. (2024)'nin yaptıkları araştırma sonucu öğretmenlerin erken matematik gelişimine dair bilgileri ne kadar doğruysa, o kadar sık matematik öğretimi yaptıklarının ortaya çıkması bu düşünceyi destekler niteliktedir.

Araştırmanın beşinci alt problemine ilişkin olarak ***öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB düzeyleri çeşitli değişkenlere*** göre incelenmiş ve sonuçta yaş değişkenine ilişkin olarak farklılaşma durumuna bakıldığında 20-40 yaş aralığındaki öğretmenlerin 41 yaş ve üzeri yaştaki öğretmenlere göre anlamlı derecede daha yüksek puanlar aldıkları belirlenmiştir. Bu durumu Argın (2019) yaptığı çalışmada 23-40 yaş aralığındaki öğretmenlerin PAB düzeylerinin diğer yaş gruplarındaki öğretmenlerden daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Böylece çalışma bulgusu literatürle de desteklenmiştir. Bu durum genç ve orta yaş öğretmenlerin eğitimsel gelişmeleri daha fazla takip etmeleri, sosyal medya aracılığı ile başka öğretmenlerin yaptığı çalışmalardan haberdar olmalarından ve genç öğretmenlerin üniversitede aldıkları bilgilerin henüz taze olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Ayrıca

çalışma bulgusuna zıt olarak Padilla vd. (2025) yaptıkları çalışmada öğretmenlerin yaşı ile PAB'ları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığını belirtmiştir.

Öğretmenlerin PAB'ına mesleki deneyimleri açısından bakıldığında ise en yüksek PAB puanını 6-10 yıl arası deneyime sahip öğretmenlerin aldığını ve 6-10 yıl arası deneyime sahip öğretmenlerin hem mesleğe yeni başlayan 0-5 yıl deneyimli öğretmenlerden hem de meslekte daha tecrübeli olan 15 yıl ve üzeri deneyime sahip öğretmenlerden anlamlı derecede daha yüksek puanlara sahip oldukları belirlenmiştir. Alanyazın incelendiğinde de Lee (2010) 10 yıldan fazla deneyimi olan öğretmenlerin, 10 yıldan az deneyimi olanlara göre daha yüksek PAB puanları aldığını ve Dağlı (2019) öğretmenlerin her 5 yıl deneyimleri arttıkça genel olarak pedagojik alan bilgilerinde de artışlar olduğunu ifade etmiştir. Bu durum, öğretmenlerin mesleki deneyimleri arttıkça etkinlik hazırlama sürecini daha kolay yönetebilmeleri ve benzer becerilere yönelik etkinlikleri tekrarlamaları sonucunda bu becerileri uygulamada uzmanlaşmalarının bir sonucu olabileceği söylenebilir. Ancak araştırma bulgusunda ortaya koyulan 15 yıl ve üzeri deneyime sahip öğretmenlerin PAB düzeyindeki azalma mesleki olarak tükenmişliklerinden kaynaklandığı düşünülebilir. Girgin (2010) de yaptığı çalışmada 11 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip öğretmenlerde tükenmişlik seviyesinde artış gözlemiştir. Dolayısıyla bu çıkarım literatür tarafından da desteklenmektedir. Ayrıca çalışma bulgularına zıt olarak öğretmenlik deneyimindeki farklılığın PAB üzerinde anlamlı bir etki yaratmadığını belirten çalışmalar da bulunmaktadır (Padilla vd., 2025; Zhang, 2015). Dolayısıyla öğretmenlerin teorik ve pedagojik bilgilerinin kariyerlerinin ilk 10 yılında yükseliş gösterirken ilerleyen yıllarda tükenmişlik seviyelerindeki artış ve duygusal veya fiili olarak yeterli teşvikler almamaları bu bilgiyi güncel tutmada zorluklar yaşamalarına sebep olarak gösterilebilir.

Araştırmanın altıncı ve yedinci alt problemine ilişkin olarak e***beveynlerin ev ortamını matematik becerileri açısından düzenleyebilme düzeyleri ve bunun ebeveynlerin öğrenim düzeyi, ebeveynlerin yaşı, aile yapıları ve meslek grupları değişkenlerine göre incelenmesi*** söz konusudur. Ebeveynlerin matematiğe yönelik olarak ev ortamını hazırlama düzeyleri incelendiğinde ebeveynlerin, çocukları için matematiksel açıdan destekleyici bir ev ortamı

sunma konusunda genel olarak iyi bir düzeyde oldukları belirlenmiştir. Ancak annelerin ölçekten aldıkları puanlar birbirine daha yakın iken babaların puan çeşitliliğinin daha fazla ve puan aralığının daha geniş olduğu bulunmuştur. Literatür bakıldığında ise Avcı ve Akman (2024) araştırma bulgularına zıt olarak yaptığı çalışmada babaların ölçekten aldıkları puanlar birbirine daha yakın iken annelerin puan çeşitliliğinin daha fazla ve puan aralığının daha geniş olduğu belirlenmiştir. Bu durumun çalışma grubundaki sosyoekonomik ve eğitim düzeylerindeki çeşitliliğin farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

Ebeveynlerin öğrenim düzeylerine göre ev ortamını matematiğe yönelik olarak düzenleme durumuna bakıldığında lisans mezunu annelerin önlisans ve lise ve altı öğrenim düzeyine sahip annelere göre daha fazla ev ortamını çocuklarına uygun hale getirdikleri belirlenmiştir. Babaların öğrenim düzeyine göre ev ortamın hazırlama durumlarına bakıldığında ise lisans ve lisans üstü öğrenim seviyedeki eveveynlerin lise ve altı öğrenim düzeyindeki babalara göre daha fazla çocuklarına uygun ortam hazırlama eğiliminde olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla ebeveynlerin öğrenim düzeyleri arttıkça ev ortamını çocuklarının matematikle ilgili becerilerine uygun olarak hazırlama eğilimlerinde artış olduğu ortaya çıkmıştır. Alanyazına bakıldığında da ebeveynlerin öğrenim düzeyleri arttıkça ev ortamını daha nitelikli hale getirme konusunda pozitif yönlü eğilimleri olduğu, yüksek öğrenim düzeyine sahip ebeveynlerin çocuklarıyla hem daha sık hem de daha nitelikli matematiksel etkileşime girdikleri ve çocuklarına daha zengin bir öğrenme ortamı sundukları belirtilmektedir (Aydoğdu, 2023; Çelik, 2015; Kluczniok, 2017; Salminen, Khanolainen, Koponen, Torppa ve Lerkkanen, 2021; Şeker ve Metin, 2020; Susperreguy ve Davis-Kean, 2016; Tabuk vd., 2018). Bu durum ebveynlerin öğrenim düzeyi yükseldikçe çocuklarının ihtiyaçlarına yönelik farkındalıklarından, onların ihtiyaçlarına uygun materyaller ve ev içerisinde yapılabilecek çalışmalar hakkında bilgi sahibi olmalarından kaynaklandığı düşünülebilir.

Çalışma bulgularında ***ebeveynlerin ev ortamını matematiğe uygun hale getirmeleri*** ile ebeveynlerin yaşı, aile yapısı ve ebeveynlerin meslek grupları arasındaki farklara bakılmış ancak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Literatüre bakıldığında da ebeveynlerin yaşı, aile

yapısı ve meslek gruplarına ilişkin olarak evdeki matematiksel ortamın zenginliği üzerinde anlamlı bir etki yaratmadığını belirleyen araştırma bulgusunu destekler nitelikte kaynaklar da bulunmaktadır (Aydoğdu, 2023; Uzun, 2013). Bu durum ebeveynlerin evlerinde çocuklarına matematik ortamı hazırlamalarında yaş ve sahip oldukları meslek gruplarından çok öğrenim durumlarını temel alan yaklaşımlar sergiledikleri söylenebilir.

Araştırmanın sekizinci alt probleminde oku***l öncesi dönem çocukların BİD ve örüntü becerileri ile öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB ve ailelerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme becerileri arasındaki ilişki*** incelenmiştir. Sonuçta ebeveynlerin ev ortamını matematiğe ilişkin olarak hazırlamaları ile çocukların BİD ve örüntü becrileri arasında düşük de olsa pozitif yönlü bir ilişki olduğu, bir başka deyişle ev ortamı çocukların matematik becerilerine uygun olarak düzenlenen çocukların BİD ve örüntü becerilerinde daha yüksek puanlar aldığı belirlenmiştir. Literatüre bakıldığında da ev ortamında gerçekleşen etkinlikler ve ev ortamında bu beceriler bağlamında yapılan düzenlemelerin çocukların hem örüntü (Papic, Mulligan ve Mitchelmore, 2011) hem de BİD becerilerini desteklediğini (Ehsan vd., 2019) ortaya koyan çalışmaların bulunması araştırmada elde edilen bulguyu destekler niteliktedir. Ortaya koyulan bu bulgu çocukların ev ortamında hata yapmaktan korkmamaları, ebeveynlerinden ihtiyaç anında dönütler alabilmeleri ve ev ortamında deneme-yanılma fırsatının daha fazla olmasından kaynaklanıyor olabileceğini düşündürmüştür.

Öğretmenlerin PAB'ları ile çocukların BİD veya örüntü becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bir başka deyişle öğretmenlerin PAB düzeylerindeki artış veya azalışın çocukların BİD veya örüntü becerileri üzerinde bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Alanyazın incelendiğinde ise öğretmenlere BİD hakkında eğitimler verilmesinin çocukların becerilerine pozitif yönlü etkisi olduğunu gösteren (Kong ve Lai, 2023; Saxena & Chiu, 2022) ve öğretmenlerin PAB'ları ile çocukların örüntü becerileri arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu bulgulayan (Schreiber, 2020) çalışmalar bulunsa da araştırma bulgularına zıt olan bu durumun çocukların BİD ve örüntü becerilerinde yalnızca öğretmen PAB düzeyi değil; ev ortamı, sosyoekonomik durum, çocukların eğitimsel deneyim farkları ve bireysel

farklılıkları gibi çok sayıda faktör de etki etmektedir. Araştırmada ölçülmemiş olan bu durumların yanında mesleki tükenmişlik, sınıf mevcudu ve idari baskı gibi etmenlerden dolayı öğretmenlerin PAB düzeyleri yüksek olsa da yeterince bu becerileri etkileyebilecek aktivitelerde bulunamamış olabilecekleri düşünülebilir.

Çalışma bulgularına göre çocukların BİD ile örüntü becerileri arasında toplam puana göre yüksek ilişki alt boyutlara göre orta düzey ilişkiler vardır. Dolayısıyla BİD becerisine dair yapılan çalışmaların çocukların örüntü becerisini desteklediği veya örüntü becerisine dair yapılan çalışmların çocukların BİD becerilerini desteklediği söylenebilir. Literatüre bakıldığında da BİD ile örüntü becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğunu bulgulanmıştır (Bayık, 2025; Beyazhancer ve Demir, 2024). Bu durum içerik olarak iki becerinin de benzer yapılardan oluşmalarından ve iki becerinin de çocuklarda üst bilişsel yapıyı destekliyor olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Araştırmanın dokuzuncu alt probleminde okul öncesi dönem çocukların BİD ve örüntü becerilerinin gelişimi; öğretmenlerin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgileri, ailelerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme becerileri ve çeşitli değişkenler tarafından (yaş, cinsiyet, okul öncesi eğitim alma süresi vb.) yordanma düzeyi incelenmiştir. Araştırma sonucunda çocuklarının örüntü becerileri ve BİD becerilerine öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB düzeyleri ve ebeveynlerin ev ortamını matematik becerilerine uygun düzenleme becerilerinin etkisini tespit etmek amacıyla Hiyerarşik Lineer Modelleme (HLM) analizi yapılarak her basamakta bir beceri sabit tutularak model oluşturulmuş ve diğer durumlara ile arasındaki etki tartışılmıştır.

Ev Aritmetik Ortamı, çocukların hem örüntü hem de BİD becerileri için istatistiksel olarak anlamlı ve güçlü bir yordayıcı olarak bulunmuştur. Modele göre, ebeveynlerin ev aritmetik puanlarındaki her 1 puanlık artış, çocukların örüntü becerilerinde 0.08 puanlık ve BİD becerilerinde ise 0.07 puanlık anlamlı bir artışla etki ettiği belirlenmiştir. Bu etkinin pratik anlamı oldukça önemlidir; ölçekteki minimum (13) ve maksimum (50) puanlar arasındaki 37 puanlık bir fark, diğer tüm değişkenler sabit tutulduğunda, çocuğun örüntü becerilerinde

yaklaşık 3 puanlık, BİD becerilerinde ise yaklaşık 2.6 puanlık bir artış olacağı anlamını taşımaktadır. Bu bulgu, evde sunulan matematiksel desteğin, materyallerin ve etkileşimlerin çocukların bilişsel gelişimi için temel bir zemin oluşturduğunu güçlü bir şekilde ortaya koymaktadır. İlgili literatür incelendiğinde de çocukların örüntü ve BİD becerilerinde ev ortamının ve ailenin rolünün önemini belirtmekte hatta bu becerilerin gelişimi için en önemli etken olarak ev ortamı gösterilmektedir (Bilgen ve Akman, 2021; Güleç, 2015; Purpura vd., 2020; Susperreguy ve Davis-Kean, 2016). Bu duruma ek olarak evdeki matematiksel aktivitelerin sıklığı ile çocukların performansı arasında anlamlı bir ilişki olmadığını söyleyen çalışmalar da bulunmaktadır (Kluczniok, 2017; Missall vd., 2015). Bu durum, ev aritmetik ortamının çocukların erken matematik ve BİD becerilerinin gelişiminde nicelikten ziyade niteliksel bileşenlerin belirleyici olabileceğini ve ev ortamının matematiğe uygun şekilde düzenlenmesinin çocukların bu becerilerini olumlu etkileyeceği ifade edilebilir.

Yapılan araştırmada öğretmenlerin PAB'ının, çocukların ne örüntü ne de BİD becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir. Öğretmenlerin PAB puanlarındaki 1 puanlık bir artışın, çocukların örüntü becerilerinde yalnızca 0.03 puanlık ve BİD becerilerinde ise yalnızca 0.04 puanlık anlamsız bir artışa yol açtığı belirlenmiştir. Literetüre bakıldığında da bu sonuca paralel olarak Dağlı (2019) da öğretmen PAB'ının çocukların matematik yeteneği üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını belirtmektedir. Ancak McCray ve Chen (2012) bulguya zıt olarak öğretmenin PAB puanı ne kadar yüksekse, sınıfındaki çocukların matematik başarısındaki artışın da o kadar fazla olduğunu ve öğretmenlerin bilgi düzeyindeki değişimin çocukların matematik puanları üzerinde 2.3 puanlık bir artışa neden olduğunu ifade etmektedirler. Zhang (2015) ise PAB'ın içerdiği "öğrenim bilgisi"nin çocukların becerisi üzerinde anlamlı bir etkisi olsa da, "öğretim bilgisi"nin çocukların matematik becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını belirtmektedir. Bu bulgular ışığında, okul öncesi dönemde çocukların bilişsel becerilerinin gelişiminde, evde aile tarafından bilinçli olarak oluşturulan destekleyici aritmetik ortamın, öğretmenin PAB'ına göre daha fazla doğrudan ölçülebilir bir etkiye sahip olduğu ifade edilebilir. Öğretmenin PAB'ının, sınıf içi uygulamalara etkili bir şekilde yansımadığı

durumlarda çocuk başarısı üzerinde doğrudan bir etki yaratamayacağı dolayısıyla ebeveyn-öğretmen etkileşiminin yeterince olmaması ve öğretmenlerin tükenmişlikleri çocukların becerilerindeki düşük etkiyi açılayacağı düşünülebilir.

Bu kısımda öğretmen ebeveyn ve çocukların değişkenleri açısından da etkiye bakılarak model incelenmiştir. Buna ek olarak modelin varyans değerleri ele alınarak modelin yordamayı açıklama gücüne yönelik sonuçlar tartışılmıştır.

Çocuğun yaşı, her iki beceri için de güçlü yordayıcılardan biri olmuştur. Yaş değişkenindeki her 1 birimlik (yıl) artışın, örüntü becerisinde 2.60 puanlık BİD becerisinde ise 1.52 puanlık bir artışı yordayacak derecede ilişkili olduğu bulunmuştur. İlgili literatür bakıldığında da örüntü becerilerine ve BİD becerilerine yönelik çalışmlarda çocukların yaşı arttıkça daha karmaşık görevleri gerçekleştirebildikleri ve beceri puanlarında artışların gözlendiği belirtilmiştir (Atıcı, 2021; Bati, 2022; Çetinkaya, 2019; Grenell vd., 2025; Korkmaz vd., 2015; Özkan, 2025; Paf, 2019; Stamatios, 2024; Üstün ve Ogelman, 2025; Vanluydt vd., 2021; Yayla, 2022). Bu durum yaş değişkeninin belirtilen becerileri kavrama üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğunu göstermektedir.

Okul öncesi eğitim alma süresine ilişkin değişken her iki beceri için de güçlü bir yordayıcıdır. Eğitim süresindeki her 1 birimlik(yıl) artış, örüntü becerisinde 0.62 puanlık, BİD becerisinde ise 0.59 puanlık artışı yordayacak derecede ilişkili olduğu bulunmuştur. İlgili literatür incelendiğinde de çocukların okul öncesi eğitim alma süresi arttıkça örüntü ve BİD beceri puanlarında da pozitif yönde bir değişim gözlendiği belirtilmiştir (Aydoğdu, 2023; Çelik, 2015; Demir, 2022; Kara, 2019; Yayla, 2022; Zippert, Douglas ve Rittle-Johnson, 2020). Bu durum okul öncesi eğitim alma süresine ilişkin değişkenin belirtilen becerileri kavrama üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla çocukların örüntü ve BİD becerilerindeki artışta okul öncesi eğitime verilen önemin artması, çocuklar erken yaşta okul öncesi eğitime başlaması, okul öncesi eğitime süre davam etmeleriyle birlikte akran desteği, öğretmen rehberliği ve eğlenerek öğrenme fırsatlarının artmasının etkisinin olduğu ifade edilebilir.

Annenin öğrenim durumuna bakıldığında lise ve altı eğitim düzeyine kıyasla, annenin "ön lisans" mezunu olması örüntü becerisini 1.03 puan, BİD becerisini 0.94 puanlık artışı yordayacak derecede ilişkili olduğu bulunmuştur. Buna ek olarak annenin lisans mezunu olmasının lise ve altı öğrenim düzeyine kıyasla örüntü becerisini 1.11 puan, BİD becerisini 0.79 puanlık artışı yordayacak derecede ilişkili olduğu bulunmuştur. Üçüncü alt problemde de belirtildiği gibi ilgili literatür araştırma bulgusuyla paralellik gösterrerek ebeveynlerin öğrenim düzeyi arttıkça çocukların örüntü ve BİD becerilerinde de artış olduğu bulgulanmaktadır (Beyazhançer, 2024; De Keyser vd., 2020; Tabuk, İnan ve Tabuk, 2018; Salminen vd., 2021). Bu çalışmalar araştırma bulgularını destekler nitelikte olup araştırma sonucunu güçlü kılmaktadır. Bunlara ek olarak bazı çalışmalarda ise araştırma bulgularına zıt olarak anne öğrenim durumu değişkenine göre çocukların erken matematik becerilerinde anlamlı bir farklılık olmadığı belirtilmektedir (Huang, 2024; Karaman ve İvrendi, 2015; Uzun, 2013; Yang, 2025; Yüzbaşıoğlu vd., 2024). Bu sonuçlar neticesinde çocukların örüntü ve BİD becerileri üzerinde annenin öğrenim durumunun önemli bir yer tuttuğu görülmekte olup çocukların örüntü veya BİD becerilerindeki düşük veya yüksek sonuçların annelerin öğrenim düzeylerinden kaynaklı olabileceği belirtilebilir.

Ebeveynlerin mesleğine bakıldığında basit analizlerde anlamlı bulunan anne mesleği değişkeni modele dair analizde etkisini yitirmiştir. HLM analizi sonucunda annenin mesleğinin (eğitim sektörü, özel sektör veya çalışmıyor olması) çocukların ne örüntü ne de BİD becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir yordayıcı olmadığı görülmüştür. Bu durum, Uzun (2013) 'un ebeveyn mesleğinin çocukların matematiğe ilişkin olarak dolaylı olarak BİD'e ilişkin olarak da anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuyla tutarlılık göstermektedir. Baba masleği değişkenine ilişkin durumlara bakıldığında babası devlet memuru olan çocuklar referans kategori olarak alınmış ve babası eğitim sektöründe olan çocukların, örüntü becerilerinin ortalama 2.72 puan ve BİD becerilerinin ise ortalama 1.31 puan daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuç modeldeki en güçlü etkilerden birini oluşturmaktadır ve eğitimci babaların; çocuk eğitimi, öğrenme stratejileri ve bilişsel gelişime yönelik konularında edindikleri bilgi ve tecrübeyi ev ortamına yansıttıklarının bir göstergesi

olabilir. Literatüre bakıldığında uzmanlık gerektiren mesleklerdeki ebeveynlerin çocuklarının BİD becerilerinin daha yüksek olduğunu ifade eden çalışmalarla paralellik göstermektedir (Beyazhançer, 2024; Üstün ve Ogelman, 2025). Buna ek olarak babası çalışmıyor olarak belirtilen çocukların BİD becerilerinin de referans grubuna göre ortalama 1.47 puan daha yüksek olması beklenmedik bir sonuçtur. Bu durum, babanın işsiz olmasından ziyade, çocuklarıyla daha fazla kaliteli zaman geçiren emekli veya evde çalışan babaların çocuklarıyla birebir ilgilenmesi sonucunda BİD gibi becerilerin desteklenmiş olmasından kaynaklanacağı belirtilebilir.

Modelin en dikkat çekici sonucu ise basit modelde olduğu gibi tam modelde de öğretmenlerin PAB'ının anlamlı bir yordayıcı olmamasıdır. Diğer tüm değişkenler kontrol edildiğinde, PAB'ın katsayısı örüntü becerisi için 0.02 ve BİD becerisi için 0.03 puanlık artışı yordayacak derecede istatistiksel olarak anlamsız ve etkisiz olduğu belirlenmiştir. Bu durum, öğretmen bilgisinin önemini vurgulayan literatürle bir çelişki gibi görünse de, PAB'ın tek başına yeterli olmadığını göstermektedir. Literatüre bakıldığında Dağlı (2019) 'nın öğretmen PAB'ının çocukların matematik yeteneği üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını belirterek araştırma bulgularını desteklemektedir. McCray ve Chen (2012) ise araştırma bulguarına zıt olarak yaptığı HLM analizi sonucunda öğretmenin PAB puanını anlamlı derecede bir yordayıcı olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin PAB puanları ne kadar yüksekse, sınıfındaki çocukların matematik başarısındaki artışın da o kadar fazla olduğunu ve öğretmenlerin bilgi düzeyindeki değişimin çocukların matematik puanları üzerinde 2.3 puanlık bir artışa neden olduğunu ifade etmektedirler. Bunlara ek olarak Ban vd. (2024), öğretmenlerin erken matematik gelişimi hakkındaki bilgileri ne kadar doğruysa, o kadar sık matematik öğretimi yaptıklarını ve Parviainen vd. (2024) PAB düzeyi yüksek öğretmenlerin çocuklar için daha zengin öğrenme fırsatları yarattığını ifade etmektedir. Bu bulgular ışığında PAB'ın etkisinin, bu çalışmada ölçülmeyen sınıf içi uygulamaların sıklığı ve kalitesi gibi ara değişkenler aracılığıyla ortaya çıkabileceği söylenebilir.

Modelin açıkladığı varyans incelendiğinde, modele eklenen değişkenlerin öğretmenler arasındaki varyansın örüntü becerileri için %52.1'ini ve BİD becerileri için %62.9'unu yüksek bir uyumla açıkladığı dolayısıyla yapılan analizin öğretmenlerin PAB sonuçlarının çocukların örüntü ve BİD becerilerine etkisini göstermek için yüksek açıklama gücüne sahip olduğu görülmektedir. Ancak yapılan anlizlerde, öğretmenlerim PAB durumları çocukların örüntü becerilerinin %11.5'ini ve BİD becerilerinin sadece %7.56'sını açıklanabilmiştir. Bu bulguya göre öğretmenler arasındaki uyum göz önüne alındığında modeldeki çocuklara yönelik başarı farklarını açıklamada da oldukça başarılı olduğunu gösterir..

Modelde yordanan bu becerilerin önemi ise, diğer bilişsel yeteneklerle olan ilişkilerinde yatmaktadır. Örneğin, Wijns vd. (2019) örüntü performansının erken sayısal becerilerle, Vanluydt vd. (2021) ise akıl yürütme becerileri ile pozitif ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu ilişkiler, bu çalışmadaki modelde yordanan becerilerin neden kritik olduğunu ve çocukların genel bilişsel gelişimi için bir temel oluşturduğunu açıklamaktadır. Dolayısıyla modelin öğretmenler arasındaki farkı büyük ölçüde açıklaması ancak çocuklar arasındaki bireysel farkları açıklamakta yetersiz kalmasının çocuklara yönelik bireysel farklılıklardan, öğretmenlerin motivasyon eksikliğinden, hazır plan kullanarak PAB düzeyi yüksek olan ile düşük olan öğretmenlerin benzer etkinlikler uygulamasından veya örüntü ve BİD becerilerine dair yüzeysel etkinlikler yapmalarından kaynaklı olabileceği düşünülebilir.

5.2. Sonuçlar

Sonuç olarak yapılan araştırmada elde edilen bulgular, okul öncesi dönemde çocukların örüntü ve BİD becerilerinin gelişiminin bir çok boyutunun olduğunu ortaya koymuştur. Araştırma verilerine göre çocukların yaşlarının artması, hem örüntü hem de BİD becerilerinde anlamlı ve pozitif yönde bir etki görülmüştür. Benzer şekilde, okul öncesi eğitim alma süresinin uzaması da bu becerilerin gelişimini destekleyen güçlü bir faktör olarak belirlenmiştir. Bu durum, çocukların okul öncesi eğitim sürecinde geçirdikleri zamanın, erken dönem üst bilişsel becerilere katkı sunduğunu göstermektedir.

Araştırmada, aile bağlamında ortaya çıkan bulgulara göre özellikle annenin öğrenim düzeyinin çocukların bilişsel becerileri üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Annenin öğrenim düzeyi yükseldikçe, çocukların hem örüntü hem de BİD beceri puanlarında anlamlı artışlar gözlemlenmiştir. Ayrıca evde matematiğe yönelik daha zengin ve yapılandırılmış bir ortam sunulan çocukların hem örüntü hem de BİD becerilerinde daha yüksek başarı gösterdiği saptanmıştır. Dolayısıyla ebeveynlerin ev ortamını matematiksel gelişimi destekleyecek biçimde düzenleme durumları çocukların erken bilişsel çıktılar üzerinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu bulgu, erken çocukluk döneminde ev ortamının sunduğu öğrenme fırsatlarının ve ebeveyn etkileşimlerinin, çocukların üst bilişsel becerileri üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Buna karşın, öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB düzeylerinin, çocukların örüntü ve BİD becerileri üzerinde anlamlı bir yordayıcı olmadığı belirlenmiştir. PAB puanlarındaki artışlar çocukların başarılarında anlamlı bir farklılık yaratmamıştır. Bu durum, öğretmenlerin bilgi düzeylerinin sınıf içi uygulamalara etkili biçimde yansımaması, bilgi-uygulama uyumsuzluğu, mesleki tükenmişlik veya okul ortamına özgü yapısal kısıtlamalar gibi dolaylı faktörlerin etkisiyle açıklanabilir. Ayrıca çocukların cinsiyeti ve kardeş sayısı ile öğretmenlerin yaşı ve mesleki deneyimi gibi değişkenlerin çocukların örüntü ve BİD becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamıştır.

Son olarak, çocukların örüntü ve BİD becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki saptanmıştır. Bu bulgu, her iki becerinin de ortak bilişsel temellere dayandığını ve gelişimlerinin karşılıklı olarak birbirini destekleyebileceğini düşündürmektedir. Bu durum, her iki becerinin ortak bilişsel süreçlerle ilişkilendirilebileceğini ve bir beceriye yönelik gelişimin diğer beceriyi de destekleyebileceğini göstermektedir.

Araştırma sonuçlarına geniş bir perspektifte bakıldığında ise çocukların erken dönem bilişsel becerilerinin gelişiminde yalnızca bireysel niteliklerin değil; aile ortamı, eğitim süresi ve çevresel etkileşimlerin bütünsel olarak değerlendirilmesinin gerekliliğini de ortaya koymaktadır.

5.2. Sonuçlar

Sonuç olarak yapılan araştırmada elde edilen bulgular, okul öncesi dönemde çocukların örüntü ve BİD becerilerinin gelişiminin bir çok boyutunun olduğunu ortaya koymuştur. Araştırma verilerine göre çocukların yaşlarının artması, hem örüntü hem de BİD becerilerinde anlamlı ve pozitif yönde bir etki görülmüştür. Benzer şekilde, okul öncesi eğitim alma süresinin uzaması da bu becerilerin gelişimini destekleyen güçlü bir faktör olarak belirlenmiştir. Bu durum, çocukların okul öncesi eğitim sürecinde geçirdikleri zamanın, erken dönem üst bilişsel becerilere katkı sunduğunu göstermektedir.

Araştırmada, aile bağlamında ortaya çıkan bulgulara göre özellikle annenin öğrenim düzeyinin çocukların bilişsel becerileri üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Annenin öğrenim düzeyi yükseldikçe, çocukların hem örüntü hem de BİD beceri puanlarında anlamlı artışlar gözlemlenmiştir. Ayrıca evde matematiğe yönelik daha zengin ve yapılandırılmış bir ortam sunulan çocukların hem örüntü hem de BİD becerilerinde daha yüksek başarı gösterdiği saptanmıştır. Dolayısıyla ebeveynlerin ev ortamını matematiksel gelişimi destekleyecek biçimde düzenleme durumları çocukların erken bilişsel çıktılar üzerinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu bulgu, erken çocukluk döneminde ev ortamının sunduğu öğrenme fırsatlarının ve ebeveyn etkileşimlerinin, çocukların üst bilişsel becerileri üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Buna karşın, öğretmenlerin matematiğe ilişkin PAB düzeylerinin, çocukların örüntü ve BİD becerileri üzerinde anlamlı bir yordayıcı olmadığı belirlenmiştir. PAB puanlarındaki artışlar çocukların başarılarında anlamlı bir farklılık yaratmamıştır. Bu durum, öğretmenlerin bilgi düzeylerinin sınıf içi uygulamalara etkili biçimde yansımaması, bilgi-uygulama uyumsuzluğu, mesleki tükenmişlik veya okul ortamına özgü yapısal kısıtlamalar gibi dolaylı faktörlerin etkisiyle açıklanabilir. Ayrıca çocukların cinsiyeti ve kardeş sayısı ile öğretmenlerin yaşı ve mesleki deneyimi gibi değişkenlerin çocukların örüntü ve BİD becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamıştır.

Son olarak, çocukların örüntü ve BİD becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki saptanmıştır. Bu bulgu, her iki becerinin de ortak bilişsel

temellere dayandığını ve gelişimlerinin karşılıklı olarak birbirini destekleyebileceğini düşündürmektedir. Bu durum, her iki becerinin ortak bilişsel süreçlerle ilişkilendirilebileceğini ve bir beceriye yönelik gelişimin diğer beceriyi de destekleyebileceğini göstermektedir.

Araştırma sonuçlarına geniş bir perspektifte bakıldığında ise çocukların erken dönem bilişsel becerilerinin gelişiminde yalnızca bireysel niteliklerin değil; aile ortamı, eğitim süresi ve çevresel etkileşimlerin bütünsel olarak değerlendirilmesinin gerekliliğini de ortaya koymaktadır.

5.3. Öneriler

- Araştırmada çocukların yaşı değişkeninin en güçlü yordayıcılardan biri olduğu ve çocukların yaşı arttıkça çocukların bu becerilerde pozitif yönlü gelişim gösterdiği saptanmıştır. Bu nedenle başlangıç olarak temel örüntü fark etme ve sıralama çalışmaları, daha ileri yaş çocuklarda ise dönüştürme, genelleme, tahmin gibi üst düzey örüntü ve BİD becerilerini içeren kademeli bir içerik geliştirilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla okul öncesi öğretmenlerin yaş gruplarına göre aşamalı biçimde örüntü ve BİD becerilerine yönelik etkinlikleri yapılandırabilmesi için uygulamalı hizmet içi eğitimler verilmesi önerilmektedir.
- Çalışmanın bulguları okul öncesi eğitim süresi arttıkça çocukların örüntü ve BİD becerilerinde anlamlı gelişmeler olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle özellikle okul öncesi eğitimin son yılı kayıt yaptıran çocuklar için yılın başında tarama yapılarak düşük beceri düzeyi gösteren çocuklara bireyselleştirilmiş örüntü-BİD destek etkinlikleri içeren programlar geliştirilmesi önerilmektedir.
- Yapılan araştırmada öğretmenlerin PAB düzeylerinin çocukların örüntü ve BİD becerileri üzerinde etkili olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu durumun, bilginin eyleme dönüşmemesiyle ilgili olabileceği şeklinde değerlendirilmiştir. Bu nedenle okul öncesi kurumlarda öğretmenlerin sınıf içi/sınıf dışı uygulamalarını değerlendiren iç denetim modelleri, gözleme dayalı denetim mekanizmaları geliştirerek öğretmenlere

PAB düzeylerinin uygulamalara dönüşmesini sağlayacak mikro düzeyde gözlem ve geribildirim veren uygulamaların entegre edilmesi önerilmektedir.

- Yapılan araştırma bulgularına göre annenin öğrenim düzeyi, çocukların örüntü ve BİD becerileri üzerinde anlamlı bir yordayıcıdır. Bu nedenle özellikle düşük öğrenim düzeyine sahip annelere yönelik basit, kolay erişilebilir ve görsel destekli rehberlik materyalleri (günlük yaşamda örüntü oluşturma kitapçığı vb.) geliştirilmeli ve okul-aile toplantılarında bu kaynaklar tanıtılması önerilmektedir.
- Yapılan araştırmada matematiğe uyumlu ev ortamı ile örüntü ve BİD becerileri arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Dolayısıyla ev ortamını çocuklarının matematik becerilerine uygun olarak düzenleyebilmeleri için uzman kişilerin liderliğinde ebeveynlere yönelik uygulamalı eğitimler verilmesi ve Milli Eğitim Bakanlığı önderliğinde aile temelli programlar geliştirilmesi önerilmektedir.
- Araştırma bulguları, örüntü ve BİD becerileri arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda iki beceriyi beraber kullanabilecekleri (örneğin örüntü kurma ile algoritmik düşünmeyi birleştiren "hikâyeyi örüntüyle çöz", "gölge izinden yolu bul" vb.) bütüncül etkinlikler geliştirilmeli ve öğretmenlere yönelik örnek etkinlik kitapçıkları oluşturulması önerilmektedir.
- Gelecekte öğretmenlerin PAB'ının çocuk başarısına etkisindeki ara değişkenleri (sınıf içi uygulama kalitesi vb.) ortaya çıkarmak için gözlem gibi nitel yöntemler içeren yeni araştırmalar tasarlanmalıdır.

KAYNAKLAR

Akçay, A.O., Karahan, E. ve Türk, S. (2019). BİD becerileri odaklı okul sonrası kodlama sürecinde ilkokul çocuklarının deneyimlerinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, *4*(2), 38-50.

Akdeniz, K., ve Şimşek, N. (2022). Okul öncesi matematik öğretim bilgisi testi: Uyarlama ve uygulama çalışması. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi, 6*(1), 102-131.

Akıncı Coşgun, A. (2018). *Ev merkezli sayı ve işlem eğitim programının okul öncesi çocukların erken matematik yetenekleri ile anne çocuk ilişkisi üzerine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Akıncı Coşgun, A., ve Yılmaz, M. M. (2021). Planlamadan uygulamaya: Okul öncesi öğretmenlerinin matematik etkinliklerine yaklaşımı. *The Journal of International Education Science, 8*(29), 248-273.

Aksu, H. H. (2008). Öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik öz-yeterlilik inançları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *8*(2), 161-170.

Aksu, Z., ve Kul, U. (2017). Okul öncesi matematiğinde pedagogical content knowledge ölçeğinin Türkçeye uyarlanması. *International Journal of Eurasia Social Sciences, 8*(30), 1832–1848.

Akyol, N. A., ve Aşkar, N. (2022). Erken çocukluk döneminde 21. yüzyıl becerileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *42*(3), 2597-2629.

Alismail, H. A., ve McGuire, P. (2024). 21st Century standards and curriculum: Current research and practice. *Journal of Education and Practice*, *6*(6), 150-155.

Alsina, A., ve Acosta, Y. (2022). Connecting early childhood mathematics education and computational thinking: learning repeating patterns with the Cubetto programmable educational robot. *Innovaciones Educativas*, *24*(37), 133-148.

Altınpulluk, H., ve Yıldırım, Y. (2021). 2010-2019 yılları arasında yayınlanan 21. yüzyıl becerileri araştırmalarının incelenmesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, *11*(1), 438-461.

Ananiadou, K., ve Claro, M. (2009). *21st-century skills and competencies for new millennium learners in OECD Countries*. OECD Education Working, 41, OECD Publishing, Paris.

Anders, Y., Rossbach, H. G., Weinert, S., Ebert, S., Kuger, S., Lehrl, S. ve 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.

Angeli, C., ve Giannakos, M. (2020). Computational thinking education: Issues and challenges. *Computers in Human Behavior*, *105*, 106185.

Argın, Y. (2019). *Okul öncesi eğitimcilerinin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgi düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Argın, Y., ve Dağlıoğlu, H. E. (2020). An investigation into mathematics-related pedagogical content knowledge of preschool educators based on institution type. *Elementary Education Online, 19*(4), 1948-1962.

Arı, A. A., ve Işık, B. B. (2022). Türkiye'de matematik eğitimi alanındaki pedagojik alan bilgisi çalışmalarının içerik analizi (2009–2020). *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi, 5*(1), 33–50.

Arnas, İ. (2006). Okul öncesi dönemde matematik eğitimi. *Çocuk ve Gençlik Ruh Sağlığı Dergisi*, *13*(2), 101-108.

Arslan, Z., ve Unal, H. (2023). Matematiksel soyutlama ve problem çözme dinamikleri: Matematik öğretmen adaylarının performansları. *Türk Eğitim Değerlendirmeleri Dergisi*, *4*(4), 30-46.

Ata Doğan, S. ve Akman, B. (2023). Okul öncesi öğretmenlerinin matematik etkinliklerinde iç ve dış mekân kullanımına ilişkin görüşleri ve uygulamaları. *Milli Eğitim Dergisi, 52*(238), 621-654.

Atıcı, Ş. (2021). *Örüntü Tabanlı Matematik Eğitim Programı'nın 60–69 aylık çocukların görsel algılamaları üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bolu.

Atış Akyol, N., ve Aşkar, N. (2022). Erken çocukluk döneminde 21. yüzyıl becerileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 42*(3), 2597-2629.

Avcı Güryel, İ. (2021). *Okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimine yönelik özyeterlikleri ile matematik pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Afyonkarahisar örneklemi)*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.

Avcı, K., ve Akman, B. (2024). Küçük Çocukların Ev Aritmetik Ortamlarının İncelenmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, *38*(1), 199-216.

Avşar, M. (2023). *Okul öncesi öğretmenlerinin bilgi-işlemsel düşünme becerilerinin desteklenmesi: Tasarım temelli hizmet içi eğitimin etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Aydoğan, Y., Özyürek, A., Çakmak, E. K., Koç, G., Mumcu, T., Ergel, A., ... ve Serdar, B. E. (2024). Web tabanlı erken matematik aile destek programı (WEB-MAT) projesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, *22*(2), 1099-1115.

Aydoğdu, R. (2023). *60-71 Aylık çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri: Ebeveynlerin matematik etkinliklerine katılımı ve matematik inançlarının yordayıcı gücü*. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.

Aytaç, Y. (2020). *Okul öncesi öğretmenlerinin matematik kaygılarının matematik öz yeterliklerine olan etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Bakala, E., Gerosa, A., Hourcade, J. P. ve Tejera, G. (2021). Preschool children, robots, and computational thinking: A systematic review. *International Journal of Child-Computer Interaction*, *29*, 100337.

Baltacı, A. (2018). Nitel araştırmalarda örnekleme yöntemleri ve örnek hacmi sorunsalı üzerine kavramsal bir inceleme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *7*(1), 231-274.

Ban, J., Msall, C., Douglas, A. A., Rittle-Johnson, B. ve Laski, E. V. (2024). Knowing what they know: Preschool teachers' knowledge of math skills and its relation to instruction. *Journal of Experimental Child Psychology*, *246*, 105996.

Batı, K. (2022). A systematic literature review regarding computational thinking and programming in early childhood education. *Education and Information Technologies, 27*(2), 2059-2082.

Bayık, R. N. (2025). *Okul öncesi dönem çocuklarının bilgi işlemsel düşünme becerileri ile örüntü becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gaziantep.

Beetham, H., ve Sharpe, R. (2013). *Rethinking pedagogy for a digital age: Designing for 21st century learning*. Londra: Routledge.

Berkowitz, T., Schaeffer, M. W., Maloney, E. A., Peterson, L., Gregor, C., Levine, S. C. ve Beilock, S. L. (2015). Math at home adds up to achievement in school. *Science*, *350*(6257), 196–198.

Bers, M. U. (2010). The TangibleK robotics program: Applied computational thinking for young children. *Early Childhood Research ve Practice*, *12*(2), 1-20.

Bers, M. U. (2019). Coding as another language: A pedagogical approach for teaching computer science in early childhood. *Journal of Computers in Education, 6*(4), 499-528.

Bers, M. U. (2020). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom*. Londra: Routledge.

Bers, M. U., Strawhacker, A. ve Sullivan, A. (2022). The *state of the field of computational thinking in early childhood education*. Paris: OECD Education Working Papers.

Berson, I. R., Berson, M. J., McKinnon, C., Aradhya, D., Alyaeesh, M., Luo, W. ve Shapiro, B. R. (2023). An exploration of robot programming as a foundation for spatial reasoning and computational thinking in preschoolers' guided play. *Early Childhood Research Quarterly, 65*, 57-67.

Beyazhancer, R., ve Demir, B. (2024). Pattern skills and computational thinking in early childhood education. *Journal of Child Development, Exceptionality and Education, 5* (1), 59-67.

Beyazhançer, R. (2024). Matematik eğitiminde bilgi işlemsel düşünme-kuramdan uygulamaya. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, *7*(3), 214-235.

Bikić, N., Buzađija, N. ve Hrnjičić, A. (2024). The impact of early childhood education and mathematical abilities on student achievement: Analysis of TIMSS 2019. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, *19*(3), 1-25.

Bilgen, Z. (2019). *Okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarının okul öncesi matematiğinde pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

Bilgen, Z., ve Akman, B. (2021). Erken çocukluk döneminde matematik becerilerinin desteklenmesinde ev ortamı ve ailenin rolü. *Journal of Preschool and Elementary Education*, *2*(2), 25-35.

Björklund, C., ve Ekdahl, A.L. (2021). Learning to teach mathematics in preschool through theory-driven interventions. *Nordic Studies in Mathematics Education, 26*(3–4), 11–28.

Björklund, C., ve Palm, M. (2022). *Early childhood mathematics education: A systematic review of research on teaching and learning*. Londra: Routledge.

Bozkurt Polat, E. (2023). *Somutlaştırılmış Robotik Kodlama Eğitimi Programı'nın okul öncesi dönem çocuklarının bilgi işlemsel düşünme becerileri ile öğrenme davranışlarına etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Bozkurt Şenbaş, M. (2019). *Bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik tutum ve bilgisayarca düşünme bakımından yeşil bilişim*. Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aksaray.

Brackmann, C. P., Román-González, M., Robles, G., Moreno-León, J., Casali, A. ve Barone, D. (2017). Development of computational thinking skills through unplugged activities in primary school. In S. Carvalho vd. (Eds.), *Informatics in schools: Focus on learning programming* (pp. 24–37). Londra: Springer.

Brennan, K., ve Resnick, M. (2012, Nisan). *New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Vancouver, BC, Kanada.

Bryk, A. S., ve Raudenbush, S. W. (1988). Heterogeneity of variance in experimental studies: A challenge to conventional interpretations. *Psychological Bulletin, 104*(3), 396.

Burghardt, L., Linberg, A., Lehrl, S. ve Konrad Ristau, K. (2020). The relevance of the early years home and institutional learning environments for early mathematical competencies. *Journal for Educational Research Online, 12*(3), 103-125.

Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Demirel, F., Karadeniz, Ş. ve Çakmak, E. K. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.

Cáceres, Z. M., Barroso, M. E. ve González, R. M. (2020, April). Computational thinking test for beginners: Design and content validation. In *2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1905–1914). IEEE.

Cai, H., ve Wong, G. K. (2024). A systematic review of studies of parental involvement in computational thinking education. *Interactive Learning Environments*, *32*(9), 5373-5396.

Canbeldek, M. (2020). *Erken çocukluk eğitiminde üreten çocuklar kodlama ve robotik eğitim programının etkilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Casey, B. M., Andrews, N., Schindler, H., Kersh, J. E., Samper, A. ve Copley, J. (2008). The development of spatial skills through interventions involving block building activities. *Cognition and Instruction, 26*(3), 269-309.

Ceylan, M. (2022). *Okul öncesi dönem çocuklarının ölçme becerilerine öğrenme rotaları temelli kodlama eğitiminin etkisi*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Ceylan, M., ve Aslan, D. (2023). Erken çocukluk dönemi matematik eğitiminde öğrenme rotaları yaklaşımı ve MEB okul öncesi eğitim programının

karşılaştırılması. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, *10*(1), 26-40.

Cheung, C. S. (2019). Parents' involvement and adolescents' school adjustment: Teacher–student relationships as a mechanism of change. *Journal of Educational Psychology*, *111*(7), 1234–1248.

Clements, D. H., ve Sarama, J. (2009). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. Londra: Routledge.

Clements, D. H., ve Sarama, J. (2014). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach* (2nd ed.). New York, NY: Routledge.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. bs.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Coşgun, A. A., Şahin, F. T. ve Aydin, Z. N. (2017). Role of family in promoting math skills in early childhood. In R. Efe, I. Koleva, E. Atasoy ve V. Kotseva (Eds.), *Current trends in educational sciences* (pp. 635-646). Sofia: St. Kliment Ohridski University.

Cox, G. J. (2011). *Preschool caregivers' mathematical anxiety: Examining the relationships between mathematical anxiety, and knowledge and beliefs about mathematics for young children*. Doctoral Dissertation, Texas Woman's University Denton, Texas.

Creswell, J. W. (2011). *Controversies in mixed methods research*. New York: Sage.

Critten, V., Hagon, H. ve Messer, D. (2022). Can pre-school children learn programming and coding through guided play activities? A case study in computational thinking. *Early Childhood Education Journal, 50*(6), 969-981.

Cross, C. T., Woods, T. A. ve Schweingruber, H. E. (2009). *Mathematics learning in early childhood: Paths toward excellence and equity*. Washington DC: The National Academies.

Çelik, M. (2015). Anasınıfına devam eden 60-72 aylık çocukların matematik gelişimlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (24), 1-18.

Çelik, M. (2021). Okul öncesi öğretmen adaylarının matematik ve matematik öğretimine ilişkin metaforik algıları. *Anadolu Eğitim Liderliği ve Öğretim Dergisi, 9*(1), 1-16.

Çelik, Ö., ve Demirbaş, A. (2023). Öğretmen görüşlerine göre okul öncesi dönem çocuklarının tanıma ve değerlendirme süreçlerinin incelenmesi: Nitel bir araştırma. *Uluslararası Temel Eğitim Çalışmaları Dergisi*, *4*(3), 170-183.

Çetin, E. (2016). *Okul öncesi çocukların problem çözme sürecinde teknoloji destekli şematik düzenleyicilerin kullanımına yönelik bir durum çalışması*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çetingöz, D. (2023). Development of 21st century skills during preschool period: a phenomenological study in Türkiye. *International Journal of Educational Administration and Policy Studies*, *15*(1), 46-63.

Çetinkaya, H. N. (2019). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersindeki etkinliklerin bilgi işlemsel düşünme ve bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Çolak, F. G. (2021). *Okul öncesi dönemi çocuklar için uzamsal düşünme becerileri testinin geliştirilmesi ve çocukların uzamsal düşünme becerilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Çulha, A., Akın, S. O. Y., Kocaman, M. ve Ballı, E. (2024). 21. Yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında eğitimin rolü. *The Journal of Academic Social Science*, *140*(140), 310-321.

Dağlı, H. (2019). *Okul öncesi öğretmenlerinin matematiğe ilişkin pedagojik alan bilgilerinin çocukların matematik yeteneğini ve matematiği sevmelerini yordama düzeylerinin incelenmesi.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Dağlı, H., Dağlıoğlu, H. E. ve Atalmış, E. H. (2019). Development of a preschool teachers' pedagogical content knowledge scale regarding mathematics. *International Journal of Assessment Tools in Education, 6*(4), 617-635.

Dahshan, M., ve Galanti, T. (2024). Teachers in the loop: Integrating computational thinking and mathematics to build early place value understanding. *Education Sciences*, *14*(2), 201.

Daucourt, M. C., Napoli, A. R., Quinn, J. M., Wood, S. G. ve Hart, S. A. (2021). The home math environment and math achievement: A meta-analysis. *Psychological Bulletin, 147*(12), 1233–1263.

De Keyser, L., Bakker, M., Rathé, S., Wijns, N., Torbeyns, J., Verschaffel, L. ve De Smedt, B. (2020). No association between the home math environment and numerical and patterning skills in a large and diverse sample of 5- to 6-year-olds. *Frontiers in Psychology, 11*, 547626.

Değirmenci, Ş. (2022). *Kodlama eğitim programının 5 yaş grubu çocukların bilişsel esneklik ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi.* Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Demir, B. E., ve Demir, F. (2021). Okulöncesi eğitimde kodlama, robotik ve bilişimsel düşünme: Magne-Board'un gelişimi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 23*, 52-61.

Demir, C. (2022). *Okul öncesi dönem çocuklarının çalışma belleği ve örüntü becerilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Demir, M. (2025). Preschool teachers' pedagogical knowledge, awareness and perspectives of early childhood mathematics education. *Early Years*, 1-11.

Deniz, M. N. (2023). *Öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme anlayışlarının erken çocukluk eğitimi bağlamında incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Samsun.

Department for Education (2025). *Patterns and connections – early years mathematics*. https://help-for-early-years-providers.education.gov.uk/areas-of-learning/mathematics/patterns-and-connections?utm_source Sayfasından erişilmiştir.

Disney, L., ve Li, L. (2022). Above, below, or equal? Exploring teachers' pedagogical positioning in a playworld context to teach mathematical concepts to preschool children. *Teaching and Teacher Education, 114*, 103706.

Doğan, M., Albayrak, M. ve Tutkun, C. (2025). Okul öncesi matematik eğitimi: Öğretmen görüşleri ve ihtiyaçları üzerine bir analiz. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 24*(2), 597-619.

Doğan, M., ve Özalp, S. (2021). Okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimine ilişkin görüşleri ve uygulamaları. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, *27*(1), 1-20.

Dokuzoğlu, F., ve Akar, Ş. Ş. (2024). Okul öncesi dönem matematik eğitiminde sayı kavramı ile ilgili ulusal lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *44*(3), 2309-2352.

Douglas, A. A., ve Rittle-Johnson, B. (2024). Parental early math support: The role of parental knowledge about early math development. *Early Childhood Research Quarterly*, *66*, 124-134.

Dowker, A. (2021). Home numeracy and preschool children's mathematical development: Expanding home numeracy models to include parental attitudes and emotions. *Frontiers in Education, 6*, 575664.

Durdu, L., Dağ, F., ve Konaklı, T. (2024). Views of parents with preschool children on computational thinking and educational robotics. *Journal of Computer Education*, *2*(2), 18-28.

Eason, S. H., Leech, K. A. ve Peden, S. (2022). Family math engagement with preschoolers in rural contexts. *Journal of Applied Developmental Psychology, 79*, 101391.

Eason, S., ve Ramani, G. B. (2020). Parent–child math talk about fractions during formal learning and guided play activities. *Child Development*, *91*(2), 546-562.

Ehsan, H., Rehmat, A. P., Osman, H., Ohland, C., Cardella, M. E., & Yeter, I. H. (2019). *Examining the role of parents in promoting computational thinking in children: A case study on one homeschool family (Fundamental)*. Paper presented at the 126th ASEE Annual Conference & Exposition, Tampa, FL.

Elia, I., Baccaglini-Frank, A., Levenson, E., Matsuo, N., Feza, N. ve Lisarelli, G. (2023). Early childhood mathematics education research: Overview of latest developments and looking ahead. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives. Revue internationale de didactique des mathématiques*, (28), 75-129.

Enders, C. K., ve Tofighi, D. (2007). Centering predictor variables in cross-sectional multilevel models: a new look at an old issue. *Psychological Methods*, *12*(2), 121.

English, L. D. (2010). Young children's early modelling with data. *Mathematics Education Research Journal*, *22*(2), 24-47.

Erden, F. T., ve Tonga, F. E. (2020). Okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimine ilişkin görüşleri: matematik öğretimi, cinsiyet farkliliklari, öğretmenin rolü. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *23*(44), 845-862.

Ergel, A., ve Aydoğan, Y. (2021). Erken çocukluk döneminde matematik becerilerini kazandırmaya yönelik ebeveyn görüşleri. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 14*(77), 761-768.

Ermiş, Y., Demiray, S. ve Çelik, S. A. (2025). An assessment in terms of nctm content standards: the case of early childhood education undergraduate programs. *Journal of Child Development and Education*, *1*(1), 27-34.

Ertürk Kara, H. G. (2019). Okul öncesi dönemde çocuğa evde sunulan desteğin okuma yazmaya hazırlık ve matematik becerileri bağlamında incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 14*(27), 87-105.

Eryılmaz, S., ve Uluyol, Ç. (2015). 21. yüzyıl becerileri ışığında FATİH projesi değerlendirmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35*(2), 209-229.

Fernandes, P., Jidovtseff, B. ve Marques, A. (2022). Association between motor and math skills in preschool children with typical development: Systematic review. *Frontiers in Psychology, 13*, 958591.

Fırat, Z. S., ve Dinçer, Ç. (2018). Okul öncesi öğretmenlerin doğal matematiksel dil kullanımlarının incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18*(2), 895-914.

Field, A. (2024). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. New York: Sage.

Figueiredo, M. P., Gomes, H. ve Rodrigues, C. (2018). Mathematical pedagogical content knowledge in early childhood education: Tales from the 'great unknown' in teacher education in Portugal. *European Early Childhood Education Research Journal, 26*(4), 535–546.

Fiskerstrand, A. (2022). Literature review–Parent involvement and mathematic outcome. *Educational Research Review, 37,* 100458.

Flynn, M. E., Guba, T. P. ve Fyfe, E. R. (2020). ABBABB or 1212: Abstract language facilitates children's early patterning skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, *193*, 104791.

Fukaya, T., Nakamura, D., Kitayama, Y. ve Nakagoshi, T. (2025). A systematic review and meta-analysis of research on mathematics and science pedagogical content knowledge: Exploring its associations with teacher and student variables. *Teaching and Teacher Education, 155*, 104881.

Fyfe, E. R., Rittle-Johnson, B. ve Farran, D. C. (2018). Predicting success on high-stakes math tests from preschool math measures among children from low-income homes. *Journal of Educational Psychology, 111*(3), 433-445.

Gable, S., ve Fozi, A. M. (2024). Prevalence of number, number relations, and number operations ındicators in state early learning standards. *Early Childhood Education Journal*, *52*(8), 1841-1852.

Gasteiger, H., Bruns, J., Benz, C., Brunner, E. ve Sprenger, P. (2019). Mathematical pedagogical content knowledge of early childhood teachers: a standardized situation-related measurement approach. *ZDM Mathematics Education, 52*, 193-205.

Gasteiger, H., ve Benz, C. (2021). *Early childhood mathematics education: Research-based approaches to teaching and learning*. Londra: Springer.

George, D., ve Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference, 17.0 update* (10. bs.). Boston: Pearson.

Ginsburg, H. P., Lee, J. S. ve Pappas, S. (2018). *Mathematics in early childhood and primary education*. In *International Handbook of Early Childhood Education*. Londra: Springer.

Girgin, G. (2010). Öğretmenlerde tükenmişliğe etki eden faktörlerin araştırılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, *9*(32), 31-48.

Goldstein, H. (2011). *Multilevel statistical models*. New Jersey: Wiley.

Gök-Çolak, F. (2016). *Örüntü temelli matematik eğitimi programı'nın 61-72 aylık çocukların akıl yürütme becerisine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Gök-Çolak, F., ve Kandır, A. (2024). The Effect of pattern-based mathematics education program on 61-72-month-old children's reasoning skills. *International Online Journal of Educational Sciences*, *11*(3), 13-33.

Gökdemir, R., Akıncı, M. ve Keleş, S. (2025). Okul öncesi öğretmenlerinin toplama ve çıkarma kavramlarına ait pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi, 15*(1), 138-164.

Gökdemir, R., Akkaş, M., Akman, M. ve Keleş, S. (2023). Okul öncesi öğretmenlerinin toplama ve çıkarma kavramlarına ait pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi, 13*(1), 138-164.

Green, S. B. (1991). How many subjects does it take to do a regression analysis. *Multivariate Behavioral Research, 26*(3), 499-510.

Grenell, A., Hine, E. ve Fyfe, E. R. (2025). Repeating and growing patterns in early mathematics textbooks. *Journal of Curriculum Studies, 57*(3), 287-302.

Gripton, C. (2023). Developing mathematical patterning in ECE classrooms: participatory research with teachers of 3–5-year-olds. *European Early Childhood Education Research Journal*, *31*(3), 326-342.

Grover, S., ve Pea, R. (2013). Computational thinking in k–12: a review of the state of the field. *Educational Researcher*, *42*(1), 38-43.

Grover, S., ve Pea, R. (2018). Computational thinking: A competency whose time has come. İn S. Sentance, E. Barendsen ve C. Schulte (Eds.), *Computer science education: Perspectives on teaching and learning in school* (s. 19-38). Londra: Bloomsbury Academic.

Gülbahar, Y., Kert, S. B. ve Kalelioğlu, F. (2019). Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 10*(1), 1-29.

Güleç, N. (2015). *Okul öncesi eğitime devam eden 5-6 yaş çocuklarının sayı kavramı ile ilgili becerilerinin aile ve öğretmen değişkenleri açısından yordanması*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Güleç, N., ve İvrendi, A. (2017). 5-6 Yaş çocuklarının sayı kavramı becerilerinin ebeveyn ve öğretmen değişkenleri açısından yordanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *32*(1), 81-98.

Gündoğan, N., ve Aslan, D. (2020). Okul öncesi öğretmenlerinin matematiksel gelişim bilgileri, matematiğe yönelik kaygıları ve inançları ile çocukların erken matematik yetenekleri arasındaki ilişki. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *20*(2), 1038-1052.

Gürgah Oğul, İ. (2020). *Okul öncesi çocukların matematik gelişiminin ev ve okul matematik çevresi bağlamında incelenmesi*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Gürgah Oğul, İ., Aktaş Arnas, Y. ve Sarıbaş, Ş. (2020). Enriching mothers' maths talk with their children through home visits. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi, 4*(3), 833-857.

Güven, Y., Dibek, E., Bayındır, D. ve Saçkes, M. (2019). Okul öncesi örüntü becerileri testinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, *13*(2), 545-563.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. ve Tatham, R. L. (2013). *Multivariate data analysis*. Londra: Pearson.

Hakizumuremyi, V., ve Maniraho, J. F. (2022). Pre-primary teachers' pedagogical content knowledge for teaching patterns and measurement: A review of literature. *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*, *18*(1), 117-125.

Haktanır, H. (2021). *Okul öncesi dönemde matematik ve okuma yazmaya hazırlık becerilerinin evde desteklenme düzeyinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Hall, J., Eddy, C. ve Voutsina, C. (2025). Adult–child pedagogical interactions in the home and in preschool: what commonalities can pre-schoolers experience in the context of cognitive development?. *Early Child Development and Care*, *195*(5), 373-394.

Hamurcu, G. C., ve Can, Ş. (2023). The relationship between pre-school teachers' computational thinking skills and their use of technology. *OPUS Journal of Society Research, 20*(56), 1194–1210.

Hançer, N. Ü., Çiftçi, A. ve Topçu, M. S. (2022). Explorıng early chıldhood chıldren's computatıonal thınkıng skılls. *International Journal of Quality in Education*, *7*(1), 37-57.

Harper, F. K., Caudle, L. A., Flowers Jr, C. E., Rainwater, T., Quinn, M. F. ve Partnership, T. C. (2023). Centering teacher and parent voice to realize culturally relevant computational thinking in early childhood. *Early Childhood Research Quarterly, 64*, 381-393.

Hasançebi, B., Terzi, Y. ve Küçük, Z. (2020). Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksine dayalı çeldirici analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10*(1), 224-240.

Hayıroğlu, B., ve Ulus, L. (2017). The effect of play method on creating pattern ability to children in the preschool educational institution. *PESA Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, *3*(3), 77-91.

Hu, L. T., ve Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, *6*(1), 1-55.

Hu, L., ve Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal, 6*(1), 1–55.

Huang, H. H. (2024). Math talk in play contexts: Relations between parent and child math language and early math skills. *Early Childhood Education Journal*, (2024), 1-11.

İnan, C., ve Erkuş, S. (2019). 3-6 yaş arası çocukların temel matematiksel kavram gelişimlerinin incelenmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, *50*(50), 1-14.

Jacob, F., John, S. ve Gwany, D. M. (2020). Teachers' pedagogical content knowledge and students' academic achievement: A theoretical overview. *Journal of Global Research in Education and Social Science*, *14*(2), 14-44.

Jenßen, L., Dunekacke, S., Eid, M., Szczesny, M., Pohle, L., Koinzer, T., Eilerts, K. ve Blömeke, S. (2022). From teacher education to practice: Development of early childhood teachers' knowledge and beliefs in mathematics. *Teaching and Teacher Education, 114*, 103699.

Jenssen, L., Hosoya, G., Jegodtka, A., Eilerts, K., Eid, M., ve Blömeke, S. (2020). Effects of early childhood teachers' mathematics anxiety on the development of children's mathematical competencies. In S. Blömeke, K. Eilerts, & M. Eid (Eds.), *Student learning in German higher education: Innovative measurement approaches and research results* (pp. 141–162). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Jordan, N. C., Devlin, B. L. ve Botello, M. (2022). Core foundations of early mathematics: Refining the number sense framework. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, *46*, 101181.

Jordan, N. C., Kaplan, D., Locuniak, M. N. ve Ramineni, C. (2007). Predicting individual differences in early mathematics achievement: Role of number sense. *Journal of Educational Psychology*, *99*(1), 35-49.

Jung, E. (2016). The development of reading skills in kindergarten influence of parental beliefs about school readiness, family activities, and children's attitudes to school. *International Journal of Early Childhood*, *48*(1), 61-78.

Kain, C., Koschmieder, C., Matischek-Jauk, M. ve Bergner, S. (2024). Mapping the landscape: A scoping review of 21st century skills literature in secondary education. *Teaching and Teacher Education*, *151*, 104739.

Kalelioglu, F., Gülbahar, Y. ve Kukul, V. (2016). A framework for computational thinking based on a systematic research review. *Baltic Journal of Modern Computing*, *4*(3), 583-596.

Kandır, A., Çolak, F. G. ve Aktulun, Ö. U. (2018). The Effect of Pattern-Based Mathematics Education Program (PMEP) on 61-72-month-old preschoolers' early academic and language skills. *Educational Research and Reviews, 13*(22), 735-744.

Kara, H. G. E. (2019). Okul öncesi dönemde çocuğa evde sunulan desteğin okuma yazmaya hazırlık ve matematik becerileri bağlamında incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, *14*(27), 87-105.

Karademir, A., ve Saatcioglu, O. (2023). Mitigate negative beliefs about math: A different experience for children and teachers in early math. *Journal of Pedagogical Research*, *7*(3), 153-173.

Karagölge, C., ve Peker, K. (2002). Using stratified sampling methods in the resource of agricultural economics. *Atatürk University Journal of Agricultural Faculty*, *33*(3), 313-316.

Karakaş, T. B. (2024). *Okul öncesi öğretmenlerinin bütünleştirilmiş fen ve matematik etkinliklerine ilişkin pedagojik yeterliliklerinin pedagojik inançları açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Karakuş, H., Akman, B. ve Durmuşoğlu, M. (2022). Okul öncesi öğretmenlerinin matematik eğitimine ve sınıf içi uygulamalarına ilişkin görüşleri. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, *9*(1), 171-193.

Karakuş, H., ve Akman, B. (2022). Okul öncesi matematik programı'nın öğretmen ve ebeveyn görüşlerine göre değerlendirilmesi: Nitel bir çalışma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 54*, 297-327.

Karaman, S., ve İvrendi, A. (2015). Okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerileri ile onların sosyo-demografik özellikleri ve sosyo-dramatik oyunları arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim*, *40*(177), 313-326.

Kardeş, S. (2020). Okul öncesi eğitim programının 21. yüzyıl becerileri ve STEAM eğitimi bağlamında incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, *16*(2), 109-119.

Kavgacı, M. (2024). *Okul öncesi dönemde yürütücü işlevler, bilgi işlemsel düşünme becerisi ve mizaç arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Kennedy, T. J., ve Sundberg, C. W. (2020). 21st century skills. İn B. Akpan ve T. J. Kennedy (Eds.), *Science education in theory and practice* (pp. 479–496). Springer.

Kesicioğlu, O. S. (2013). Okul öncesi dönem çocuklarının matematiksel örüntü becerilerinin incelenmesi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *13*, 19-26.

Kılıç, Ç., ve Özcan, Z. Ç. (2020). Okul öncesi öğretmenlerinin ve ebeveynlerin okul öncesinde verilen matematik eğitimine yönelik görüşleri. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi, 4*(1), 46-55.

Kim, I. H. (2013). *Preschool teachers' knowledge of children's mathematical development and beliefs about teaching mathematics*. Doctoral Dissertation. University of North Texas, Texas.

Klibanoff, R. S., Levine, S. C., Huttenlocher, J., Vasilyeva, M. ve Hedges, L. V. (2006). Preschool children's mathematical knowledge: The effect of teacher "math talk". *Developmental Psychology, 42*(1), 59-69.

Kline, R. B. (2023). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford publications.

Kluczniok, K. (2017). Early family risk factors and home learning environment as predictors of children's early numeracy skills through preschool. *Sage Open*, *7*(2), 2158244017702197.

Koçak, Ö., ve Göksu, İ. (2020). 21. yüzyıldaki beceri düzeyi ve beceriler arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *21* (2), 772-784.

Koçoğlu, F. Ö., ve Selçukan Erol, Ç. (2020). Algoritma. B. B. Arslan (Ed.), *Programlama Dillerine Giriş* içinde (s. 1–20). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Konca, A. S., ve Özçakır, B. (2021). Okul öncesi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının matematiksel gelişim inancı ve erken çocukluk matematik pedagojik alan bilgisi. *Cumhuriyet International Journal of Education, 10*(4), 1648-1671.

Kong, S. C., ve Lai, M. (2023). Effects of a teacher development program on teachers' knowledge and collaborative engagement, and students' achievement in computational thinking concepts. *British Journal of Educational Technology, 54*(2), 489–512.

Kontaş, T., ve Ersoy, Ö. A. (2020). Okul öncesi eğitimde sınıf iklimi ile çocukların sosyal-duygusal gelişimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 53*(3), 961-985.

Korkmaz, Ö., Çakır, R., Özden, M. Y., Oluk, A. ve Sarıoğlu, S. (2015). Bireylerin bilgisayarca düşünme becerilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Ondokuz Mayis University Journal of Education Faculty*, *34*(2), 68-87.

Kourti, Z., Michalakopoulos, C. A., Bagos, P. G., ve Paraskevopoulou-Kollia, E. A. (2023). Computational thinking in preschool age: A case study in Greece. *Education Sciences*, *13*(2), 157.

Kruszewska, A., ve Kacprzak, S. M. (2024). Development of mathematical competence of 5–6-year-old children in Polish preschool education institutions. *Education 3*(13), 1-16.

Kullberg, A., ve Björklund, C. (2020). Preschoolers' different ways of structuring part-part-whole relations with finger patterns when solving an arithmetic task. *ZDM*, *52*(4), 767-778.

Kurt, G. (2023). Young children's probabilistic and statistical reasoning in the context of informal statistical inference. *Statistics Education Research Journal*, *22*(2), 4-4.

Kutluca, A. Y. (2021). Exploring preschool teachers' pedagogical content knowledge: The effect of professional experience. *Journal of Science Learning, 4*(2), 160-172.

Kutluk, B. (2011). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin örüntü kavramına ilişkin öğrenci güçlükleri bilgilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Larkin, K., Resnick, I. ve Lowrie, T. (2024). Preschool children's repeating patterning skills: Evidence of their capability from a large scale, naturalistic, Australia wide study. *Mathematical Thinking and Learning*, *26*(2), 127-142.

Lavigne, H. J., Lewis-Presser, A. ve Rosenfeld, D. (2020). An exploratory approach for investigating the integration of computational thinking and mathematics for preschool children. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, *36*(1), 63-77.

Lavigne, H. J., Presser, A. L., Rosenfeld, D., Cuellar, L., Vidiksis, R., Ferguson, C., … Andrews, J. (2023). Computational thinking with families: Studying an at-home media intervention to promote joint media engagement between preschoolers and their parents. *Early Childhood Research Quarterly, 65*, 102–114.

Lee, J. (2010). Exploring kindergarten teachers' pedagogical content knowledge of mathematics. *International Journal of Early Childhood*, *42*(1), 27-41.

Lee, J. E. (2017). Preschool teachers' pedagogical content knowledge in mathematics. *International Journal of Early Childhood, 49*(2), 229-243.

Lee, J., Joswick, C. ve Pole, K. (2023). Classroom play and activities to support computational thinking development in early childhood. *Early Childhood Education Journal, 51*, 457–468.

LeFevre, J., Skwarchuk, S., Smith-Chant, B.L., Fast, L., Kamawar, D. ve Bisanz, J. (2009a). Home numeracy experiences and children's math performance in the early school years. Canadian Journal of Behavioural Science, *41*, 55-66.

LeFevre, J.A., Polyzoi, E., Skwarchuk, S.L., Fast, L. ve Sowinski, C. (2009b). Do home numeracy experiences mediate the relationship between parental education and children's math achievement? *Early Childhood Research Quarterly, 24*(4), 458–470.

Lemley, B., ve Aladé, F. (2024). Exploring parents' perceptions of computational thinking and its role in children's television. *Future in Educational Research*, *2*(4), 422-438.

Lestari, R., Prahmana, R. C. I., Chong, M. S. F. ve Shahrill, M. (2023). Developıng realıstıc mathematıcs educatıon-based worksheets for ımprovıng students'crıtıcal thınkıng skılls. *Infinity Journal*, *12*(1), 69-84.

Lewis Presser, A. E. (2019). Engaging preschoolers in data collection and analysis to promote computational thinking in mathematics: exploring a technology-based approach. *Directorate for STEM Education*, *19*(193), 33698.

Li, X., Maas, C. ve Oppenzato, C. (2024). Investigating preschool teachers' pedagogical content knowledge of number comparison. *Early Education and Development, 36*(2), 248-264.

Loğoğlu, A.E. (2023). *Okul öncesi çocukların bilgi işlemsel düşünce becerileriyle problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gaziantep.

Lohr, S. L. (2021). *Sampling: Design and analysis*. Londra: Chapman and Hall/CRC.

Luke, D. A. (2019). *Multilevel modeling*. New York: Sage.

Luo, F., Ijeluola, S.A., Westerlund, J., Walker, A., Denham, A., Walker, J. ve Young, C. (2023). Supporting elementary teachers' technological, pedagogical, and content knowledge in computational thinking integration. *Journal of Science Education and Technology, 32*(4), 583–596.

Lüken, M. M. (2018). Repeating pattern competencies in three-to five-year old kindergartners: A closer look at strategies. In T. Leung, B. B. Barth ve C. S. Chan (Eds.), *Contemporary research and perspectives on early childhood mathematics education* (s. 35-53). Londra: Springer.

Lye, S. Y., ve Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: A systematic literature review. *Computers ve Education*, *71*, 195-209.

Manolitsis, G., Georgioub, G. K. ve Tziraki, N. (2013). Quarterly examining the effects of home literacy and numeracy environmenton early reading and math acquisition. *Early Childhood Research Quarterly, 28*, 692– 703.

Marín-Marín, J.A., García Tudela, P. A. ve Terrón, P. P. (2024). Computational thinking and programming with Arduino in education: A systematic review for secondary education. *Heliyon, 10*(7), e029177.

Marwa, M., Nurfaisal, N., Muliardi, M., Awal, R., Ifwandi, M., Irawan, H., ... ve Junaidi, J. (2024). Training on the use of 21 century-4c skill assessment on critical thinking, creativity, communication, collaboration in project-based learning for teachers. *Symbiosis Civicus*, *1*(1), 34-41.

McCormick, K. I., ve Hall, J. A. (2022). Computational thinking learning experiences, outcomes, and research in preschool settings: a scoping review of literature. *Education and Information Technologies*, 1-36.

McCray, J. S., ve Chen, J. Q. (2012). Pedagogical content knowledge for preschool mathematics: Construct validity of a new teacher interview. *Journal of Research in Childhood Education*, *26*(3), 291-307.

Memiş, A. (2019). Okul öncesi öğretmenlerinin matematik etkinliklerine yönelik görüşleri. *Eğitim ve Bilim, 44*(198), 1-18.

Mertler, C. A., ve Vannatta, R. A. (2005). *Advanced and multivariate statistical methods: Practical application and interpretation.* Kaliforniya: Pyrczak Publishing.

Merz, E.C., Landry, S. H., Williams, J.M., Barnes, M. A., Eisenberg, N., Spinrad, T.L., … Clancy Menchetti, J. (2014). Associations among parental education, home environment quality, effortful control, and pre academic knowledge. *Journal of Applied Developmental Psychology,* 35, 304-315.

Metsala, J. L. (2011). Repetition of less common sound patterns: A unique relationship to young children's phonological awareness and word reading. *International Journal of English Linguistics*, *1*(2), 3-17.

Misirli, A. ve Komis, V. (2023a). Mental representations about tangible programming in early childhood education. *International Conference on Human and Artificial Rationalities 1,* 375-385.

Misirli, A., ve Komis, V. (2023b). Computational thinking in early childhood education: The impact of programming a tangible robot on developing debugging knowledge. *Early Childhood Research Quarterly*,*65* ,139-158.

Missall, K., Hojnoski, R. L., Caskie, G. I. ve Repasky, P. (2015). Home numeracy environments of preschoolers: Examining relations among mathematical activities, parent mathematical beliefs, and early mathematical skills. *Early Education and Development, 26*(3), 356-376.

Mononen, R., ve Aunio, P. (2013). Early mathematical performance in finnish kindergarten and grade one. *Lumat, 1*(3), 245-262.

Montague Smith, A. (2014). *Mathematics in nursery education*. Londra: Routledge.

Mulligan, J., Oslington, G. ve English, L. (2020). Supporting early mathematical development through a ‘pattern and structure’ intervention program. *ZDM, 52*, 663–676.

Mulligan, J., ve Mitchelmore, M. (2009). Awareness of pattern and structure in early mathematical development. *Mathematics Education Research Journal*, *21*(2), 33-49.

Mutaf-Yıldız, B., Sasanguie, D., De Smedt, B. ve Reynvoet, B. (2020). Frequency of home numeracy activities is differentially related to basic number processing and calculation skills in kindergartners. *Frontiers in Psychology, 11*, 1-17.

Muthén, B., ve Asparouhov, T. (2012). Bayesian structural equation modeling: a more flexible representation of substantive theory. *Psychological Methods*, *17*(3), 313.

National Association for the Education of Young Children [NAEYC] ve National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2010). *Early childhood mathematics: promoting good beginnings*. https://www.naeyc.org/positionstatements/mathematics sayfasından erişilmiştir.

National Association for the Education of Young Children [NAEYC]. (2010). *Early childhood mathematics: Promoting good beginnings*. https://www.naeyc.org/positionstatements/mathematics sayfasından erişilmiştir.

National Association for the Education of Young Children [NAEYC]. (2012). *Code of ethical conduct and statement of commitment*. Washington, DC: Author.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.

National Research Council. (2009). *Mathematics learning in early childhood: Paths toward excellence and equity*. Washington D. C.: National Academies.

Neuman, S. B., Roskos, K., Wright, T. S., ve Lenhart, L. A. (2007). *Nurturing knowledge: Linking literacy to social studies, math, science and so much more*. New South Wales: Scholastic.

Niehues, W. (2022). *Family context and children's learning-related behaviors and competency in math*. Doktora Tezi, Koç Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Niklas, F., Cohrssen, C. ve Tayler, C. (2016). Parents supporting learning: a non-intensive intervention supporting literacy and numeracy in the home learning environment. *International Journal of Early Years Education, 24*(2), 121-142.

Nur, I. R. D., Herman, T. ve Dahlan, T. H. (2022). Numeracy literacy in early childhood: an investigation in arithmetic, geometry and patterns in early stage. *Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika*, *6*(2), 308-320.

Olfos, R., Vergara-Gómez, A., Estrella, S. ve Goldrine, T. (2022). Impact of a theory-practice connecting scaffolding system on the ability of preschool teachers-in-training to teach mathematics. *Teaching and Teacher Education, 120,* 103887.

Oluk, A. (2017). *Öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinin mantıksal matematiksel zekâ ve matematik akademik başarıları açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.

Onoshakpokaiye, O. (2023). Early childhood mathematics: An insight into strategies for developing young children mathematical skills. *Mathematics Education Journal*, *7*(1), 16-30.

Orçan Kaçan, M., Dedeoğlu Aktuğ, N. ve Alpaslan, M. M. (2023). Teachers' mathematics pedagogical content knowledge and quality of early mathematics instruction in Turkey. *South African Journal of Education, 43*(4), 1-19.

Organisation for Economic Co-Operation and Development {OECD]. (2022). *The state of the field of computational thinking in early childhood education*. OECD Publishing.

Ortiz, M. O. P., Velasco, N. Y. G. ve Ortiz, S. A. (2023). Analysis of pedagogical content knowledge for teaching mathematics in early childhood education. *Journal of Infrastructure, Policy and Development, 7*(2), 10113.

Osanmaz, H. (2018). Erken çocukluk döneminde matematik becerileri. E. Dağlıoğlu (Ed.), *Erken çocukluk döneminde matematik eğitimi* içinde (s. 258-276). Ankara: Anı.

Osanmaz, M. (2018). *5–6 Yaş çocuklarının matematik kavramları ile yaratıcılıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Outhwaite, L. A., Aunio, P., Leung, J. K. Y. ve Van Herwegen, J. (2024). Measuring mathematical skills in early childhood: A systematic review of the psychometric properties of early maths assessments and screeners. *Educational Psychology Review*, *36*(4), 110.

Öçal, T., ve Öçal, M. F. (2018). Okul Öncesi Matematik Becerileri Ölçeği'nin geliştirilmesi ve psikometrik özelliklerinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19*(2), 314-331.

Özel, O. (2019). *Programlama yöntemlerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlik algısına ve programlama başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özel, S. (2022). *Erken çocuklukta matematik öğretiminde örüntüler*. https://www.matematikdunyasi.org/2022/04/erken-cocuklukta-matematik-ogretiminde-oruntuler/?utm_source Sayfasından erişilmiştir.

Özkan, B. (2024). *Okul öncesi dönemdeki çocukların örüntü oluşturma stratejileri*. Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.

Padilla, M. O., Velasco, N. Y. G. ve Ortiz, S. A. (2025). Analysis of pedagogical content knowledge for teaching mathematics in early childhood education. *Journal of Infrastructure, Policy and Development, 9*(1), 10135.

Paf, M. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin bilişimsel düşünme becerileri ile yaratıcı problem çözme becerileri arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Pallant, J. (2020). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS*. Londra: Routledge.

Palmér, H., Björklund, C. ve Ekdahl, A.-L. (2020). The challenges of mathematizing in Swedish early childhood education. *Journal of Early Childhood Education Research, 13*(2), 167–186.

Papadakis, S. (2024). Can preschoolers learn computational thinking and coding skills with ScratchJr? A systematic literature review. *International Journal of Educational Reform, 33*(1), 28-61.

Papic, M. (2007). Promoting repeating patterns with young children—More than just alternating colours. *Australian Primary Mathematics Classroom, 12*(3), 8–13.

Papic, M. M., Mulligan, J. T. ve Mitchelmore, M. C. (2011). Assessing the development of preschoolers' mathematical patterning. *Journal for Research in Mathematics Education*, *42*(3), 237-268.

Papic, M. M., Mulligan, J. T., & Mitchelmore, M. C. (2011). Assessing the development of preschoolers' mathematical patterning. *Journal for Research in Mathematics Education*, *42*(3), 237-268.

Papic, M. M., ve Papic, C. (2025). Is confidence in mathematics pedagogy enough? Exploring early childhood teachers' mathematics beliefs and confidence. *Early Childhood Education Journal*, (2025), 1-17.

Parpucu, N., ve Erdoğan, S. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin sınıf uygulamalarında matematik dilini kullanma sıklıkları ile pedagojik matematik bilgileri arasındaki ilişki. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi, 1*(1), 19- 32.

Partnership for 21st Century Skills. (2009). *Framework for 21st century learning*. Washington, DC: Author.

Parviainen, P. (2024). *Early mathematical teaching—From theoretical modelling to teachers' pedagogical awareness in early childhood education*. Doctoral Dissertation, University of Helsinki Faculty of Education, Helsinki.

Parviainen, P., Eklund, K., Koivula, M., Liinamaa, T. ve Rutanen, N. (2024). Enhancing teachers' pedagogical awareness of teaching early mathematical skills – A mixed methods study of tailored professional development program. *Early Education and Development, 35*(5), 1103-1125.

Pohle, L., Hosoya, G., Pohle, J. ve Jenssen, L. (2022). The relationship between early childhood teachers' instructional quality and children's mathematics development. *Learning and Instruction*, *82*, 101636.

Puccioni, J. (2015). Parents' conceptions of school readiness, transition practices, and children's academic achievement trajectories. *The Journal of Educational Research*, *108*(2), 130-147.

Purpura, D. J., King, Y. A., Rolan, E., Hornburg, C. B., Schmitt, S. A., Hart, S. A. ve Ganley, C. M. (2020a). Examining the factor structure of the home mathematics environment to delineate its role in predicting preschool numeracy, mathematical language, and spatial skills. *Frontiers in Psychology*, *11*, 1925.

Purpura, D. J., Schmitt, S. A. ve Ganley, C. M. (2020b). Examining the factor structure of the home mathematics environment to delineate its role in predicting preschool numeracy, mathematical language, and spatial skills. *Frontiers in Psychology, 11*, 1926.

Raudenbush, S. W., ve Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods*. New York: Sage.

Razali, N. M., ve Wah, Y. B. (2011). Power comparisons of shapiro-wilk, kolmogorov-smirnov, lilliefors and anderson-darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, *2*(1), 21-33.

Rehman, N., Huang, X., Mahmood, A., AlGerafi, M. A. ve Javed, S. (2024). Project-based learning as a catalyst for 21st-Century skills and student engagement in the math classroom. *Heliyon, 10*(23), 1-22.

Relkin E., ve Bers, M. (2021). TechCheck-K: A measure of computational thinking for kindergarten children. *In 2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) 12,* 1696–1702.

Relkin, E., ve Strawhacker, A. (2021). Unplugged learning: Recognizing computational thinking in everyday life. In M. U. Bers (Ed.), *Teaching computational thinking and coding to young children* (pp. 41–62). Pennsylvania: IGI Global.

Rittle-Johnson, B., Fyfe, E. R., McLean, L. E. ve McEldoon, K. L. (2013). Emerging understanding of patterning in 4-year-olds. *Journal of Cognition and Development*, *14*(3), 376-396.

Rittle-Johnson, B., Zippert, E. L. ve Boice, K. L. (2019). The roles of patterning and spatial skills in early mathematics development. *Early Childhood Research Quarterly*, *46*, 166-178.

Román-González, M., Pérez-González, J. C. ve Jiménez-Fernández, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers İn Human Behavior*, *72*, 678-691.

Ronconi, L., Vardanega, T. ve Arfé, B. (2023). Early childhood education: Impact of coding and robotics on computational thinking and executive functions. *Journal of Cognitive Development, 17*(4), 212–230.

Rusmin, L., Misrahayu, Y., Pongpalilu, F., Radiansyah, R. ve Dwiyanto, D. (2024). Critical thinking and problem-solving skills in the 21st century. *Join: Journal of Social Science, 1*(5), 144–162.

Salminen, J., Khanolainen, D., Koponen, T., Torppa, M. ve Lerkkanen, M. K. (2021). Development of numeracy and literacy skills in early childhood—A longitudinal study on the roles of home environment and familial risk for reading and math difficulties. *Frontiers in Education, 6*, 722537.

Sammer, J., Khamis, D. P., Koponen, T. ve Torppa, M. (2021). Development of numeracy and literacy skills in early childhood – A longitudinal study on the roles of home environment and familial risk for reading and math difficulties. *Frontiers in Education, 6*, 725237.

Santos-Trigo, M. (2024). Problem solving in mathematics education: tracing its foundations and current research-practice trends. *ZDM–Mathematics Education*, *56*(2), 211-222.

Sarama, J., ve Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children*. Londra: Routledge.

Saxena, A., & Chiu, M. M. (2022). Developing preschool teachers' computational thinking knowledge, attitudes, beliefs, and teaching self-efficacies: A curriculum-based professional development program. *Frontiers in Education, 7* (889116), 1-15.

Saygıner, Ş. (2024). *Okul öncesine yönelik geliştirilen bilgisayarsız kodlama etkinliklerinin motivasyon, bilgi işlemsel düşünme ve problem çözme becerilerine etkilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Schreiber, I. (2020). Patterns in Kindergarten: Teachers' Knowledge of Content and Students and Associated Self-Efficacy Beliefs. *Scientia in educatione*, *11*(1), 69-81.

Selçuk, G. (2020). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının 21. yüzyıl becerilerine yönelik metaforik algıları. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 18*(4), 184-208.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, 15(2), 4–14.

Shute, V. J., Sun, C. ve Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review, 22*, 142-158.

Skwarchuk, S.L., Sowinski, C. ve LeFevre, J.A. (2014). Formal and informal home learning activities in relation to children's early numeracy and literacy skills: The development of a home numeracy model. *Journal of Experimental Child Psychology*, *121*, 63- 84.

Slicker, G., Barbieri, C. A., Collier, Z. K. ve Hustedt, J. T. (2021). Parental involvement during the kindergarten transition and children's early reading and mathematics skills. *Early Childhood Research Quarterly, 55*, 363-376.

Smith, K.H. (1998). The construction of a survey of pedagogical content knowledge in early childhood mathematics. *Unpublished Manuscript*.

Snijders, T. A., ve Bosker, R. (2011). Multilevel analysis: An introduction to basic and advanced multilevel modeling. New York: Sage.

Sonneveld, L., Klapwijk, R. M. ve Stappers, P. J. (2024). Constructing and storytelling: accommodating different play orientations in learning spatial thinking. *Frontiers in Education, 9*, 1307951.

Stamatios, P. (2024). Can preschoolers learn computational thinking and coding skills with ScratchJr? A systematic literature review. *International Journal of Educational Reform*, *33*(1), 28-61.

Su, J., ve Yang, W. (2023). A systematic review of integrating computational thinking in early childhood education. *Computers and Education Open*, *4*, 100126.

Sulistyawati, W. (2024). Interactive block games to improve visual spatial intelligence in early childhood. *Journal of Education, 7*(2), 1-8.

Sullivan, A., ve Bers, M. U. (2019). Computational thinking in early childhood education: A review of the literature. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, *35*(3), 115-132.

Susperreguy, M. I., Di Lonardo Burr, S., Xu, C., Douglas, H. ve LeFevre, J. A. (2020). Children's home numeracy environment predicts growth of their early mathematical skills in kindergarten. *Child development*, *91*(5), 1663-1680.

Susperreguy, M. I., ve Davis-Kean, P. E. (2016). Maternal math talk in the home and math skills in preschool children. *Early Education and Development*, *27*(6), 841-857.

Susperreguy, M. I., ve Davis-Kean, P. E. (2016). Maternal math talk in the home and math skills in preschool children. *Early Education and Development*, *27*(6), 841-857.

Şeker, P. T., ve Metin, Z. (2020). Okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 60-72 aylık çocukların matematik yeteneklerinin aile değişkenleri açısından incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi, 6*(1), 57-75.

Tabachnick, B. G., ve Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6. bs.). Boston: Pearson.

Tabachnick, B. G., ve Fidell, L. S. (2015). *Çok değişkenli istatistiklerin kullanımı* (M. Baloğlu, Çev.). Ankara: Nobel.

Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research İn Science Education, 48*, 1273-1296.

Tabuk, M., İnan, M. ve Tabuk, M. (2018). Okulöncesi dönem çocuklarının matematik becerilerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20*(1), 184-201.

Tarım, K. (2017). Problem solving levels of elementary school students on mathematical word problems and the distribution of these problems in textbooks. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, *46*(2), 639-648.

Taşkın, R. B., ve Sezer, T. (2022). Pre-school teachers' attitudes towards mathematical pedagogical content knowledge, mathematics, and mathematics teaching. *International Journal of Psychology and Educational Studies*, *9*(4), 1286-1306.

ten Braak, D., Størksen, I., Idsoe, T. ve McClelland, M. M. (2021). Why do early mathematics skills predict later mathematics and reading achievement? The role of executive function. *Journal of Experimental Child Psychology, 213*, 105261.

The Education Hub (2023). *The role of pattern in children's early mathematical understanding*. https://theeducationhub.org.nz/the-role-of-pattern-in-childrens-early-mathematical-understanding/?utm_source Sayfasından erişilmiştir.

Tilbe, Y. T., ve Xiaosong, G. (2024). Teacher-related factors associated with teacher–child interaction quality in preschool education. *International Journal of Child Care and Education Policy, 18*(1), 1-19.

Tirosh, D., Tsamir, P., Levenson, E. S., Barkai, R. ve Tabach, M. (2019). Preschool teachers' knowledge of repeating patterns: Focusing on structure and the unit of repeat. *Journal of Mathematics Teacher Education, 22*, 305-325.

Tokuç, H., ve Aral, N. (2024). Mathematics education in early childhood: what is early mathematics, why is it important, how is it acquired? *Development and Education Studies Journal, 1*(1), 1-15.

Top, O., ve Arabacıoglu, T. (2021). Bilgi Işlemsel düşünme: bir sistematik alanyazin taramasi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *34*(2), 527-567.

Torbeyn, J., Verbruggen, S. ve Depaepe, F. (2019). Pedagogical content knowledge in preservice preschool teachers and its association with opportunities to learn during teacher training. *ZDM Mathematics Education, 52*, 269-281.

Torres-Torres, Y. D., Román-González, M. ve Perez-Gonzalez, J. C. (2024). Didactic strategies for the education of computational thinking from a gender perspective: A systematic review. *European Journal of Education*, *59*(2), 1-22.

Trawick Smith, J., Swaminathan, S. ve Liu, X. (2016). The relationship of teacher–child play interactions to mathematics learning in preschool. *Early Child Development and Care*, *186*(5), 716-733.

Turhan, E. M. (2023). Bilgi işlemsel düşünme. *International Journal Of Socıal Humanıtıes Scıences Research*, *10*(92), 434-439.

Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK] (2013). *Ekonomik Faaliyetlerin İstatistiki Sınıflaması (NACE Rev.2): Kısım ve bölüm düzeyinde. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/DownloadFile?p=TtkFY5dKDJKSEnDv5YUg8tlDdLTVqQNDA4EkNqCt8E0BxpJh3ctvY0fd6HyQk4bU9lC4m6kg0dEhvGFIW47TI6hJsNKB7e/L3peB0dfM0t0=* sayfasından erişilmiştir.

Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK] (2024). *İşgücü araştırması mikro veri seti: Veri seti yapısı (2024)*. https://www.tuik.gov.tr/media/microdata/pdf/isgucu.pdf sayfasından erişilmiştir.

Twinkl (2025). *What is pattern in math?* https://www.twinkl.com.tr/teaching-wiki/pattern-in-math?utm_source Sayfasından erişilmiştir.

University of Nevada Cooperative Extension. (2025). *Math in the Preschool Classroom: Classification, Matching, Patterns*. https://extension.unr.edu/publication.aspx?PubID=2680&utm_source Sayfasından erişilmiştir.

Uslu Çavdarcı, T. (2016). *Aile destekli matematik eğitimi programının 48 - 72 ay grubu çocukların erken matematik becerisine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Uyanık Aktulun, Ö., Kaya, Ü. E., Gözüm, A. İ. ve Yılmaz, P. M. (2024). Okul öncesi dönemde bilime yönelik motivasyon ile örüntü becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Korkut Ata Türkiyat Araştırmaları Dergisi, 15*, 976-993.

Uzun, A. (2013). *Aile katılımı odaklı matematik destek programının okul öncesi eğitim kurumuna devam eden 60-72 aylık çocukların matematiksel kavram edinimine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

Üstün, A. G., ve Ogelman, H. G. (2025). A Systematic review on preschool coding education and computational thinking. *The Journal of Limitless Education and Research*, *10*(2), 389-475.

Üzüm, B., Yoldas, Y., Bahceci, S. ve Onen, A. (2024). Comprehensive review of transmission system operators–distribution system operators collaboration for flexible grid operations. *Electric Power Systems Research*, *227*, 109976.

Üzümcü, Ö., ve Bay, E. (2018). Eğitimde yeni 21. yüzyıl becerisi: Bilgi işlemsel düşünme. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi, 3*(2), 1-16.

Vancouver, J. B. (1997). The application of HLM to the analysis of the dynamic interaction of environment, person and behavior. *Journal of Management*, *23*(6), 795-818.

Vanluydt, E., Wijns, N., Torbeyns, J. ve Van Dooren, W. (2021). Early childhood mathematical development: the association between patterning and proportional reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, *107*(1), 93-110.

Villarroel, J. D., Merino, M. ve Antón, Á. (2018). Symmetrical motifs in young children's drawings: A study on their representations of plant life. *Symmetry*, *11*(1), 1-20.

Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P. ve Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, *20*(4), 1035-1049.

Wagner, T. (2008). *The global achievement gap: Why even our best schools don't teach the new survival skills our children need and what we can do about it*. New York, NY: Basic Books.

Warren, E., ve Cooper, T. (2006). Using repeating patterns to explore functional thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, *11*(1), 9-14.

Whitney-Smith, R., Hurrell, D. ve Day, L. (2022). The role of mathematics education in developing students' 21st century skills, competencies and STEM capabilities. *Mathematics Education Research Group of Australasia 44,* 554-561.

Wijns, N., De Smedt, B., Verschaffel, L. ve Torbeyns, J. (2019). Are preschoolers who spontaneously create patterns better in mathematics?. *British Journal of Educational Psychology, 90*(3), 753-769.

Wijns, N., Verschaffel, L., De Smedt, B., De Keyser, L. ve Torbeyns, J. (2021). Stimulating preschoolers' focus on structure in repeating and growing patterns. *Learning and Instruction, 74,* 101444.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, *49*(3), 33-35.

Wu, J., Barger, M. M., Oh, D. D. ve Pomerantz, E. M. (2022). Parents' daily involvement in children's math homework and activities during early elementary school. *Child Development, 93*(5), 1347–1364.

Wyeth, P. (2008). How young children learn to program with sensor, action, and logic blocks. *The Journal of the learning sciences*, *17*(4), 517-550.

Xing, GY., Cady, AG ve Wang, XC. (2025). Playful computational thinking learning in and beyond preschool settings. *Education Sciences, 15*(7), 840.

Yang, W. (2025). A three-phase professional development approach to improving robotics pedagogical knowledge and computational thinking attitude of early childhood teachers. *Computers & Education*, *231*, 105282.

Yang, W. (2025). A three-phase professional development approach to improving robotics pedagogical knowledge and computational thinking attitude of early childhood teachers. *Computers ve Education*, *231*, 105282.

Yang, W., Su, J. ve Li, H. (2024). Demystifying early childhood computational thinking: An umbrella review to upgrade the field. *Future in Educational Research*, *2*(4), 458-477.

Yanık, H. B. (2022). *Ebeveyn-çocuk-öğretmen etkileşimlerinin matematik eğitiminde ebeveyn katılımı bağlamında incelenmesi*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Eskişehir.

Yayla, K. (2022). *Okul öncesi eğitime devam eden çocukların matematiksel akıl yürütme becerileri ile örüntü becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yazlık, D. Ö., ve Öngören, S. (2018). Okul öncesi öğretmenlerinin matematik etkinliklerine ilişkin görüşlerinin ve sınıf içi uygulamalarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, *19*(2), 1264-1283.

Yıldız, E. (2022). *4-7 yaş çocukları için örüntü becerileri ölçeğinin geliştirilmesi ve örüntüye ilişkin öğretmen uygulamalarının incelenmesi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yıldız, E., ve Akman, B. (2022). Okul öncesi öğretmenlerinin örüntü kazandırılmasına yönelik görüşleri ve uygulamaları. *Cumhuriyet International Journal of Education, 11*(1), 41-59.

Yıldız, E., ve Akman, B. (2024). Development of the pattern skills scale for 4-7-year-old children. *Hasan Ali Yücel Egitim Fakültesi Dergisi (HAYEF), 21*(1), 49-56.

Yılmaz, A. (2023). *Robotik ve bilgisayarsız kodlamanın okul öncesi çocuklarının bilgi işlemsel düşünme ve yürütücü işlevlerine etkilerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yılmaz, F., ve Yılmaz Uysal, S. (2024). 60-72 Aylık çocuklarda bilgi işlemsel düşünme becerisi: Techcheck-K ölçeğinin uyarlama çalışması. *International Innovative Education Researcher, 4*(1), 1-29.

Yılmaz, P. M. (2024). *60-72 Aylık çocukların bilime yönelik motivasyonları ile örüntü becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.

Yüzbaşıoğlu, Y., Celik, C. ve Saraç, N. (2024). Aile katılımlı matematik programının çocukların matematik becerilerine etkisi: Boylamsal çalışma. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (54), 61-73.

Zehir, H., Zehir, K. ve Yalçın, F. A. (2019). Okul öncesi öğretmenlerinin matematik öğretimi yeterlik inançlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *5*(1), 1-14.

Zeng, Y., Yang, W., ve Bautista, A. (2023). Teaching programming and computational thinking in early childhood education: a case study of content knowledge and pedagogical knowledge. *Frontiers in Psychology*, *14*, 1252718.

Zhang, X., Chen, Y., Hu, L., Hwang, G. J. ve Tu, Y. F. (2025). Developing preschool children's computational thinking and executive functions: unplugged vs. robot programming activities. *International Journal of STEM Education*, *12*(1), 1-18.

Zhang, Y. (2015). *Pedagogical content knowledge in early mathematics: What teachers know and how it associates with teaching and learning.* Doctoral Dissertation, Loyola University Institute of Educational Sciences, Chicago.

Zippert, E. L., Douglas, A. A. ve Rittle-Johnson, B. (2020). Finding patterns in objects and numbers: Repeating patterning in pre-K predicts kindergarten mathematics knowledge. *Journal of Experimental Child Psychology, 200,* 104965.

Zippert, E. L., ve Rittle-Johnson, B. (2020). The home math environment: More than numeracy. *Early Childhood Research Quarterly, 50,* 4-15.

Zippert, E., ve Rittle-Johnson, B. (2021). Investigating the associations of early numeracy activities and skills with mathematical dispositions, engagement, and achievement among fourth graders in the United Arab Emirates. *Large-scale Assessments in Education, 9*(13), 1-21.

EKLER

EK 1. Bilgi İşlemsel Düşünme Ölçeği Kullanım İzni



Nazlı ÜLKER 27 May 2024 18:40

Alıcı:

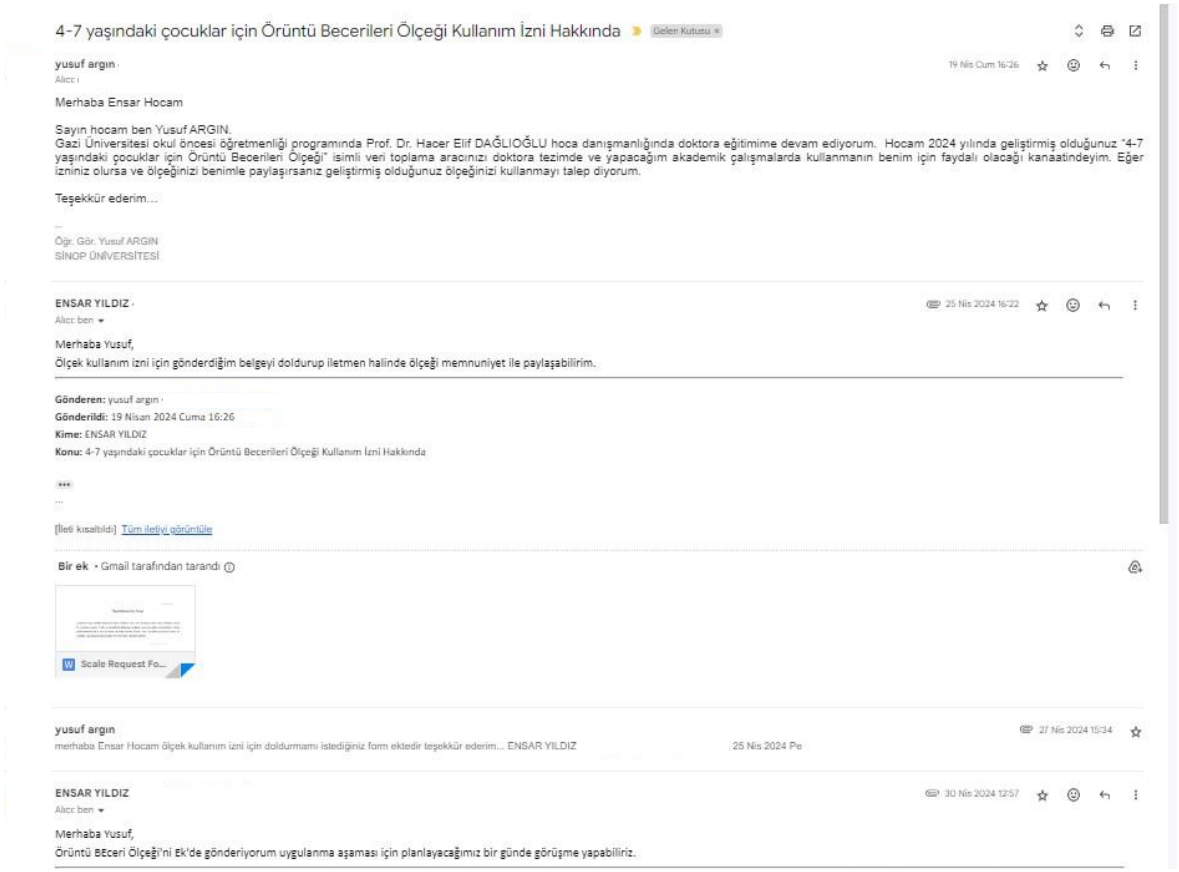
İyi Günler Yusuf Bey,
Ölçme aracının uygulanması aşamasında, Sn. Relkin ve ark. tarafından gerçekleştirilen çalışmada izlenen prosedür takip edildi. Türkçe'ye uyarlanan ölçme aracı ekte yer almaktadır. Ölçme aracının tarafınızca kullanılmasına izin vermekteyiz. Çalışmanızda kolaylıklar dileriz. İyi çalışmalar.

----- Orijinal Mesaj -----
Kimden: "yusuf argın"
Kime: "Nazlı ÜLKER"
Gönderilenler: 26 Mayıs Pazar 2024 18:07:57
Konu: TechCheck-K kullanım izni hakkında

Bir ek • Gmail tarafından tarandı

TechCheck-K Türkçe.pdf
920 KB

EK 2. 4-7 Yaş Örüntü Becerileri Ölçeği Kullanım İzni



4-7 yaşındaki çocuklar için Örüntü Becerileri Ölçeği Kullanım İzni Hakkında

yusuf argın 19 Nis Cum 16:26

Merhaba Ensar Hocam

Sayın hocam ben Yusuf ARGIN.
Gazi Üniversitesi okul öncesi öğretmenliği programında Prof. Dr. Hacer Elif DAĞLIOĞLU hoca danışmanlığında doktora eğitimime devam ediyorum. Hocam 2024 yılında geliştirmiş olduğunuz "4-7 yaşındaki çocuklar için Örüntü Becerileri Ölçeği" isimli veri toplama aracınızı doktora tezimde ve yapacağım akademik çalışmalarda kullanmanın benim için faydalı olacağı kanaatindeyim. Eğer izniniz olursa ve ölçeğinizi benimle paylaşırsanız geliştirmiş olduğunuz ölçeğinizi kullanmayı talep diyorum.

Teşekkür ederim…

Öğr. Gör. Yusuf ARGIN
SİNOP ÜNİVERSİTESİ

ENSAR YILDIZ 25 Nis 2024 16:22

Merhaba Yusuf,
Ölçek kullanım izni için gönderdiğim belgeyi doldurup iletmen halinde ölçeği memnuniyet ile paylaşabilirim.

Gönderen: yusuf argın
Gönderildi: 19 Nisan 2024 Cuma 16:26
Kime: ENSAR YILDIZ
Konu: 4-7 yaşındaki çocuklar için Örüntü Becerileri Ölçeği Kullanım İzni Hakkında

[İleti kısaltıldı] Tüm iletiyi görüntüle

Bir ek • Gmail tarafından tarandı

Scale Request Fo...

yusuf argın 27 Nis 2024 15:34

merhaba Ensar Hocam ölçek kullanım izni için doldurmamı istediğiniz form ektedir teşekkür ederim... ENSAR YILDIZ 25 Nis 2024 Pe

ENSAR YILDIZ 30 Nis 2024 12:57

Merhaba Yusuf,
Örüntü BEceri Ölçeği'ni Ek'de gönderiyorum uygulanma aşaması için planlayacağımız bir günde görüşme yapabiliriz.

EK 3. Matematiğe İlişkin Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği Kullanım İzni



Okul Öncesi Matematiğinde Pedagojik Alan Bilgisi ölçeği kullanım izni Gelen Kutusu ×

yusuf argın 15 Haz Cmt 02:29

Alıcı: Zeki

Merhaba Zeki Hocam

Sayın hocam ben Yusuf ARGIN. Gazi Üniversitesi okul öncesi öğretmenliği programında Prof. Dr. Hacer Elif DAĞLIOĞLU hoca danışmanlığında doktora eğitimime devam ediyorum. Hocam 2017 yılında uyarlamasını yaptığınız "Okul Öncesi Matematiğinde Pedagojik Alan Bilgisi" ölçeğini doktora tezimde ve yapacağım akademik çalışmalarda kullanmanın benim için faydalı olacağı kanaatindeyim. Eğer izniniz olursa ve ölçeği cevaplarıyla birlikte benimle paylaşabilirseniz uyarlamış olduğunuz ölçeği kullanmayı talep diyorum.

Teşekkür ederim…

--
Öğr. Gör. Yusuf ARGIN
SİNOP ÜNİVERSİTESİ

Zeki AKSU 16 Haz Paz 21:30

Alıcı: ben

Merhabalar,

Ölçeği kullanabilirsiniz. Ekte ölçeğin orjinal hali ve ölçeğin içinde yer aldığı tez bulunmaktadır. Ölçekteki her bir madde bir doğru ve iki yanlış olmak üzere üç seçenekten oluşmaktadır. Ölçekte bulunan her bir doğru madde için 1 puan, yanlış madde için 0 puan verilmektedir. Ekteki tezin 91. sayfasında ölçekteki soruların doğru şıkları yer almaktadır.

İyi çalışmalar dilerim.

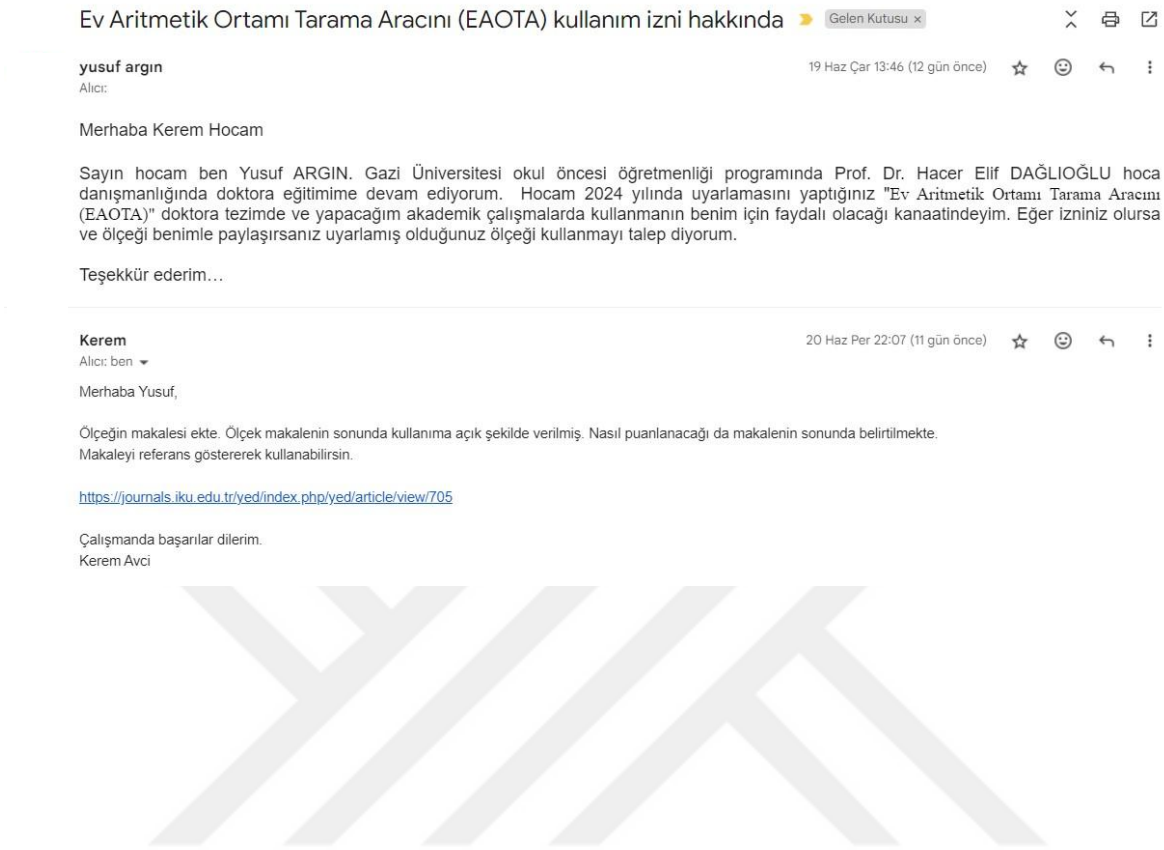
15 Haz 2024 Cmt 02:30 tarihinde yusuf argın şunu yazdı:

•••

Bir ek • Gmail tarafından tarandı

Smith Tez (2) (1) (...

EK 4. Aritmetik Ev Ortamı Tarama Aracı Kullanım İzni



Ev Aritmetik Ortamı Tarama Aracını (EAOTA) kullanım izni hakkında Gelen Kutusu ×

yusuf argın 19 Haz Çar 13:46 (12 gün önce)
Alıcı:

Merhaba Kerem Hocam

Sayın hocam ben Yusuf ARGIN. Gazi Üniversitesi okul öncesi öğretmenliği programında Prof. Dr. Hacer Elif DAĞLIOĞLU hoca danışmanlığında doktora eğitimime devam ediyorum. Hocam 2024 yılında uyarlamasını yaptığınız "Ev Aritmetik Ortamı Tarama Aracını (EAOTA)" doktora tezimde ve yapacağım akademik çalışmalarda kullanmanın benim için faydalı olacağı kanaatindeyim. Eğer izniniz olursa ve ölçeği benimle paylaşırsanız uyarlamış olduğunuz ölçeği kullanmayı talep diyorum.

Teşekkür ederim…

Kerem 20 Haz Per 22:07 (11 gün önce)
Alıcı: ben

Merhaba Yusuf,

Ölçeğin makalesi ekte. Ölçek makalenin sonunda kullanıma açık şekilde verilmiş. Nasıl puanlanacağı da makalenin sonunda belirtilmekte.
Makaleyi referans göstererek kullanabilirsin.

https://journals.iku.edu.tr/yed/index.php/yed/article/view/705

Çalışmanda başarılar dilerim.
Kerem Avci

EK 5. Gazi Üniversitesi Etik Komisyon İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 11.10.2024-E.1063751

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Komisyonu

Sayı : E-77082166-302.08.01-1063751 11.10.2024
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

DAĞITIM YERLERİNE

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Ana Bilim Dalı **Doktora Öğrencisi Yusuf ARGIN'ın, Prof.Dr.Hacer Elif DAĞLIOĞLU'nun** danışmanlığında yürüttüğü ***"Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Bilgi İşlemsel Düşünme ve Örüntü Becerilerine Öğretmen ve Aileye İlişkin Değişkenlerin Etkisi"*** adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **09.10.2024** tarih ve **16** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Araştırma Kod No: 2024 - 1524

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste
DAĞITIM
Gereği:
Sayın Prof. Dr. Hacer Elif DAĞLIOĞLU

Bilgi:
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK 6. Sinop İl Milli Eğitim Müdürlüğü Çalışma İzni

T.C.
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ

Başvuru No: MEB.TT.2024.003904.01

T.C. Kimlik No:

Adı Soyadı: Yusuf Argın

Araştırmanın Adı: Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Bilgi İşlemsel Düşünme ve Örüntü Becerilerine Öğretmen ve Aileye İlişkin Değişkenlerin Etkisi

Araştırmanın Niteliği: Doktora Tezi

Araştırmanın Örneklem / Çalışma Grubu: Öğrenci, Öğretmen, Veli

Veri Toplama Aracının Başlığı: 4-7 yaş Örüntü Beceri Ölçeği (ÖBÖ), ev aritmetik ortama tarama aracı, Yürütücü işlevler ölçeği, okul öncesi matematiğinde pedagojik alan bilgisi ölçeği, Öğretmen demografik bilgi formu, ebeveyn demografik bilgi formu, bilgi işlemsel düşünce ölçeği Te

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 04.11.2024

Araştırma Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 04.11.2025

Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesine (2024/41)" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup aşağıda ifade edilen bilgiler kapsamında araştırma uygulama izni Milli Eğitim Bakanlığı ilgili birimleri tarafından onaylanmıştır.

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
SİNOP	Anaokulu	Zübeyde Hanım Anaokulu	875442
SİNOP	İlkokul	Fatih İlkokulu	721684
SİNOP	Ortaokul	İnönü Ortaokulu	721648
SİNOP	Anaokulu	Hacı Mukaddes Gürün Kızılay Anaokulu	770232
SİNOP	İlkokul	100. Yıl Cumhuriyet İlkokulu	720829
SİNOP	Ortaokul	Cengiz Topel Ortaokulu	745737
SİNOP	Anaokulu	23 Nisan Anaokulu	876592
SİNOP	İlkokul	Atatürk İlkokulu	722615
SİNOP	Anaokulu	Fatma Yüksek Anaokulu	772891

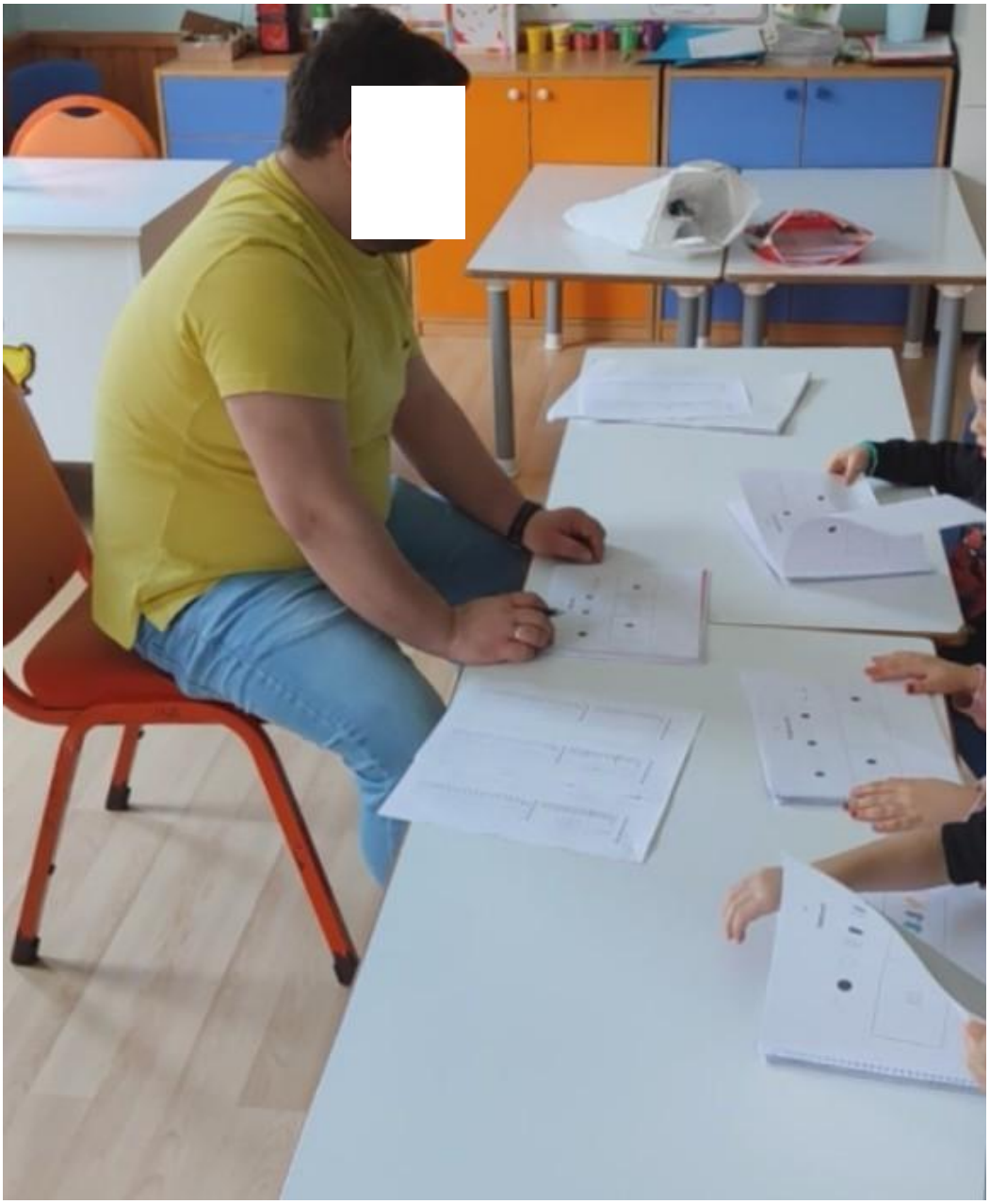
EK 7. 4-7 Yaş Örüntü Becerileri Ölçeği ve TechCheck-K Bilgi İşlemsel Düşünce Ölçeği Uygulama Sürecine Ait Fotoğraflar



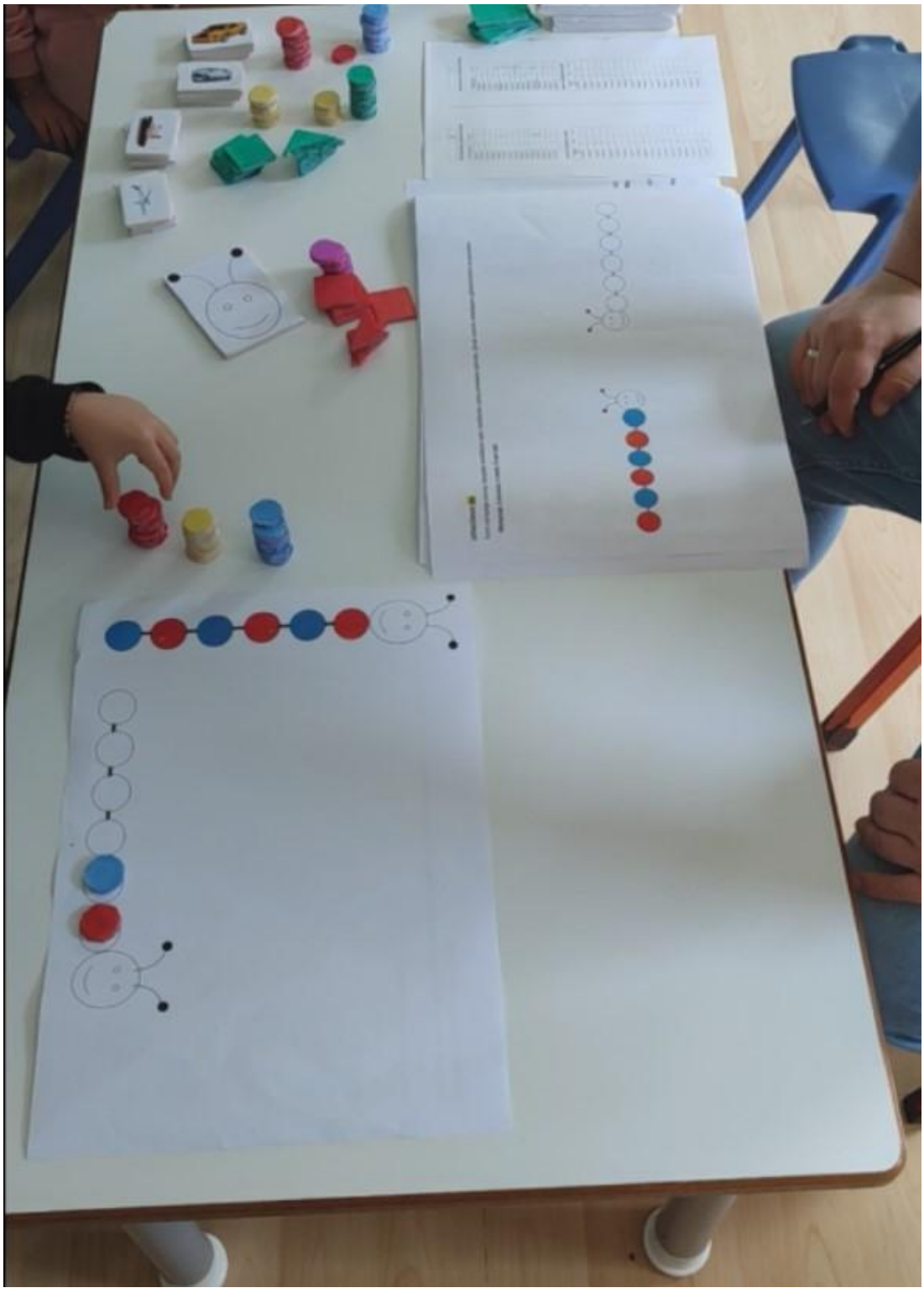


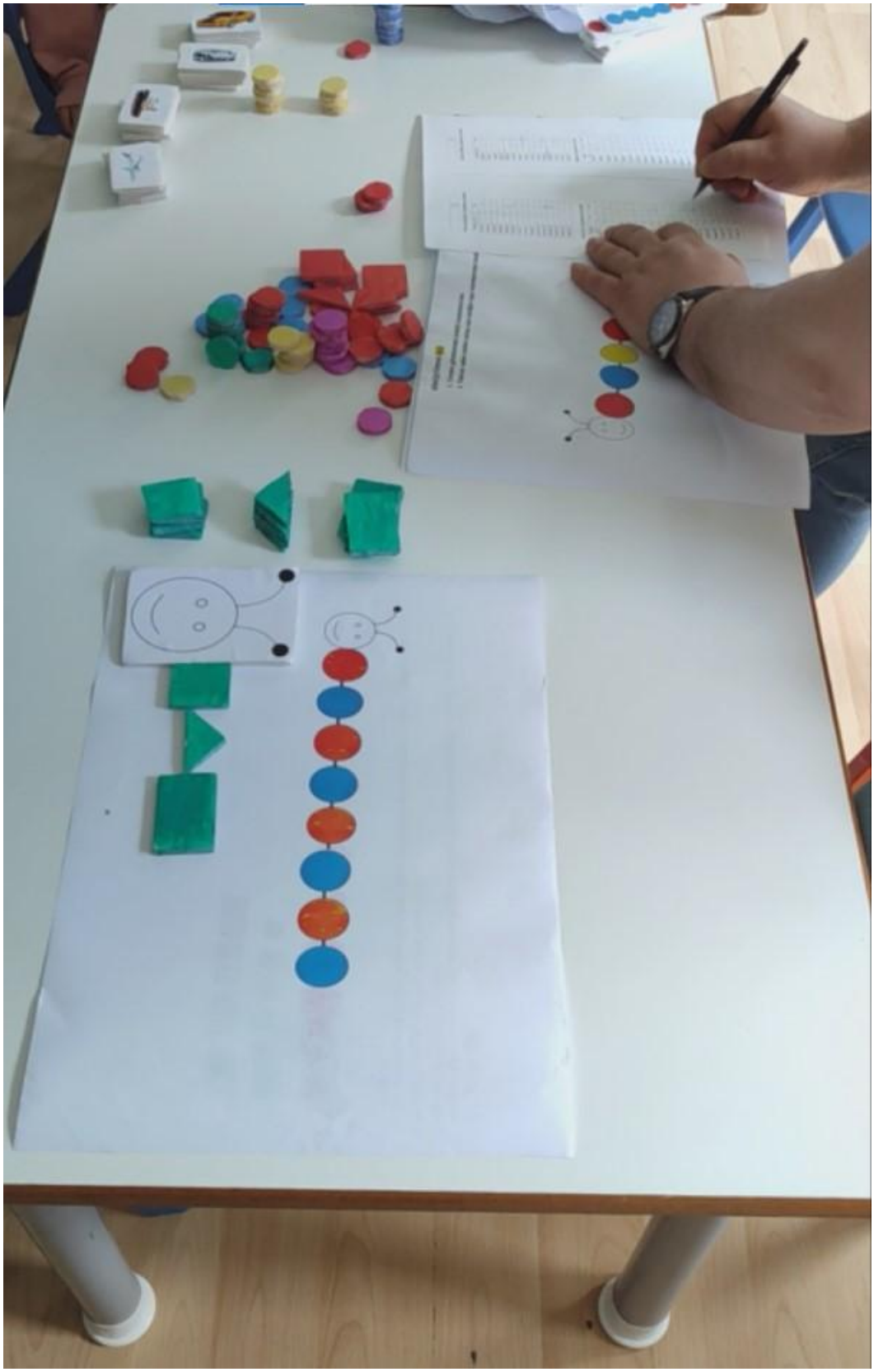














GAZİ OLMAK AYRICALIKTIR...